

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018,  
publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

---

Departamento de Economía, Administración y Mercadología

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN



## **ESTRATEGIAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELECTRICA APLICABLES A LA INDUSTRIA HOTELERA MEXICANA**

Tesis que para obtener el grado de

MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN

Presentan: CARMEN LUCIA ORTIZ SOLÓRZANO

Asesora: EMILIE BERARD

San Pedro Tlaquepaque, Jalisco. octubre de 2017.

## **INDICE**

INTRODUCCIÓN .....	5
CAPÍTULO I.....	11
MARCO TEÓRICO .....	11
1. El cambio climático y otras preocupaciones ambientales mundiales .....	12
1.1. Cambio climático .....	13
1.2. El Desarrollo Sustentable y otras preocupaciones ambientales mundiales .....	15
2. El papel de los hoteles .....	17
2.1. Actividad turística y hotelera en México .....	19
2.2. Los programas de administración ambiental .....	19
2.3. Beneficios esperados de los Programas de Administración Ambiental.....	22
2.3.1. Incentivos financieros.....	22
2.3.2. Posicionamiento frente a la competencia .....	23
2.3.3. Atraer y retener a la mejor gente .....	23
2.3.4. Responsabilidades con la comunidad local .....	24
3. Marco normativo para la sustentabilidad ambiental en el sector hotelero .....	25
3.1. Antecedentes de los códigos de conducta .....	25
3.2. Estándares internacionales y esquemas de certificación.....	28
3.2.1. Estándares de administración ambiental (Normas ISO).....	29
3.2.2. Otros esquemas de certificación .....	31
3.3. Las mejores prácticas ambientales por iniciativas gubernamentales .....	32
3.4. Otras buenas prácticas ambientales (el sistema EMAS).....	34
3.5. Implicaciones legales .....	35
3.6. Políticas del Gobierno Mexicano para mitigar el cambio climático .....	35
3.7. Normativa aplicable en México .....	37
3.8. Síntesis de la normativa aplicable.....	38
CAPÍTULO II .....	39
ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA INDUSTRIA HOTELERA MEXICANA .....	39
1. Programas de administración de energía eléctrica .....	41
1.1. El programa de gestión energética .....	41
1.2. El plan de acción .....	42
1.3. Auditoría del consumo de energía .....	43
1.4. Monitoreo y determinación de objetivos .....	44
2. Estrategias de conservación de energía eléctrica .....	45
2.1. Grandes ahorros a bajo costo con las secciones siguientes: .....	45
2.2. Proyectos con alto costo y largos periodos de recuperación.....	47
3. Recomendaciones para áreas de uso de energía eléctrica .....	48
3.1. Calefacción, ventilación y aire acondicionado .....	48
3.2. Iluminación .....	49
3.3. Habitaciones.....	50
3.4. Cocinas.....	51
CAPÍTULO III .....	55
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN .....	55
1. Objetivos a alcanzar .....	56
2. Contexto .....	57
3. Desarrollo de la evaluación de factibilidad técnica-financiera .....	58
4. Situación y área de oportunidad .....	60

5. Estimación propuesta .....	60
6. Descripción del sistema de ahorro de energía.....	60
7. Conclusión de la evaluación de factibilidad.....	62
CONCLUSIONES .....	64
BIBLIOGRAFIA.....	67
ANEXOS.....	72

## **INTRODUCCIÓN**

El curso de ética y dirección de empresas que tomé como parte de la maestría en Administración me hizo consciente de la responsabilidad social que tenemos los administradores con las empresas y cómo las actividades empresariales generan desequilibrios ecológicos que debemos ayudar a corregir. Mi primera aproximación del problema del calentamiento global fue el video *Home Project* de Arthus Bertrand (Arthus, 2009) y después de leer “El crecimiento hoy: los límites son más visibles que nunca” de King Alexander (King, 2001, pp. 105-116) me quedó claro que los administradores de las empresas debemos tomar un papel activo en el cuidado del medio ambiente buscando desarrollar empresas sustentables. El sobrecalentamiento global, el desarreglo del equilibrio del ecosistema y lo que esto conlleva son problemas que debemos solucionar promoviendo el uso de energías alternativas y optimizando la utilización de todos los recursos naturales.

A nivel mundial, el 21 de junio de 2004, cuarenta y ocho ganadores del Premio Nobel acusaron al presidente Bush y a su administración de tergiversar la ciencia: “al ignorar el consenso científico sobre problemas críticos tales como el cambio climático global, (el presidente Bush y su administración) están amenazando el futuro de la tierra”, (Gore, 2007, p. 269) sin embargo otros países ya se han decidido a actuar. El Protocolo de Kioto marco sobre cambio climático de la ONU ha sido ratificado por 192 países, sin embargo Estados Unidos el mayor emisor de gases efecto invernadero no lo ha ratificado. (Nino, s. f.) El primer periodo del protocolo de Kioto comprendía del año 2008-2012 y su objetivo era reducir en un 5.2% las emisiones de gases de efecto invernadero sobre los niveles de 1990. La reducción comprendía los gases de efecto invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). («Acuerdos Internacionales», s. f.)

El segundo período del Protocolo de Kioto comenzó el 1 de enero de 2013 y concluirá en 2020.(Nino, s. f.)

Lo que nosotros individualmente podemos hacer para ayudar a resolver la crisis climática es reducir las emisiones de dióxido de carbono asociadas a la utilización de la energía eléctrica en nuestro hogar, reducir la emisión de CO<sub>2</sub> de los automóviles y otras formas de transporte, reducir emisiones de CO<sub>2</sub> consumiendo menos y utilizando con prudencia los recursos y ser un catalizador del cambio.

Desde la perspectiva de la administración este problema ha sido abordado por las empresas del primer mundo desde principios de la presente década por medio de la implementación de los llamados *Environmental Management Systems* (EMS).(Sheldon & Yoxon, 2002) Para la implementación del EMS las empresas han creado una nueva área llamada *Environmental Health and Safety* (EHS). La industria hotelera a nivel mundial no ha estado exenta de esta tendencia, desde 1993 existen iniciativas ambientales aplicables a hoteles. En 1992 el príncipe de Gales fundó la *International Tourism Partnership* (ITP) en Londres Inglaterra.(«International Tourism Partnership», s. f.) La ITP asiste a la industria del turismo global y a sus líderes para llevar a cabo programas e iniciativas que tengan un impacto positivo en asuntos medioambientales, sociales y económicos. La ITP publica una guía para la operación sustentable de los hoteles bajo el título *Environmental Management for Hotels* que contiene un capítulo dedicado al ahorro de energía y fija los estándares mínimos de un hotel sostenible. En la introducción de este conjunto de estándares se afirma que “hoy en día a las empresas se les juzga por su transparencia, por su ética de negocios, su conciencia socioeconómica, su eficiencia en el uso de los recursos y en el rendimiento de cuentas, al igual que por sus resultados financieros”.(«Going Green Guide | Green Hotelier», s. f.)

La experiencia de la Maestría en Administración, combinada con la inquietud sobre el tema del cambio climático a nivel mundial y mi escenario profesional, ya que trabajaba para una compañía proveedora de las cadenas hoteleras en México, desembocó en este trabajo de obtención de grado. Mis estudios sobre ética empresarial me han generado la inquietud de saber cómo pueden las empresas contribuir a solucionar el problema del calentamiento global, además de múltiples preguntas alrededor del tema, que se sintetizan en las siguientes cuestiones:

¿Qué podemos hacer para detener el calentamiento global?

¿Cómo contribuye la emisión de dióxido de carbono al calentamiento global?

¿La quema de combustibles fósiles es el origen del calentamiento global?

¿La energía eléctrica que se produce en México contribuye al calentamiento global?

¿Qué porcentaje de la energía eléctrica que se consume en México es usado por la industria hotelera?

¿Qué está haciendo el gobierno mexicano para incentivar el ahorro de energía eléctrica en la industria hotelera?

¿Qué beneficios económicos tendrían los hoteles establecidos en México al implementar sistemas de ahorro de energía eléctrica?

Con estas inquietudes decidí trabajar sobre el tema de disminución de consumo de energía eléctrica en la industria hotelera en México. La pregunta central que tratamos aquí es: ¿Qué herramientas para el ahorro de energía eléctrica creadas en otras naciones son aplicables a la industria hotelera en México, y cuáles son sus ventajas?

Este trabajo de obtención de grado se diseña bajo la modalidad de una investigación documental y evaluación económica financiera de un hipotético proyecto de inversión en un hotel ubicado en Quintana Roo, México. El objetivo principal de este trabajo es recopilar y analizar las iniciativas y experiencias que en el ahorro de energía eléctrica han tenido las organizaciones



dedicadas a la industria hotelera en el extranjero y determinar la factibilidad de su implementación en México, así como cuantificar los beneficios económicos derivados de su aplicación y su contribución a la disminución de las emisiones de gases generadores del calentamiento global. Esta investigación presenta las estrategias para el ahorro en el consumo de energía eléctrica que pueden ser adoptadas por hoteles establecidos en México de categoría cinco estrellas, gran turismo y categoría especial (gran industria). No se tomaron para este estudio la pequeña y mediana industria turística mexicana. Con lo expuesto, esta investigación pretende ser la guía para la implementación de prácticas y dispositivos de ahorro de energía eléctrica aplicables en la industria hotelera mexicana.

Como metodología, se basa en la investigación del estado de la cuestión de las herramientas que existen en otros países para ahorrar energía eléctrica en la industria hotelera, para determinar cuáles son las herramientas para el ahorro de energía eléctrica que se recomienda aplicar en la industria hotelera en México. Se recopiló el material bibliográfico previamente escrito sobre el tema en otros países, ordenándolo, sintetizándolo y analizándolo desde el punto de vista económico administrativo. El material recopilado se reunió en un resumen agregando comentarios y comparaciones propias que permitieron evaluar la factibilidad de su aplicación en la industria hotelera mexicana. Las herramientas recomendadas fueron sometidas a un estudio económico financiero para cuantificar los beneficios económicos (disminución de gastos *vs* recursos invertidos) así como su contribución a la disminución de la emisión de gases efecto invernadero derivados del ahorro en el consumo de energía eléctrica.

Los elementos, circunstancias y situaciones externas que limitaron esta investigación fueron:

- Material bibliográfico no disponible en idioma español o inglés.
- Material protegido por derechos de autor del cual no se nos permitió su reproducción.

- Investigación realizada principalmente entre el 2010 y el 2011 con motivo de entrega de la Tesis de obtención de grado. Este trabajo fue posteriormente retomado y actualizado en el año 2017.

En este trabajo, veremos en un primer capítulo los elementos teóricos y conceptuales sobre el contexto del cambio climático y el desarrollo sustentable, abordaremos el papel de los hoteles en la lucha contra el calentamiento global y presentaremos el marco normativo que aplica hoy en día para promover el desarrollo sustentable de la industria hotelera en México. En un segundo capítulo, expondremos el programa de administración ambiental “*Environmental Management for Hotels*” de la ITP en lo concerniente al ahorro de energía eléctrica, así como su posible implementación en México. Finalmente, en un tercer capítulo, expondremos en un hipotético proyecto de inversión en un hotel ubicado en Quintana Roo, México; el estudio de costo beneficio derivado de la implementación de equipamientos para el ahorro de energía eléctrica en un hotel de playa.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se expondrá el fenómeno del cambio climático, el papel de los hoteles en el cuidado del medio ambiente, los programas de administración ambiental y el marco normativo para la sustentabilidad ambiental en el sector hotelero y cómo estos instrumentos contribuyen al desarrollo sustentable.

### *1. El cambio climático y otras preocupaciones ambientales mundiales*

Los científicos y los expertos en el tema climático han llegado al consenso de que los principales causantes del calentamiento global y el cambio climático somos los humanos, y es necesaria su intervención y cambio de fuentes de energías para disminuir la emisión de gases efecto invernadero producida por la combustión de derivados del petróleo así como la deforestación, agricultura y ganadería intensiva. Así mismo la ONU ha determinado que un camino para corregir los efectos de la crisis ecológica global es el desarrollo sustentable.

De acuerdo a la Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA) durante el presente siglo (XXI) la temperatura promedio del mundo se ha incrementado en 0.94 grados centígrados, el año 2016 fue el año más caluroso del que se tenga registro.(Agence France-Presse, 2017) A nivel mundial los glaciares y las zonas nevadas se están derritiendo, el nivel del mar se ha incrementado en conjunto con las temperaturas, las tormentas y huracanes se han vuelto más frecuentes y severos. Estas tendencias tienen serias implicaciones para el futuro del turismo mundial, es necesario encontrar formas de reducir nuestras emisiones de gases efecto invernadero en suficiente medida para evitar o por lo menos minimizar los efectos ambientales negativos que se están presentando en la actualidad.

El cambio climático ha sido descrito por científicos y líderes mundiales como el más urgente y peligroso problema ambiental que hoy enfrenta el mundo. Los políticos y los líderes industriales así como los activistas ambientales lo han puesto al principio de su agenda, así como

propietarios y operadores hoteleros también lo tienen a la orden del día.(International Tourism Partnership, 2008, pp. 4-16)

### 1.1. Cambio climático

En los últimos 100 años la temperatura promedio del mundo se ha incrementado 0.7 grados centígrados a nivel mundial, los glaciares y zonas nevadas se están derritiendo, el nivel del mar se ha incrementado en conjunto con las temperaturas y las tormentas y huracanes se han vuelto más frecuentes y severos.(International Tourism Partnership, 2008, pp. 30-32)

A nivel mundial los expertos han concluido que esto se debe al incremento de la emisión de gases efecto invernadero provocada por el hombre, en particular por el dióxido de carbono que genera el uso de los combustibles fósiles. Existen razones importantes por las cuales debemos reducir el consumo de energía y nuestra dependencia de la energía derivada de los combustibles fósiles.(International Tourism Partnership, 2008, p. 30) Lo anterior se relaciona con:

- Es la principal causa del cambio climático y sus potenciales consecuencias económicas y medioambientales.
- A la demanda de energía, a la disponibilidad y al potencial impacto en los costos que podría tener en el futuro.
- A las tecnologías, combustibles alternativos y otras técnicas usadas para reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

En 2006, Stern publicó su reporte económico sobre el cambio climático, en el cual se señalan los probables costos económicos del mismo, se concluye que todos los países se verán afectados por esta situación y serán los más pobres los que sufrirán primero y en mayor medida. El reporte argumenta que si no se controla el cambio climático se puede llegar a temperaturas promedio de más de cinco grados centígrados de lo que eran antes de la era industrial, lo que

provocaría una transformación física y geográfica del planeta con enormes consecuencias para todas las formas de vida, se calculó que el costo de un cambio climático de estas proporciones en términos económicos correspondería a por lo menos del cinco por ciento del producto interno bruto y podría llegar hasta el 20 por ciento o más.

Como ya se decía anteriormente, desde 2016 ciento noventa y dos naciones del mundo han firmado el protocolo de Kioto, en el que se acordó un esquema de cooperación para implementar soluciones que permitan estabilizar el nivel de concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera y trabajar para transformar la economía a una que considere bajas emisiones de carbono.

En octubre de 2007, la UNEP publicó el cuarto reporte GEO en el cual afirma que resolver el cambio climático y el calentamiento global se ha convertido en tema de justicia mundial. Por el bien de las futuras generaciones ya no es aceptable generar crecimiento económico a cualquier costo, al mismo tiempo la industria debe mantener su compromiso para reducir la extrema pobreza y fomentar el desarrollo sustentable como se describe en el plan mundial de desarrollo de las Naciones Unidas.

El cambio climático inducido por el incremento en la atmósfera de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) constituye junto con la degradación de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad, el problema ambiental más trascendente en el siglo XXI y uno de los mayores desafíos globales que enfrenta la humanidad.

El cambio climático es un problema de seguridad estratégica, cuya solución exige movilizar esfuerzos sin precedentes para lograr su mitigación y desarrollar capacidades de adaptación ante sus impactos adversos previsibles. Adaptación y mitigación son estrategias igualmente necesarias, ninguna de ellas puede ir en perjuicio de la otra. La inacción en el presente elevará exponencialmente los costos de adaptación en el futuro, además de limitar el

alcance de la adaptación posible. Por sus alcances socio-económicos, políticos y culturales, la mitigación del cambio climático, así como la adaptación al mismo, sólo se pueden plantear desde el más alto nivel del poder ejecutivo, mediante procesos de decisión cada vez más ambiciosos, que tendrán que involucrar a los demás poderes y órdenes de gobierno, y a las instancias de la sociedad civil. El Desarrollo Sustentable busca atender y atenuar estos problemas.

## 1.2. El Desarrollo Sustentable y otras preocupaciones ambientales mundiales

De acuerdo con la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD) de la ONU el desarrollo sustentable es un camino para corregir los efectos de la crisis ecológica global.

Desde 1988 en el informe Brundtland fue definido como aquel desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.(Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988)

A pesar de que la preocupación principal ambiental es el cambio climático hay otros problemas y retos ambientales que la humanidad ha creado y necesitan ser atendidos. Estos incluyen el derecho de acceso a agua limpia, la explosión demográfica incontrolada, la sobreexplotación de los recursos naturales, los procesos no sustentables de producción de alimentos, la contaminación de la tierra por desechos sólidos (rellenos sanitarios), la disposición final de materiales peligrosos y la utilización sistemática de químicos no biodegradables.

De acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD),(PNUD, 1997) 20 por ciento de los habitantes del mundo usan 80 por ciento de los recursos naturales.(Morales, 2004, p. 35) Dejando al 80 por ciento restante de la población sólo el uso de 20 por ciento de estos recursos naturales.

*“El mundo agrario se ve salpicado por unas pocas islas naturales poco alteradas (parques nacionales, naturales), que también se quieren privatizar, pues se pretende que*

*se pague por su disfrute, poniendo aún más puertas al campo, y que sirvan como atracción para potenciales desarrollos turístico-residenciales de alto standing en sus contornos. Asimismo, en la periferia se está arrasando con toda la enorme diversidad paisajística, cultural y natural de los mundos campesinos e indígenas, pues el precio impuesto para que la agricultura y los territorios más vírgenes caigan, no sin resistencias, bajo la lógica del capital.*

*Algunos de ellos sucumben bajo las garras de los “Clubs Mediterráneos” que acogen “la horda blanca” del turismo global, donde por ejemplo, en Marruecos, el turista medio consume 1,400 litros de agua, mientras la población local puede acceder tan sólo a 15 litros de media.”(Morales & Rocha, 2006, p. 29)*

El acaparamiento de los recursos por parte de las naciones ricas está provocando un severo desequilibrio ecológico.

*"La crisis de la modernidad, ha cuestionado cada vez más a escala global el desarrollo modernizador y su etapa neoliberal como modelo único. Estas interrogaciones han provocado una amplia búsqueda de alternativas entre un espectro variado de instituciones, actores y movimientos sociales. A pesar de los diferentes elementos conceptuales y metodológicos utilizados por estos grupos y de sus diversos contextos sociales, existe un creciente consenso acerca de la necesidad de establecer otro tipo de articulación entre las sociedades humanas, y la naturaleza en los procesos de desarrollo. Es en esta búsqueda, que surge la perspectiva de la sustentabilidad. [...] La génesis de la sustentabilidad se ubica en una amplia variedad de movimientos ciudadanos y sociales, compuestos por ecologistas, campesinos, indígenas, mujeres, pacifistas y consumidores, quienes en diversos lugares del mundo han vivido y sufrido los efectos del desarrollo modernizador y han cuestionado su pertinencia para la naturaleza y la vida humana del*



*planeta desde su práctica cotidiana y militancia social. [...] La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD) de la ONU, a través del informe Brundtland [...] definió al desarrollo sustentable como aquel que satisface las necesidades de la presente generación, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.*"(Morales, 2004, pp. 39-41)

La búsqueda del desarrollo sustentable implica encontrar la respuesta a problemas tan serios y complejos como el cambio climático, el calentamiento global, el respeto a los derechos humanos y las causas de la pobreza. En la búsqueda de soluciones el mundo está al pendiente de lo que los miembros de la comunidad internacional de negocios y los gobiernos hagan.

*"El desarrollo sustentable plantea un profundo reto a la manera de comprender la economía. La concepción dominante ha sido incapaz de promover el uso equilibrado de los recursos naturales y propone, más bien, el libre mercado como garante de la utilización racional de la naturaleza. La búsqueda de una economía orientada al desarrollo sustentable propone la discusión de las nociones de crecimiento y desarrollo, producción, consumo, así como distribución de los bienes naturales y sus productos. Esta búsqueda también incluye el análisis de las formas de acceso a los recursos naturales y los efectos de las relaciones comerciales entre países sobre el medio ambiente.*"(Morales, 2004, p. 50)

## *2. El papel de los hoteles*

En la parte anterior, vimos que el cambio climático, el calentamiento global y la necesidad de desarrollar la actividad económica desde una perspectiva de desarrollo sustentable son temas de suma importancia.

En particular, los hoteles jugarán un papel importante en mejorar el medio ambiente en el futuro. Todos los hoteles grandes y pequeños deben contribuir en mejorar el medio ambiente. Todos los hoteles consumen agua, energía, y generan grandes cantidades de basura, los medios de transporte usados por los turistas contribuyen a la contaminación local del aire, así como al cambio climático y los químicos utilizados para la limpieza de los blancos (sábanas, toallas, mantelería, etcétera) y en los sistemas de aire acondicionado pueden liberar emisiones dañinas a la atmósfera que afectan la capa de ozono. Mucho de los artículos que los hoteles compran tienen un impacto ambiental asociado a su manufactura, uso y disposición. Si todos los hoteles y centros vacacionales del mundo pueden reducir sus impactos ambientales se hará una gran contribución para disminuir los problemas globales ambientales, como es la disponibilidad de energía a largo plazo, el cambio climático generado por el hombre, la contaminación de la tierra, la contaminación de la atmósfera y la reserva y suministro de agua potable. Los hoteles son visitados por millones de personas y las prácticas sustentables pueden influir a sus visitantes haciéndolos conscientes de estos problemas y la forma de ayudar a resolverlos.

Se estima que el turismo contribuye actualmente entre el 4 y 6 por ciento al total de emisiones de gases de efecto invernadero derivados de los 846 millones de viajes internacionales y de cerca de 4 mil millones de viajes domésticos. Para el 2020 se estima que el número de viajes internacionales se duplique hasta alcanzar la cifra de 1.6 mil millones. La Organización Mundial del Turismo estima que las emisiones de carbono podrían crecer un ciento cincuenta por ciento en los próximos treinta años si no se toman acciones para mitigarlos. Los hoteles como parte de esta industria tienen un papel preponderante en la reducción de las emisiones de carbono.

El turismo contribuye con el problema y también es muy vulnerable a los efectos del cambio climático, cambios significativos en el clima en los destinos turísticos puede afectar la salud, la seguridad y el confort de los turistas y finalmente afectará al momento de decidir sobre

sus destinos. El cambio en la demanda y flujos de turistas impactarán en la industria turística y en las comunidades locales así como en los sectores ligados al turismo como lo son la agricultura la construcción y las artesanías. Este problema es muy relevante para los países en vías de desarrollo y las islas donde el turismo es una de las principales actividades económicas. Por eso muchos hoteles están interesados en ser parte de la solución.

En esta parte, vamos a abordar las cifras de la actividad turística y hotelera en México, así como los programas de administración ambiental que la industria ha desarrollado en su campo y los beneficios esperados de ello.

### 2.1. Actividad turística y hotelera en México

*"De acuerdo al Índice de Competitividad Turística (The Travel & Tourism Competitiveness Index 2017), México ocupa el lugar 22 en competitividad turística. En cuanto a la infraestructura de servicios turísticos se encuentra en el lugar 43. No obstante su lugar privilegiado en el ranking de recursos culturales y viaje de negocios en el lugar 10, así como en el ranking de recursos naturales, donde tiene la posición 2, en el ranking de sustentabilidad ambiental, México ocupa el lugar 116. En cuanto a la ocupación hotelera, en los 70 centros turísticos durante el periodo enero-mayo del 2017 fue de 62.6%, nivel superior en 1.6 puntos porcentuales a lo observado al año anterior.*

*De acuerdo al Banco de México, en el período de enero-mayo de 2017 llegaron 15.5 millones de turistas internacionales."(Elsner Ibarra, 2017)*

### 2.2. Los programas de administración ambiental

Para enfrentar los retos de la sustentabilidad y limitar su impacto ambiental, algunos actores dentro de la industria hotelera implementan programas de administración ambiental. Esto consiste en aplicar una serie de normas o estándares que tienen por objetivo reducir los impactos

negativos de sus actividades, mejorar el desempeño ambiental por medio del ahorro de recursos y minimizar la generación de residuos y emisiones, etc. lo que se traduce en una reducción de costos. Los programas de administración ambiental con el tiempo pueden dar a los negocios una ventaja financiera y competitiva, las empresas que estén mejor preparadas para cumplir con la legislación y otras exigencias externas serán las que tengan éxito. Trabajar sistemáticamente en las mejoras ambientales la mayoría de las veces ayuda a reducir costos, por ejemplo, el ahorro de energía y agua como el uso de productos químicos y el manejo de los desperdicios. Implementar un programa de administración ambiental podría distinguir al hotel sobre sus competidores y hacerlo un lugar más atractivo para los huéspedes. En la actualidad algunos de los trabajadores hoteleros ya reciclan y ahorran energía en sus hogares sin embargo será necesario entrenar y capacitar a mucha gente en las técnicas y procedimientos de ahorro de energía y reciclaje así como en la separación de desechos, clasificación de residuos y adquisiciones sustentables.

Poner en marcha un sistema de administración ambiental en los hoteles tiene claros beneficios económicos y comerciales, por ejemplo la disminución de gastos por un menor consumo de energía eléctrica y agua además de ser un diferenciador frente a la competencia. Invertir tiempo y dinero en operar más eficientemente permite reducir costos así como disminuir el riesgo de infringir la legislación ambiental también ayuda a mejorar la reputación de la marca y atraer y retener a los mejores empleados. (International Tourism Partnership, 2008, pp. 3-7)

Desde la perspectiva académica también encontramos que la escuela de dirección de empresas de la Universidad de Navarra (España) ha desarrollado investigaciones que tratan el tema del turismo sustentable y la experiencia de la industria hotelera española en la implementación de políticas y procedimientos para la sustentabilidad de la industria. La doctora Silvia Ayuso ha tratado este tema desde principios de la década pasada y en sus publicaciones de 2006 concluye lo siguiente:

Desde la década de los noventa las empresas turísticas europeas y principalmente los hoteles españoles se han comprometido con el objetivo de lograr una industria turística sustentable. Los hoteles han aplicado varias herramientas para lograr este objetivo las más comunes son: los códigos de conducta, las mejores prácticas medioambientales, las eco-etiquetas, los sistemas de gestión ambiental, los indicadores de desempeño medioambiental.(Ayuso, 2006, p. 207)

Con base en el material revisado podemos concluir que la industria hotelera a nivel mundial ha comenzado a preocuparse por contribuir al desarrollo sustentable, ejecutando iniciativas que se enfocan en la eco-eficiencia y la responsabilidad social corporativa, la estrategia de eco-eficiencia incluye el ahorro de energía eléctrica y la reducción del impacto ambiental así como el incremento de las utilidades por medio de una reducción de costos. La estrategia de la responsabilidad social corporativa incluye la protección del medio ambiente, la seguridad y salud de los empleados, el respeto a los derechos humanos y laborales básicos, así como las relaciones comerciales justas (*fairtrade*) con clientes y proveedores.

Así mismo es importante considerar que algunos colaboradores de los hoteles cuando viajan o en sus casas ya aplican algunas de estas normas por lo que este grupo de personas será muy receptivo en las capacitaciones y en la implementación de las prácticas ambientales en el hotel. Sin embargo la administración deberá pedirles que cambien su rutina normal, que asistan a capacitaciones y aprendan nuevas técnicas para trabajar ahorrando energía y en algunas ocasiones será necesario que inviertan tiempo personal. Inicialmente no todos compartirán el entusiasmo así que el tiempo que se invierta en explicar por qué y cómo se va a implementar el programa, así como en aclarar las preguntas que surjan, será una inversión necesaria para el futuro éxito del programa.(International Tourism Partnership, 2008, p. 4)

### 2.3. Beneficios esperados de los Programas de Administración Ambiental

Implementar un programa de administración ambiental en el sector hotelero supone una serie de beneficios a mediano y largo plazo. A continuación expondremos los beneficios más relevantes.

#### 2.3.1. Incentivos financieros

La implementación de un Programa de Administración Ambiental dará beneficios comerciales al operar más eficientemente y evitar las multas y penalizaciones potenciales por no cumplir con la legislación ambiental, por ejemplo:

Se reduce el costo de operación por el uso más eficiente del consumo de la electricidad. Muchos hoteles encuentran y aprovechan la oportunidad de consumir veinte por ciento menos de energía eléctrica a través de la implementación de simples recomendaciones de ahorro energético.

- La inversión hecha en entrenamiento ambiental regularmente tiene una recuperación total en un plazo menor a seis meses.
- Se reduce la exposición al riesgo de infringir la legislación ambiental.
- Anticiparse a los cambios en la legislación permite ejecutar los cambios y las inversiones necesarias de forma planeada y ordenada.
- Los inversionistas tienen interés en saber el nivel de riesgo a que está expuesta su inversión y algunos de ellos estarán felices minimizando este riesgo. Como parte de este interés en las inversiones con responsabilidad social se han integrado los índices *Dow Jones Sustainability Index*, el *FTSE4Good Index*, IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores e Índice de Sustentabilidad Empresarial (ISE) de la Bovespa de la Bolsa de Valores y Mercados de Brasil . Las compañías hoteleras que logren estar listados en estos índices serán capaces de atraer a inversionistas más fácilmente a inversionistas con responsabilidad social.

### 2.3.2. Posicionamiento frente a la competencia

La reputación de la compañía es un activo intangible invaluable y es básico para mantener una posición en el mercado. Forjar una buena reputación toma años y se puede perder en cuestión de días. Si se pierde la confianza del público consumidor o se comprometen las marcas de la compañía por prácticas ambientales no aceptables (o por cualquier otra razón) se pone en riesgo la continuidad del negocio por pérdida de clientes y participación de mercado.

Las actitudes del consumidor han cambiado con el tiempo y el público consumidor de los servicios turísticos está y estará más consciente acerca del impacto ambiental que genera esta actividad. La tendencia indica que la gente está prefiriendo pasar sus vacaciones en hoteles con programas ambientales y de beneficio a las comunidades locales, este segmento de mercado emergente está creciendo y las compañías inteligentes se están posicionando para tomar ventaja competitiva. Las compañías inteligentes saben que deben ser percibidas como parte de la solución y no como parte del problema.

### 2.3.3. Atraer y retener a la mejor gente

La gente está cambiando, se ha hecho más consciente de los problemas ambientales y está en la misma sintonía en lo que respecta a la protección ambiental. Es más probable que prefieran a un patrón que opere con principios éticos y con buenas prácticas ambientales que estén de acuerdo con sus principios y creencias. Consecuentemente es muy difícil retener al mejor personal cuando se sienten decepcionados por las prácticas ambientales no aceptables de su empleador o aquellos que son cuestionados por los clientes por estas malas prácticas.

La capacitación en temas ambientales y de operación sustentable ayuda a fortalecer la cultura empresarial a integrar a los equipos. La capacitación incrementa la motivación y la moral del personal y al mismo tiempo hace sentir valorado al personal por la contribución positiva que

hacen a la sociedad. Empleados altamente motivados tienen mayor capacidad para proporcionar un servicio al cliente de calidad.

Un ambiente de trabajo limpio y seguro reduce el riesgo de afectaciones en la salud y seguridad de los empleados.

#### 2.3.4. Responsabilidades con la comunidad local

Los hoteles así como los otros prestadores de servicios turísticos tienen la responsabilidad de construir y mantener buenas relaciones con las personas que viven y trabajan en la comunidad local, y deben de considerar las necesidades de sus vecinos. Esto significa operar de una forma que no disminuya la calidad de vida de la comunidad en especial no desperdiciando, no afectando el agua o las fuentes de agua potable, no generando ruido y no generando problemas de tráfico.

Un enfoque de liderazgo brindará la oportunidad de influenciar y educar a los miembros de la comunidad así como a los huéspedes, visitantes y motivando a otros a seguir un estilo de vida sustentable con beneficios para todos.

Una forma de comprometer a la comunidad local en el cuidado del medio ambiente es ayudándoles a financiar la infraestructura esencial como agua potable, electricidad, caminos de acceso y plantas de tratamiento de aguas en especial en aquellas áreas subdesarrolladas.

Al preferir emplear personal proveniente de las áreas locales se ayuda a desarrollar la economía local y también el personal estará en la mejor posibilidad de hablar de los atractivos del área a los visitantes.

Al preferir proveedores de bienes y servicios locales se reduce la emisión de CO<sub>2</sub> y otras emisiones dañinas por la reducción de emisiones del transporte y se ayuda al desarrollo de la economía local.



Es importante tomar en cuenta la opinión de la comunidad local al planear la renovación o creación de nuevos complejos hoteleros con el afán de evitar problemas en la etapa de la ejecución de los mismos.

### *3. Marco normativo para la sustentabilidad ambiental en el sector hotelero*

En esta parte se expondrá la experiencia que con los códigos de conducta, los estándares internacionales y esquemas de certificación, las mejores prácticas ambientales por iniciativas gubernamentales y otras buenas prácticas ambientales ha tenido la industria hotelera. Así mismo se expondrán implicaciones legales, políticas del Gobierno Mexicano para mitigar el cambio climático, normativa aplicable en México en el sector hotelero y cómo estos instrumentos voluntarios han contribuido al desarrollo sustentable de la hotelería. Se analizarán sus objetivos y requisitos, motivaciones y factores de éxito.

#### 3.1. Antecedentes de los códigos de conducta

La Cámara de Comercio Internacional (ICC)(«ICC Spain, International Chamber of Commerce», s. f.) Representa mundialmente los intereses empresariales es el organismo consultivo de más alto nivel ante la ONU y sus agencias especializadas. Tiene dentro de sus actividades “la elaboración de reglas y códigos de conducta sobre muchos aspectos de la actividad empresarial internacional” tales como: la carta de las empresas para un desarrollo sustentable, código de prácticas legales en publicidad, reglas contra la extorsión y el cohecho en las transacciones internacionales, etcétera.

La carta de las empresas para un desarrollo sustentable ha servido como base para que muchas organizaciones preparen su propio código de conducta. La ICC ha desarrollado y defendido la posición de las empresas sobre los principales asuntos medioambientales y energéticos, jugando el rol del primer representante del mundo empresarial de las negociaciones

intergubernamentales sobre el medio ambiente, incluyendo la convención marco (UNFCCC) de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

Desde los años ochenta y noventa han surgido códigos de conducta ambientales dirigidos al sector turístico. En el año 1998 el centro de industria y medioambiente de la *United Nations Environment Programme* (UNEP)(«UNEP DTIE SCP Branch: Publications», s. f.) publicó su reporte técnico número 40 sobre los códigos de conducta voluntarios para la industria turística.

El 21 de diciembre de 2001 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la resolución A/RES/56/212, con esta resolución se ratifica el:

Código Ético Mundial para el Turismo aprobado en el treceavo periodo de sesiones de la Asamblea General de la Organización Mundial del Turismo, en el que se enuncian los principios que deben guiar el desarrollo de turismo y que servirán de marco de referencia para los diferentes interesados en el sector del turismo, con el objetivo de reducir al mínimo los efectos negativos del turismo sobre el medio ambiente y patrimonio cultural al tiempo que se aprovechan al máximo los beneficios del turismo en la promoción del desarrollo sostenible y el alivio de la pobreza así como el entendimiento entre las naciones.(«unresolutiona-res-56-2122001.pdf», s. f.)

El artículo tres del Código Ético Mundial para el Turismo señala que “todos los agentes del desarrollo turístico tienen el deber de salvaguardar el medio ambiente y los recursos naturales [...] así como las autoridades públicas nacionales, regionales y locales deben favorecer e incentivar todas las modalidades de desarrollo turístico que permitan ahorrar recursos naturales escasos y valiosos, en particular el agua y la energía, y evitar en lo posible la producción de desechos.(«Código Ético Mundial para el Turismo | Ética y responsabilidad social», s. f.)

Los códigos existentes han sido elaborados principalmente por organizaciones gubernamentales, asociaciones empresariales y ONG ecologistas tales como:

- La Alianza Internacional de Turismo
- La Asociación de Viajes del Pacífico Asiático
- El Grupo de Acción de Turismo Europeo
- La Iniciativa Ambiental de Hoteles Internacionales
- UNEP, UNESCO, WTO, y UE
- *Tourism Concern* y *World Wide Fund for Nature* (WWF)

De acuerdo a las investigaciones realizadas por la doctora Ayuso que incluyeron entrevistas con gerentes del sector hotelero español:

Los códigos de conducta son poco conocidos ya que fueron escasamente mencionados durante las entrevistas, generalmente la adopción de un código de conducta no implicó ningún costo, sin embargo el medir su eficacia puede requerir un monto de recursos variables. Los gerentes de los hoteles que adoptaron el código de la fundación reconocieron que los beneficios que obtuvieron son: el acceso a información relevante, entrenamiento, capacitación y una mejora del servicio al huésped.(Ayuso, 2007, p. 148)

Podemos concluir que los códigos de conducta de las empresas o la adhesión de los códigos de conducta de la industria hotelera es en principio una demostración pública de compromiso e interés en la problemática ambiental, sin embargo debido a que se trata de principios generales no existe una aplicación práctica por la falta de conocimiento por parte de los empresarios hoteleros y sus administradores.

Esta adhesión a los códigos es muy sencilla y sin costo pero su principal debilidad consiste en que no incluyen mecanismos para su ejecución real y cumplimiento de los

compromisos adquiridos, por lo que se corre el riesgo de derivar en una falta de credibilidad de la empresa hotelera. La emisión o adhesión a un código de conducta es el primer paso que las empresas hoteleras deben dar para hacer patente su compromiso con el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales, sin embargo por sí solo no resulta suficiente para cumplir con este objetivo por lo que es necesario trabajar en la implementación de otra herramienta como un sistema de administración ambiental (EMS).

A pesar de la existencia de un gran número de códigos de conducta dirigidos a la industria turística y al sector hotelero hasta el 2012 en México 96 hoteles contaban con certificados o reconocimientos ambientales (de 178 hoteles encuestados por la SEMARNAT), («Presentación\_NMX-171\_PROFEPA.pdf», s. f.) por otro lado algunos hoteles y cadenas de hoteles se han adherido a la red en torno de empresas comprometidas con el medio ambiente (Fundación en Torno). («Reducción de Emisiones a Través del Reciclaje de Aceite Vegetal. SOL MELIA», s. f.)

La Fundación en Torno es una organización privada y sin ánimo de lucro que agrupa a un centenar de empresas, con la misión de trabajar para el desarrollo sustentable. Simultáneamente algunos hoteles o cadenas hoteleras (ejemplo: NH Hoteles, Sol Meliá) han elaborado sus propios códigos de conducta mencionando su política medioambiental y las han publicado en sus sitios web. (Ayuso, 2007, p. 147)

**3.2. Estándares internacionales y esquemas de certificación**  
Muchas naciones escogen el camino de implementar el sistema de administraciones ambiental conforme a estándares internacionales reconocidos. Éste puede representar un beneficio en el área de marketing para aquellos que desean servir a clientes internacionales para quienes estos estándares son una forma confiable de comprobar las credenciales de una compañía. Hay varios

costos asociados con cumplir con los estándares y es importante evaluar su costo beneficio a largo plazo para un negocio antes de comenzar con su certificación.

### 3.2.1. Estándares de administración ambiental (Normas ISO)

Algunas empresas eligen implementar sistemas de calidad de acuerdo a estándares de calidad reconocidos internacionalmente. Esto resulta particularmente benéfico si su mercado objetivo conoce el significado de estos estándares. La *International Standards Organization* (ISO) es la principal responsable de emitir estándares sobre cómo las empresas deben ejecutar sus operaciones, creadora de los estándares de administración ambiental o ISO 14001:2004 («ISO - *International Organization for Standardization*», s. f.) y la norma internacional de sistemas de gestión de la energía ISO 50001 publicada en 2011 que es una serie de estándares internacionales que proveen un marco de trabajo sobre el cual desarrollar un sistema de administración ambiental de gestión de energía y la forma de auditarlo. (*International Tourism Partnership*, 2008, pp. 15-16)

La *International National Organization* (ISO) es el principal responsable de emitir estándares sobre cómo las compañías deben conducir sus operaciones. Es el responsable de el más conocido estándar sobre administración ambiental el ISO 14000, que es una serie de estándares internacionales de administración ambiental.

El ISO 14000 provee un marco de trabajo para desarrollar un sistema de administración ambiental (EMS) y ser capaz de demostrar su efectividad por medio de una auditoría. El ISO 14001:2004 explica cuáles son los requerimientos actuales para un EMS y aplica a aquellos aspectos ambientales sobre los cuales la organización tiene control y se espera que tenga una influencia positiva. El estándar permite a los hoteles poner en operación un EMS en forma

efectiva manteniendo la rentabilidad y reduciendo los impactos ambientales por medio de la mejora continua.

Actualmente muchos hoteles alrededor del mundo han obtenido la certificación ISO 14001, ésta comprende el otorgamiento de un certificado por medio de un auditor independiente que ha revisado y auditado el sistema asegurándose que cumple con requerimientos especificados en la norma.

EL ISO 50001 facilita a las organizaciones el establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su desempeño energético incluyendo compra de energéticos, usos de la energía y eficiencia energética. La implementación del ISO 50001 se divide en cuatro fases:

1. Planear. Se centra en comprender el comportamiento energético de la organización para establecer los controles y objetivos.
2. Hacer. Busca implementar procedimientos y procesos regulares con el fin de controlar y mejorar el uso de energía.
3. Verificar. Monitorear y medir procesos con base en las políticas, objetivos y características claves de las operaciones, reportando los resultados.
4. Actuar. Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño energético con base en los resultados.

Hasta Junio de 2015, 20 empresas contaban con la certificación ISO 50001 en México.

Otras normas ISO que también son relevantes para la operación de los hoteles son: la ISO 9001:2000 de administración de calidad, ISO 22000 de alimentos seguros y la ISO 28000:2005 de seguridad de la cadena de suministros.

### 3.2.2. Otros esquemas de certificación

A parte de las normas ISO los países europeos han reconocido el esquema de Eco-Administración y auditoría desde 1995 y le otorga un reconocimiento especial a aquellas organizaciones que van más allá de los mínimos cumplimientos de los requerimientos legales y que continuamente mejoran su desempeño ambiental. Las organizaciones participantes están obligadas a emitir regularmente un reporte público sobre su desempeño ambiental.

Además de este sistema, el esquema EU o eco-etiquetado se aplica a los hoteles y servicios turísticos así como a un amplio rango de productos. Los hoteles pueden aplicar para la etiqueta tipo uno en donde la comparación es hecha contra otros de su misma categoría otorgando las etiquetas ganadoras a aquellos que demuestran tener un desempeño ambiental en todo su ciclo productivo. Los criterios son establecidos por un grupo independiente y son monitoreados a través de un proceso de certificación o auditoría.

La red global de eco-etiquetas es una asociación sin afán de lucro que trabaja para desarrollar, mejorar y promover el eco-etiquetado de productos y servicios, en conjunto con el ISO ha establecido normas por tres tipos básicos de eco-etiquetas que ayuda a armonizar las diferentes visiones sobre las eco-etiquetas, en Europa las iniciativas voluntarias para el turismo sustentable ha conjuntado diez eco-etiquetas aplicables al eco-turismo. El globo verde es una organización que ha diseñado un marco de trabajo para la administración ambiental de los hoteles y otras organizaciones relacionadas con el turismo. Adicionalmente a estos esquemas internacionales hay muchos esquemas de certificación nacionales y regionales aplicables a la industria turística por ejemplo la eco-etiqueta *blue flag* aplicable a playas y marinas en Europa África y el Caribe.

### 3.3. Las mejores prácticas ambientales por iniciativas gubernamentales

En esta sección se expondrán algunas recomendaciones que los gobiernos de otros países han dado a la industria turística para implementar prácticas ambientales correctas.

En España el gobierno también ha publicado información que tiene relación con este tema, el ministerio del medio ambiente en conjunto con el ministerio de trabajo y asuntos sociales han publicado el manual de buenas prácticas ambientales en las familias profesionales: Turismo y Hostelería,(«turismobp.pdf», s. f.) así mismo, la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Guadalajara (España) ha publicado la guía de buenas prácticas ambientales en el sector turístico y en la hotelería.(«Guía de Buenas Prácticas Ambientales en el Sector Turismo-Hotelería.pdf», s. f.)

Estas guías de buenas prácticas ambientales para el sector hotelero describen diversas acciones encaminadas a mejorar la administración ambiental de los hoteles. Las principales áreas de acción que tocan las guías son las siguientes:

- Energía
- Agua
- Basura
- Aire
- Materiales peligrosos
- Cadenas de suministros.

A continuación se presenta un resumen de algunas de las prácticas ambientales recomendadas por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España para el uso de fuentes en energía renovable, disminución de consumo de energía eléctrica, uso eficiente de la energía que se consideran aplicables en México.



## **Energía**

Realizar campañas de información y entrenamiento entre los empleados para el ahorro energético [...]

Programar las actividades para evitar el consumo de energía eléctrica excesiva en horas pico y repartirlas en horas valle.

Utilizar los equipos en modo de bajo consumo.

Cambiar equipos antiguos que no hagan un uso eficiente de la energía.

Instalar dispositivos basados en energías renovables (celdas solares, pequeños aerogeneradores, etcétera,) siempre que sea posible [...]

Desconectar los sistemas eléctricos sin uso.

Instalar interruptores con temporizador que se apaguen solos automáticamente [...]

Realizar un mantenimiento periódico de los vehículos de la empresa.

Aprovechar al máximo la luz natural.

Revisar los niveles de iluminación.

Usar focos ahorradores de energía.

Utilizar detectores de movimiento en habitaciones y pasillos.

Mantener un buen nivel de limpieza en los sistemas de iluminación.

Controlar automáticamente la temperatura mediante termostato [...]

Usar doble cristal en ventanas, para mantener la temperatura interior.

Emplear dispositivos en puertas y ventanas para evitar fugas de calor o frío.

Establecer una buena localización de calderas y otros generadores de calor para evitar pérdidas [...]

Usar los equipos de lavado con agua fría y a su máxima capacidad [...]

Aislar las tuberías evitando pérdidas de calor [...]

Disponer de buenos cerramientos en las cámaras frigoríficas.(«turismobp.pdf», s. f., p. 6)

### 3.4. Otras buenas prácticas ambientales (el sistema EMAS)

Difundir las buenas prácticas ambientales mediante la señalización específica para los visitantes [...]

Plantar árboles en los jardines para crear zonas de sombra. Para reducir la temperatura del suelo y disminuir las pérdidas de agua por evaporación.(«turismobp.pdf», s. f., p. 9)

De acuerdo al reglamento europeo *Eco-Management and audit scheme* (EMAS) los hoteles que han implementado un sistema de administración ambiental deben publicar una declaración ambiental en la cual se describen las acciones ambientales llevadas a cabo para alcanzar los objetivos y metas del programa ambiental. En estos documentos se ha observado que las áreas de acción más comunes son las dirigidas al ahorro de energía, al ahorro de agua y a la separación y clasificación de la basura.(Ayuso, 2007, pp. 156-157)

Las buenas prácticas ambientales son acciones deseables para mejorar el comportamiento ambiental de la empresa, las principales motivaciones para iniciar estas acciones son generalmente el ahorro de costos y la presión por parte de clientes y mayoristas (tour operador), la conciencia personal de los directivos. Los factores más relevantes que pueden facilitar u obstaculizar la implantación de estas prácticas son: la disponibilidad de información sobre el tema, el *know how* sobre buenas prácticas ambientales y la colaboración de los clientes, como beneficio tangible se tienen el ahorro de costos a mediano y largo plazo y como beneficio intangible la mejora de la imagen de la empresa. Los hoteles priorizan las acciones encaminadas a reducir costos en el corto plazo sobre las inversiones a largo plazo así que una adecuada planificación y medición es lo único que puede asegurar una mejora en el comportamiento ambiental de la empresa.(Ayuso, 2007, p. 15)

### 3.5. Implicaciones legales

La tendencia mundial de la legislación ambiental es hacerse más estricta e incrementar su exigencia. Las fallas en el cumplimiento de las legislaciones internacionales y nacionales así como las disposiciones locales pueden tener como consecuencia la persecución y encarcelamiento del personal ejecutivo y otros miembros de la administración así como el riesgo de dañar la reputación de la compañía, ser sujeto a multas y generar pérdida de huéspedes.

### 3.6. Políticas del Gobierno Mexicano para mitigar el cambio climático

En junio de 2013, en el marco de la Semana Nacional del Medio Ambiente, el presidente de México, Enrique Peña Nieto, presentó la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).(ENCC, 2013.) En la ENCC se resumen los compromisos del Estado Mexicano en relación con la mitigación del cambio climático y la adaptación a los efectos adversos del mismo, sobre la base del reconocimiento del problema como uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad.

La ENCC identifica medidas, precisa posibilidades y rangos de reducción de emisiones, propone estudios necesarios para definir metas más precisas de mitigación y esboza las necesidades del país para avanzar en la construcción de capacidades de adaptación. El objetivo general en materia de mitigación consiste en desacoplar cada vez más el incremento de las emisiones del crecimiento económico. Para los fines que persigue la estrategia se identifican oportunidades sectoriales y acciones específicas que podrían realizarse durante este sexenio en materia de mitigación en dos grandes áreas: generación y uso de energía, y vegetación y uso de suelo.

México apoyo sin reservas los instrumentos jurídicos negociados multilateralmente hasta ahora para enfrentar el cambio climático. México estuvo abierto a la posibilidad de perfeccionar el protocolo de Kioto y acordó un segundo periodo de compromiso, también ha estado dispuesto

a considerar la sustitución pactada del protocolo de Kioto por otro instrumento más ambicioso que pudiera obtener un consenso todavía más amplio en el marco multilateral. México está dispuesto a sumarse a iniciativas parciales o subregionales siempre que operen en forma complementaria y no sustitutiva de los acuerdos multilaterales hoy vigentes. Está dispuesto a participar en la adopción conjunta de una o varias metas globales de largo plazo, que pudieran ser de índole indicativa, no vinculante, pero orientadoras para la acción colectiva. En particular, y atendiendo a la formulación del artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático que consiste en “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”(Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático, 1992.) podría asumir que las concentraciones de GEI deberían en principio estabilizarse a niveles no superiores a los 550 ppm (partes por millón) de CO<sub>2</sub> equivalente.

La administración de las empresas dedicadas a prestar los servicios de alojamiento y entretenimiento son los primeros responsables de implementar las estrategias necesarias para garantizar un futuro exitoso en un contexto mundial, en los últimos años la conciencia de los consumidores con respecto a los cuidados del medio ambiente se ha incrementado y en poco tiempo será una exigencia generalizada el que los hoteles en México cumplan con todas las regulaciones internacionales sobre el cuidado del medio ambiente y contribuyan a revertir el calentamiento global.

Con lo expuesto, esta investigación pretende ser la guía para la implementación de prácticas y dispositivos de ahorro de energía eléctrica aplicables en la industria hotelera mexicana.

### 3.7. Normativa aplicable en México

La tendencia mundial en lo que respecta a la legislación ambiental es a hacerse más estricta, por ejemplo, en México en 1988 entró en vigor la Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en 1992 se creó la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y en Diciembre de 2015 se decretó la Ley de Transición Energética creándose el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE). No cumplir con las regulaciones ambientales puede poner en serio peligro la reputación y continuidad de la compañía como negocio sin contar las multas y los costos de remediación del daño ambiental causado.

En el 2014 la Secretaria de Economía en colaboración con la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y otros organismos publicó la norma mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014 requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de hospedaje. Esta norma tiene como objetivo contar con una herramienta confiable que permita distinguir de manera precisa aquellos establecimientos de hospedaje comprometidos con el cuidado del medio ambiente. En esta norma se establecen los requisitos y especificaciones de desempeño ambiental para la operación de establecimientos de hospedaje. La norma mexicana aplica a los establecimientos de hospedaje interesados en demostrar el cumplimiento de los requisitos de desempeño ambiental turístico en todo el territorio nacional. La norma cubre los siguientes temas:

- Criterios Generales.
- Hábitat.
- Residuos.
- Agua.
- Energía.
- Difusión y Educación ambiental.

- Aspectos socioeconómicos.

Al cumplir con la norma los hoteles podrán certificarse y usar el distintivo de hoteles verdes.

Actualmente la norma se encuentra en proceso de difusión y capacitación.

### 3.8. Síntesis de la normativa aplicable

<b>Nombre de normativa</b>	<b>Año de emisión</b>	<b>Organismo de origen</b>	<b>Obligatoriedad</b>	<b>Nivel de aplicación</b>
ISO 14000	1992	Organización Internacional de Normalización	No obligatoria	Mundial
ISO 14001	1996	Organización Internacional de Normalización	No obligatoria	Mundial
ISO 50001	2011	Organización Internacional de Normalización	No obligatoria	Mundial
NMX-AA-171-SCFI-2014	2014	Gobierno Mexicano	No obligatoria	Nacional

**CAPÍTULO II**  
**ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA INDUSTRIA**  
**HOTELERA MEXICANA**

En el capítulo anterior se expuso de una manera global la importancia de atender el problema del desarrollo sustentable y sostenibilidad en la industria hotelera: se habló que para mitigar el cambio climático y el calentamiento global se ha vuelto importante al día de hoy disminuir nuestras emisiones de gases efecto invernadero, además se expuso que la actividad turística y hotelera tienen un impacto particularmente importante debido a su volumen y a su crecimiento en México. Así mismo se comentó que la normativa sobre el tema desarrollo sustentable y hotelería es muy extensa y variada a nivel internacional. En México en particular el marco regulatorio para limitar el impacto ambiental de la actividad hotelera es reciente y limitado. Los proyectos sobre el tema dependen más bien sobre iniciativas propias de grandes grupos hoteleros y son contadas en el país a la fecha.

En este capítulo nos enfocamos a la presentación de una propuesta específica de programa de gestión ambiental: el *environmental management for hotels*. El *environmental management for hotels* es editado por la Asociación Internacional de turismo (*International Tourism Partnership*) y resulta de una iniciativa auspiciada por una asociación internacional de empresarios hoteleros, hoy en día es de las iniciativas más citadas en el sector hotelero. La particularidad del *environmental management for hotels* es que está editado como un manual o una guía práctica que pueden aplicar los hoteles para disminuir su impacto ambiental y mejorar su desempeño energético.

A continuación vamos a presentar en este capítulo la parte del *environmental management for hotels* dedicada a la eficiencia en el uso de la energía eléctrica donde se hablará de:

- Los programas de administración de energía eléctrica.
- Las estrategias de conservación de energía eléctrica.
- Las recomendaciones aplicables a las áreas de uso intensivo de energía eléctrica.



## *1. Programas de administración de energía eléctrica*

En esta sección se explican los retos asociados con el uso de la energía y las razones por las cuales todos debemos colaborar en incrementar la eficiencia en el uso de la energía. Se muestra cómo se puede medir el desempeño energético en los hoteles, y las acciones que se deben de tomar para conservar la energía en varios departamentos, así como recomendaciones para tener en cuenta cuando se va a invertir en la adquisición de un nuevo equipo.

### 1.1. El programa de gestión energética

Un efectivo programa de gestión energética, ayuda a mantener la rentabilidad de los hoteles, y no tiene por qué afectar el confort y la satisfacción de sus huéspedes. (*International Tourism Partnership*, 2008, pp. 34-36) Además se deben respetar los principios siguientes:

#### a) Objetivos

Proveer de un ambiente confortable, la cuestión es crear un ambiente confortable para los huéspedes y los empleados y al mismo tiempo ser energéticamente eficiente.

#### b) Mejorar la eficiencia

Se requiere que los operadores entiendan, operen, y mantengan los equipos y sistemas con un criterio de eficiencia energética. Edificios, equipos y sistemas eficientes que consuman menos energía.

#### c) Ajustar con base en el cambio en la demanda

Los recursos deben ser ajustados de acuerdo con la orden del día, el día de la semana, la temporada, el nivel de ocupación y el clima.

#### d) Operar centro de costos

Todo aquel que use energía debe ser responsable de su uso, es necesario instalar sub-medidores y repartir el gasto a cada departamento de acuerdo con su consumo.

e) Usar indicadores de desempeño

Es necesario desarrollar y usar indicadores de desempeño por cada departamento, establecer objetivos y monitorear constantemente los resultados.

f) Invertir en nueva tecnología

Es necesario revisar constantemente la tecnología disponible y evaluar si ésta puede incrementar la eficiencia en la operación del hotel.

g) Establecer altos estándares para nuevos proyectos

Al planear remodelaciones, extensiones o nuevos edificios es importante que se diseñen pensando en la eficiencia energética. Verificar que la luz, la calefacción, el aire acondicionado y el total de consumo en kWh por metro cuadrado sea congruente con los niveles de eficiencia energética existentes.

h) Evite artículos superfluos y desperdicios

Evite comprar calentadores de gas para exteriores ya que usan una cantidad importante de combustibles y el calor se disipa rápidamente en el ambiente.

i) Proporcione entrenamiento adecuado

Un buen entrenamiento es la mejor inversión que se puede hacer, si sus empleados están convencidos de la importancia del rol que juegan en el cumplimiento de los objetivos de ahorro de energía, es muy probable que mejore el ambiente de trabajo la confianza y la satisfacción laboral que se verá reflejado en la forma en que interactúan entre ellos y con los huéspedes,

## 1.2. El plan de acción

Para definir objetivos realistas y relevantes, es necesario invertir tiempo y recursos en la planeación, organización, entrenamiento y seguimiento, los pasos básicos para implementar un programa de administración energética son los siguientes: (*International Tourism Partnership*, 2008, p. 36)

- Auditoría energética
- Comparar resultados con los estándares de la industria

- Buscar el consejo de los expertos
- Establecer metas realistas
- Comunicar el compromiso
- Designar a un coordinador energético
- Fomentar la participación de todos
- Monitorear y establecer objetivos
- Impartir entrenamiento
- Desarrollar procedimientos de operación estándar
- Revisar los contratos con los proveedores de energía

### 1.3. Auditoría del consumo de energía

La auditoría del consumo de energía es una parte esencial de la implementación de un programa de gestión profesional de la energía. Como se expuso anteriormente representa el primer paso para el diseño de un programa de administración energética. El objetivo es analizar y evaluar la información recabada para determinar el desempeño energético de un edificio y qué es lo que consume más energía. (*International Tourism Partnership*, 2008, p. 43)

#### **Paso uno**

Recolectar información sobre el consumo histórico, sus costos, los contratos con los proveedores de energía, la descripción técnica del equipo utilizado e información sobre los patrones del clima local.

#### **Paso dos**

Es necesario trabajar con los elementos que consumen más energía en el edificio, el consumo de los equipos analizados y de la iluminación deberá ser calculado sobre un día de operaciones. Como el consumo de energía de algunos equipos varía de acuerdo a la ocupación del hotel o al

clima, es necesario instalar submedidores en los equipos o departamentos más importantes para elaborar una evaluación exacta.

#### 1.4. Monitoreo y determinación de objetivos

##### **Monitoreo**

El monitoreo consiste en la verificación del consumo en forma regular y consistente por medio de la lectura y registro de los medidores instalados, esto permitirá la verificación de las facturas de la energía consumida (*International Tourism Partnership*, 2008, pp. 45-46).

##### **Establecimiento de objetivos**

El establecimiento de objetivos es el proceso por medio del cual se incentiva la reducción del desperdicio al definir una meta a alcanzar. Los objetivos deben ser realistas y alcanzables para mantener una actitud positiva en los colaboradores.

##### **Sistemas de monitoreo**

La forma más sencilla de monitorear es hacerlo manualmente, por medio de la lectura regular de los medidores, estableciendo metas de consumo, comparando el consumo actual contra las metas y tomando las acciones correctivas si es necesario.

##### **Submedidores**

La instalación de submedidores tiene las siguientes ventajas:

- Permite realizar auditorías energéticas más precisas.
- Muestra la verdadera eficiencia de los equipos altamente demandantes de energía.
- El desperdicio y la ineficiencia puede ser rastreado hasta su fuente.
- Se obtiene retroalimentación de inmediato sobre resultados de acciones e iniciativas emprendidas.
- Promueve la rendición de cuentas a nivel departamental sobre quién y cuánto consume de energía.

- Se está en posibilidad de determinar el retorno de los proyectos de inversión y los verdaderos ahorros después de su implementación.
- Se obtiene un mejor control sobre los medidores instalados por las compañías proveedoras de energía.
- Se puede proporcionar información confiable para la toma de decisiones sobre la adquisición o reemplazo de equipo.

## 2. Estrategias de conservación de energía eléctrica

Una excelente forma de priorizar las acciones de un programa de conservación energética es evaluando su costo beneficio. El área clave donde se puede obtener el mayor ahorro de energía y que pueden implantarse acciones a un costo bajo es en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado. (*International Tourism Partnership, 2008, pp. 47-52*)

### 2.1. Grandes ahorros a bajo costo con las secciones siguientes:

- Operar los enfriadores, calentadores de agua, bombas y equipos de aire acondicionado de acuerdo con la ocupación real. Apagar los equipos cuando la ocupación no lo requiera.
- Programar el equipo de aire acondicionado de acuerdo con la hora del día y del día de la semana. Instalar temporizadores. Apagar las unidades individuales de las áreas no utilizadas.
- Operar los calentadores de agua a dos niveles de presión. Usar el nivel de presión alto solamente cuando esté funcionando la lavandería.
- Usar bombas hidroneumáticas de velocidad variable y operarlas de acuerdo con la ocupación.

- Utilizar sistemas de aire acondicionado de dos velocidades y frecuencia variable para controlar la eficiencia de los motores.
- Revisar las capacidades de los equipos centrales para asegurarse que sean los adecuados de acuerdo a la ocupación real y considerar la utilización de equipos adicionales durante los periodos de alta demanda.
- Instalar controles automáticos de temperatura enfriamiento y ventilación.
- Investigar y corregir cualquier reporte de calentamiento o enfriamiento insuficiente ya que los sistemas automáticos no pueden detectar problemas de mantenimiento o de diseño inadecuado.

## **Reducir la calefacción y el sistema de enfriamiento**

### **Iluminación**

Reducir los niveles de iluminación en horas específicas utilizando temporizadores, usar focos ahorradores, usar superficies reflejantes de la luz para reducir los watts necesarios para iluminar.

### **Los cristales**

Usar cristales reflejantes en las ventanas, instalar cortinas para regular la entrada de luz solar.

### **Modificaciones especiales**

Verificar el correcto sellado de puertas y ventanas, reducir el uso excesivo de suministro de aire acondicionado, mejorar el aislamiento de las tuberías, cerrar áreas y equipos que no están en uso, optimizar el uso de las áreas funcionales por ejemplo: no mantener en funcionamiento áreas diseñadas para más personas de las que realmente las usan.

## **Pequeños y grandes ahorros a costos razonables**

- Instalar submedidores.
- Mejorar la eficiencia de los enfriadores.

- Mejorar la eficiencia de los calentadores de agua.
- Verificar y mejorar la eficiencia de la bomba hidroneumática.
- Asegurarse que el enfriador y calentador de agua usen la fuente de energía más económica.
- Instalar controles termostáticos y temporizadores.
- Instalar controles automáticos basados en la ocupación (sensores de movimiento, controles maestros en las habitaciones y un sistema central de aire acondicionado y calefacción)

## 2.2. Proyectos con alto costo y largos periodos de recuperación

- Proyectos de cogeneración de energía. Son equipos que generan electricidad y calor simultáneamente.
- Proyectos de energía renovable. La razón para usar tecnologías de energía renovable es la no utilización de energía generada con combustibles fósiles y la reducción de emisiones de bióxido de carbono. Instalar tecnologías que permitan la producción de energía renovable implica un alto costo inicial y dependiendo de la tecnología un largo periodo de retorno de inversión. Las principales tecnologías de producción de energía renovable son: la solar fotovoltaica, la solar térmica, la eólica, maremotriz, geotérmica y biomasa.

Un creciente número de hoteles está instalando tecnologías de energía renovable con el propósito de contribuir a frenar el cambio climático y porque cree que el beneficio económico de la inversión viene en forma de la buena publicidad que le genera. La generación de energía solar fotovoltaica es la más utilizada por la industria hotelera por su sencillez de instalación.

### *3. Recomendaciones para áreas de uso de energía eléctrica*

Inicialmente es mejor concentrar los esfuerzos en el ahorro de energía en aquellas áreas donde se presenta el mayor consumo, el mayor esfuerzo quedará justificado por los potenciales ahorros que se pueden obtener. (*International Tourism Partnership*, 2008, pp. 53-58)

#### 3.1. Calefacción, ventilación y aire acondicionado

De un 20 a un 50 por ciento del consumo de energía de los hoteles es generado por el uso de los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Los hoteles de lujo ubicados en países tropicales y subtropicales presentan el porcentaje más alto en consumo de energía. El potencial ahorro de energía es muy alto y las oportunidades de eficientar el uso de la energía se presentan a continuación:

#### **Características de las construcciones**

Las ampliaciones, las nuevas construcciones y las remodelaciones de los hoteles se deben diseñar y construir de manera que la pérdida de calefacción y enfriamiento sea mínima.

#### **Empatando oferta y demanda**

Los equipos y sistemas están diseñados para satisfacer la máxima demanda posible tanto en invierno como en verano. Su capacidad está basada en el clima de un día típico y un poco de holgura por razones de seguridad. El tamaño de los equipos centrales como enfriadores y calentadores está basado en la posibilidad de tener una máxima ocupación en todas las áreas del edificio, sin embargo las operaciones generalmente se realizan con una ocupación parcial y una ocupación total es poco frecuente por lo tanto la regla básica que se debe seguir es que no se debe activar más aire, agua, vapor o refrigerante que el estrictamente necesario para satisfacer la demanda generada por la ocupación del hotel.



### **Disminuir la demanda**

Se puede disminuir la demanda de energía reduciendo la exposición a los rayos solares de las áreas climatizadas, reduciendo el número y la cantidad de watts de las luminarias, reduciendo las fuentes de calor ubicadas en áreas climatizadas, reduciendo el uso de aire acondicionado sustituyéndolo con ventilación natural, reduciendo el almacenamiento de hielo y controlando los picos en la demanda de energía.

### **Mejorando la eficiencia y los costos**

Para lograr este objetivo es necesario contar con equipos altamente eficientes operando a su máxima eficiencia y de acuerdo a la demanda generada de la ocupación de hotel, usar la fuente de energía más barata y negociar con los proveedores la mejor tarifa de acuerdo a la demanda existente.

## **3.2. Iluminación**

La iluminación representa entre el quince y veinticinco por ciento del consumo de energía eléctrica de los hoteles y como también produce calor repercute en la demanda de aire acondicionado, actualmente los avances tecnológicos en el área de iluminación ofrecen opciones más eficientes como los son los focos fluorescentes compactos y la extremadamente eficiente luz emitida por diodos (LEDs) esta opción fue originalmente diseñada para reducir las emisiones de carbono, es un producto verde y la solución en iluminación más avanzada.

### **Recomendaciones de hacer y no hacer en iluminación**

Reduzca el nivel de iluminación en donde sea posible y retire las luminarias no indispensables.

Ilumine por zonas de forma que las habitaciones sólo estén iluminadas en la parte que se estén utilizando.

Apague las luces en los periodos en los que la actividad es baja o nula.

*Instale temporizadores, detectores de movimiento, fotoceldas y otros dispositivos de control de la iluminación.*

Aproveche al máximo la iluminación natural.

Mejore la capacidad reflejante en paredes, techos y pisos usando colores claros y brillantes.

Limpie periódicamente los dispositivos de iluminación, especialmente donde la grasa el polvo, la humedad y los insectos oscurecen las superficies de las lámparas con el tiempo.

Escoja cuidadosamente la pantalla de las lámparas ya que una pantalla pesada y oscura reduce la iluminación en la habitación.

Participe y aplique para los incentivos gubernamentales que promueven la eficiencia energética.

Considere una sustitución total de todas las luminarias por una opción más eficiente.

Tome en cuenta a las personas que usan las áreas antes de comenzar un proceso de rediseño en la iluminación.

Verifique que su proveedor de lámparas fluorescentes tenga un programa de recuperación y disposición responsable de las lámparas usadas ya que contienen pequeñas cantidades de mercurio y son contaminantes.

No remplace las luces de emergencia sin antes verificar los requerimientos de seguridad y su compatibilidad con las baterías existentes.

No limpie las lámparas cuando estén en uso.

### 3.3. Habitaciones

Las habitaciones consumen la mayor parte de la energía que el hotel demanda, en promedio del dieciocho al cuarenta por ciento del total de la energía. Los equipos de aire acondicionado, ventilación, calefacción, consumen energía eléctrica en función del clima entre más extremo el clima local mayor será el consumo de energía. (*International Tourism Partnership*, 2008, p. 60)

### **Como ahorrar energía**

Es necesario monitorear y registrar el consumo de energía durante las veinticuatro horas del día para identificar a qué horas se presenta el pico de la demanda y si existe alguna fuga en el sellado de las habitaciones.

Durante los periodos de baja ocupación se recomienda apagar los equipos mecánicos y eléctricos de aquellas áreas y secciones de habitaciones que no están ocupadas.

Durante las estaciones invernales asegúrese que las habitaciones en el lado soleado del edificio sean las ocupadas, durante las estaciones calurosas use las del lado opuesto.

Durante el verano y las estaciones calurosas mantenga las cortinas cerradas para reducir el uso del aire acondicionado o el calentamiento de las habitaciones.

Haga que las camaristas visiten las habitaciones lo más temprano posible y se aseguren que los apagadores de las luces se encuentren apagados, así como las televisiones y los termostatos.

Instale controles y válvulas termostáticas en los calentadores.

Evalúe la instalación de un switch maestro controlado con la tarjeta llave de la habitación.

### 3.4. Cocinas

Las cocinas representan el quince por ciento ó más del consumo de energía en un hotel. Las principales áreas de consumo son:(*International Tourism Partnership*, 2008, pp. 61-64)

La electricidad utilizada por el equipo de refrigeración y las máquinas productoras de hielo.

Los implementos para cocinar.

Las máquinas lavavajillas.

Los calentadores de agua y las máquinas de café.

La iluminación.

El equipo para la preparación de la comida.

Los aparatos procesadores de basura.

### **Recomendaciones para el diseño y operación de la cocina**

Analice y compare los costos de la electricidad, gas y vapor, el gas en muchos casos logrará ser más barato que la electricidad y en la mayor parte de los países el uso de gas reduce cerca del ochenta por ciento de las emisiones de carbono si se usa en lugar de la electricidad.

Si la electricidad es la única opción disponible, evalúe la posibilidad de utilizar electricidad generada por recursos renovables como el sol o el viento.

Evalúe la instalación de paneles pasivos para precalentar el agua.

Evalúe la posibilidad de desviar el vapor generado por las calderas del hotel para alimentar los equipos de la cocina.

El consumo de la energía eléctrica de la cocina debe ser medida en forma separada de otros departamentos.

Considere centralizar las operaciones de la cocina en una sola sección del hotel, para reducir los equipos usados al mismo tiempo en el hotel.

Nunca introduzca comida tibia o caliente directamente en cuartos fríos o refrigeradores.

La comida congelada debe ser descongelada en refrigeradores o cuartos fríos para ayudar a reducir la demanda de energía en el refrigerador.

Limpie los grills y los filtros de grasa diariamente para mejorar la transferencia de calor.

Dé mantenimiento a todos los equipos de cocina al menos dos veces al año.

### **Equipos para cocinar y mantener la comida caliente**

Los equipos para cocinar y calentar la comida deben mantenerse separados de los refrigeradores y otros equipos fríos.

Encienda los equipos para cocinar solamente cuando sean requeridos.

Instale temporizadores para operar y apagar automáticamente los equipos.

Cuando sea posible cocine a temperaturas bajas.

Use freidoras para raciones individuales.

Use el horno de microondas para las pequeñas tareas en lugar de calentar el horno convencional.

Seleccione la cazuela adecuada para cocinar la cantidad de comida requerida.

Siempre que sea posible utilice ollas de presión.

Cargue y descargue los hornos rápidamente para evitar pérdidas innecesarias de calor.

Verifique todos los quemadores, en busca de eliminar cualquier llama color amarillo.

Utilice los termómetros llamados *in the meat* (dentro de la carne) por medio de los cuales se puede verificar la temperatura de los alimentos sin abrir el horno.

### **Uso del agua caliente**

Use el agua caliente cuando es indispensable por razones higiénicas.

Asegúrese que la tubería de agua caliente esté bien aislada.

Reduzca la cantidad de agua caliente almacenada.

Separe los calentadores de agua del sistema de calefacción de forma que pueda desconectar la calefacción sin afectar el suministro de agua caliente.

### **Los lavavajillas**

Utilice los lavavajillas sólo cuando estén llenos a su máxima capacidad.

Utilice vapor del sistema de lavandería en lugar de tener uno independiente para los lavavajillas.

### **Refrigerador, congeladores y cuartos fríos**

Procure tener el mínimo número de refrigeradores prendidos al mismo tiempo.

Cuando reciba comida congelada o precongelada, introdúzcalas inmediatamente en los lugares establecidos para no desperdiciar energía eléctrica en enfriarlos otra vez.

Verifique los sensores de termómetros periódicamente y registre por lo menos una vez al día la temperatura del aire.

Verifique el correcto sellado de las puertas de los refrigeradores y cuartos fríos.

Instale cortinas plásticas para impedir la entrada de aire caliente a los cuartos fríos.

Instale los equipos de fabricación de hielo en áreas sombreada. Instale equipos con apagado automático para ahorrar energía.

**CAPÍTULO III**  
**EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN**

Como se señaló en la Introducción, el objetivo que dio origen al presente trabajo fue:

Recopilar y analizar las iniciativas y experiencias que en el ahorro de energía eléctrica han tenido las organizaciones dedicadas a la industria hotelera en el extranjero y determinar la factibilidad de su implementación en México así como cuantificar los beneficios económicos derivados de su aplicación.

Este capítulo intentará mostrar y demostrar en un caso ficticio la factibilidad económica financiera de la implementación de los dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm en un hotel en México.

### *1. Objetivos a alcanzar*

Los objetivos a alcanzar con la presente evaluación son:

- Presentar el proyecto de inversión en dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm en un Hotel que actualmente opera en la Zona Hotelera de Cancún, Quintana Roo, México.
- Demostrar la factibilidad técnica-financiera de la implementación de las estrategias de ahorro de energía.
- Realizar la evaluación comparativa de las recomendaciones para el ahorro de energía y determinar su factibilidad económica.
- Exponer los beneficios económicos esperados en la implementación de dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm, tomando en cuenta las experiencias que en otros países han tenido las empresas del sector.



## 2. *Contexto*

Las recomendaciones para el ahorro de energía eléctrica que ha aplicado el sector hotelero internacional pretenden reducir el consumo de energía eléctrica y el impacto negativo causado por la combustión de derivados del petróleo usados para producir la energía eléctrica.

Los códigos de conducta establecen una guía general de comportamiento en el aspecto ambiental para la empresa y manifiesta públicamente su compromiso en el cuidado del medio ambiente.

Los sistemas de administración ambiental (EMS) establecen acciones concretas y niveles aceptables de desempeño ambiental y son la base para aprobar la certificación de gestión medio ambiental responsable (ISO 14001). Para tener mejores resultados es importante cambiar hacia un modelo de gestión sustentable, el EMS es la herramienta apropiada para lograr este cambio.

Las recomendaciones para el ahorro de energía son una serie de acciones que la empresa hotelera puede aplicar con la finalidad de disminuir su consumo de energía eléctrica, sin embargo existen recomendaciones que implican un importante monto de recursos financieros por lo que es necesario demostrar su factibilidad desde el punto de vista financiero y su sentido de negocios.

El estudio de las experiencias de las empresas hoteleras que han implementado los sistemas de ahorro de energía nos permite recomendar ampliamente su aplicación en los hoteles mexicanos.

Y las recomendaciones aplicables a la industria hotelera mexicana se refieren específicamente:

- Al sistema de iluminación,
- Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado,
- Equipos para cocina,
- Equipos de lavandería.

Estas recomendaciones fueron clasificadas en cuanto a su potencial impacto y área de aplicación.

Es importante reconocer que además de la conciencia ambiental las administraciones de los hoteles mexicanos tienen interés en el ahorro de energía por su potencial ahorro en los gastos de

operación y el consiguiente incremento en las utilidades generadas. De entrada, la aceptación de la necesidad de implementar estrategias de ahorro de energía está garantizada en virtud de que ninguna administración se opondrá a iniciativas que den por resultado una disminución de los gastos, sin embargo la aplicación de las recomendaciones que impliquen la inversión en nuevos equipos o la sustitución de los actuales deberá ser soportada por un análisis de costo – beneficio antes de obtener la aprobación de la dirección de la empresa hotelera.

Como postula la metodología de los sistemas de gestión ambiental es recomendable efectuar una auditoría inicial para averiguar cuál es la situación de partida de la empresa en el tema del consumo de energía eléctrica e identificar los potenciales y puntos de mejora. Sin embargo para efectos prácticos podemos concluir que en general los hoteles mexicanos que operan en los destinos de playa del país tienen en común un importante consumo de energía eléctrica por el uso de los sistemas de aire acondicionado instalados en las habitaciones así como por los sistemas de iluminación de las mismas. Asumiendo que ésta es el área de oportunidad que constituye el denominador común de los hoteles mexicanos se elige con base en la observación y el contacto que la autora del presente trabajo ha tenido con las administraciones de los hoteles (clientes de la compañía en la cual ejerce su profesión), por lo que se determina seleccionar un sistema de ahorro de energía eléctrica para evaluar la factibilidad de su instalación desde una perspectiva financiera.

### *3. Desarrollo de la evaluación de factibilidad técnica-financiera*

La aplicación de medidas técnicas o tecnológicas requieren la compra de equipos y maquinarias (algunos de altos costos económicos) como por ejemplo la instalación de celdas solares, los beneficios tangibles se materializan a través del ahorro de costos a mediano y largo plazo, sin

embargo también hay que contabilizar los beneficios intangibles como la mejora de la imagen de la empresa y el aumento de la motivación del personal.

Las medidas necesarias para mejorar y optimizar la eficiencia de la operación de las instalaciones pueden tener un periodo de amortización variable pero por regla general no mayor a ocho años, las iniciativas orientadas a disminuir el consumo de energía suelen tener una repercusión directa en las facturas de la empresa.

Algunos organismos públicos ofrecen estímulos económicos para incentivar el ahorro de energía eléctrica como por ejemplo el Fideicomiso para el Ahorro de Energía (FIDE).

También existen estímulos fiscales para la adquisición de equipos con beneficios ambientales tales como la deducción inmediata de la inversión para efectos del Impuesto Sobre la Renta, sin embargo estos incentivos otorgados por el gobierno no se incluyen en la presente valuación debido a su incierta continuidad para los próximos años.

A continuación presentamos la cuantificación de los beneficios económicos derivados de la instalación dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm en uno de los diez mejores *resorts* de México ubicado en Cancún, Quintana Roo. El Hotel opera en la zona hotelera de Cancún, Quintana Roo; cuenta con 385 habitaciones distribuidas en dos edificios: edificio P y edificio T. El Edificio P con 300 habitaciones, cada una cuenta con ocho luminarias: 7 de 13 watts y una de quince watts. Anualmente consume 97,308 kWh. El Edificio T con 85 habitaciones, cuentan con nueve luminarias: 2 de 39 watts, 4 de 13 y 3 de cincuenta watts. Anualmente consume 72,828. kWh. Las habitaciones de ambos edificios cuentan con un sistema *Fan and Coil* de un quinto de caballo de fuerza y una válvula de agua congelada cada una. El Hotel también cuenta con un equipo centralizado Schiller marca Dunham Bush 450 TR. Estos últimos tres equipos anualmente consumen 2,946,581 kWh.

#### *4. Situación y área de oportunidad*

El equipo de aire acondicionado es controlado manualmente por los huéspedes y personal de hotel. Las habitaciones no cuentan con desconectores generales de energía ni sensores de presencia por lo que se identifica como un área de oportunidad la instalación de un dispositivo de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm que controle la temperatura de la habitación con base en sensores pasivos por infrarrojos y ajuste la temperatura a niveles eficientes cuando la habitación no esté ocupada.

Los principales supuestos se enlistan a continuación:

- Se estima que la iluminación principal de una habitación hotelera de la zona en promedio trabaja ocho y media horas al día.
- Se estima que el aire acondicionado en una habitación hotelera de la zona trabaja veinticuatro horas al día.
- Se estima que el aire acondicionado para las habitaciones consume el sesenta por ciento del total de la energía eléctrica requerida por el hotel.
- La potencia eléctrica se estima mediante la fórmula 0.746 por caballo de fuerza y toneladas de rendimiento (TR) por kWh.

#### *5. Estimación propuesta*

Si se instalan en el hotel dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm disminuirá un treinta por ciento del consumo de energía eléctrica por habitación. Esto significa que habrá un ahorro de energía de 70,970 kWh por año, lo que representa un ahorro anual de \$76,600 aproximadamente.

#### *6. Descripción del sistema de ahorro de energía*

El proyecto de inversión consiste en la adquisición del siguiente equipo:

El dispositivo de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm, es un producto que:

- Fusiona el control de temperatura digital con sensores pasivos por infrarrojos, ajustando la temperatura a niveles eficientes de consumo de energía cuando la habitación no está ocupada.
- Controla de forma automática la calefacción / aire acondicionado e iluminación.
- Controla puertas interiores, exteriores y ventanas permitiendo límites para autocontrol programables así como el ciclo de regeneración de aire para mantener ventilada la habitación.
- Controla la humedad evitando el moho en la habitación.

Este sistema está avalado con la distinción *energy star* por su eficiencia energética y garantiza una reducción media del veinticinco al treinta y cinco por ciento en el consumo de energía eléctrica de una habitación promedio. («Onity - Gestión de Energía», s. f.)

Tiene un costo estimado de \$ 406 usd por habitación. Los dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm controlarán en cada una de las ochenta y cinco habitaciones del edificio T nueve luminarias de 280 watts, el equipo *Fan and Coil* de un quinto de caballo de fuerza y la válvula de agua congelada, y en cada una de las trescientas habitaciones lo que representará un ahorro de 721,621 kWh anualmente; en el edificio P controlará ocho luminarias de ciento seis watts, el equipo *Fan and Coil* y la válvula de agua congelada, en cada una de las 85 habitaciones lo que representará un ahorro de 233,324 kWh anualmente.

El dispositivo de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm interrumpe la iluminación quince ó treinta minutos después de haber salido el huésped de la habitación por lo que el factor de demanda disminuye, también mantendrá un rango de temperatura predefinido para usar el mínimo tanto el *Fan* como el agua congelada en la habitación.

## 7. *Conclusión de la evaluación de factibilidad*

Con base en los cálculos que se detallan en el anexo A<sup>1</sup> del presente trabajo se concluye que los equipos sujetos al control de los dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm tienen un consumo anual de 2 millones 946 seis mil kWh y las luminarias 170 mil kWh, lo que representa un gasto anual de 3 millones 366 mil pesos aproximadamente, una vez instalados los dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm se estima que los equipos consumirán 2 millones 62 mil kWh y las luminarias 99 mil kWh lo que representa un ahorro anual de energía de 954,945 kWh y una disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> de 532,859 kg anualmente por lo que a un precio promedio de 1.08 (\$/kWh) representa una disminución de gasto de operación de \$1,031,340 anualmente por lo que antes de tres años se habrá recuperado el total de la inversión efectuada para la adquisición e instalación de los dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm.

El proveedor de estos equipos (Onity subsidiaria de UTC *Fire and Security*) cuenta con una sólida reputación de proveedor confiable de la industria hotelera mexicana además de una vasta experiencia en la instalación y mantenimiento de soluciones electrónicas diseñadas para la Industria Hotelera. Los dispositivos de gestión de energía SensorStat DDC de Onity/Senercomm han sido implementados con éxito tanto en hoteles ubicados en Estados Unidos de América (ejemplo: Clarion Jackson Bille airport hotel en Florida).

La principal ventaja de utilizar este sistema automatizado de ahorro de energía, es que se obtiene una disminución de los gastos de operación sin sacrificar el confort de los huéspedes. Al tratarse de un producto respaldado por una compañía de gran prestigio y ampliamente conocida por la industria hotelera como lo es Onity, estamos seguros que se trata de un producto de calidad mundial que cuenta con el soporte y servicio (mantenimiento) disponibles en México

---

<sup>1</sup> Ver Anexo A al final del documento

adicionalmente estos equipos podrían ser elegibles para apoyos gubernamentales como los otorgados por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE).

## **CONCLUSIONES**



Los profesionales de la administración debemos de estar conscientes y preparados para enfrentar los retos que el ambiente de negocios nos presenta, uno de esos retos es ser capaces de administrar los negocios turísticos de una forma socialmente responsable y en especial ser capaces de demostrar que hacemos lo necesario para contribuir en preservar el equilibrio ecológico y los ecosistemas naturales, por lo tanto el estudio de la ética en la dirección de empresas es fundamental en el desarrollo de los profesionales de la gestión de negocios.

Las buenas prácticas ambientales son sugerencias para mejorar el comportamiento ambiental de los hoteles, algunas de las principales cadenas hoteleras están aplicando buenas prácticas ambientales con o sin ayuda de las guías o manuales existentes, ya sea por la presión por parte de los clientes, por la conciencia de los directivos o por la posibilidad del ahorro de costos. Se puede reconocer como beneficio tangible el ahorro en los gastos a mediano o largo plazo y como beneficio intangible la mejora de la imagen de la empresa, pero es necesario implementar un adecuado mecanismo de medición que asegure que los resultados que se obtengan son los deseados.

Con base en la investigación que se ha desarrollado es posible concluir que en el mundo y en particular en México existen las tecnologías y las herramientas necesarias para que los profesionales de la gestión empresarial coadyuven en el desarrollo económico sustentable.

El deterioro del planeta no se debe a la falta de disponibilidad de estas tecnologías, sistemas y recursos. Lo que ha limitado su uso hasta el momento es la falta de conciencia empresarial. Las personas encargadas de la gestión empresarial tienen, además de la responsabilidad para con los accionistas o dueños de las compañías, una mayor responsabilidad para con las futuras generaciones. Esta más amplia responsabilidad consiste en el deber asegurarse que la actividad empresarial no acabe con los recursos naturales del planeta, siendo ésta la más alta prioridad a la hora de ejecutar las operaciones diarias de la empresa.

Se debe adoptar una manera ética a la hora de operar los negocios que incluya el respeto y el cuidado al medio ambiente y a su biodiversidad, siempre buscando respetar la cultura y forma de vida de las personas que habitan las comunidades donde operan las empresas.

Las herramientas de ahorro de energía eléctrica que encontramos en la guía para la operación sustentable de los hoteles publicada por el ITP bajo el título *Environmental Management for Hotels* pueden ser aplicadas por los hoteles en México para disminuir su impacto ambiental y mejorar su desempeño energético.

Las recomendaciones de este manual siguen la regla básica de que no se debe activar más aire, agua, vapor, refrigerante e iluminación que el estrictamente necesario para satisfacer la demanda generada por la ocupación del hotel. El área clave donde se puede obtener el mayor ahorro de energía y que pueden implantarse acciones a un costo bajo es en los sistemas de iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado.

Implementar las recomendaciones de forma manual de ahorro de energía en las habitaciones de los hoteles implica un esfuerzo importante en capacitación y supervisión del personal operativo por lo que se buscó una solución automatizada para controlar el consumo de energía eléctrica en esta área que puede representar hasta un 40% del total de consumo de energía eléctrica en el hotel.

Se encontró que existen dispositivos de gestión de energía que pueden ser usados para automatizar el control del consumo de energía eléctrica de los sistemas de iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado en las habitaciones de los hoteles, mismas que son factibles de instalar desde el punto de vista económico financiero ya que generan una disminución de los gastos operativos a largo plazo que es mayor a la inversión requerida.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Acuerdos Internacionales. (s. f.). Recuperado 12 de octubre de 2017, a partir de <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Soluciones/Acuerdos-Internacionales/>
- Agence France-Presse. (2017, enero 16). 2016, el año más caluroso jamás registrado | Excélsior. Recuperado 12 de octubre de 2017, a partir de <http://www.excelsior.com.mx/global/2017/01/19/1140799>
- Arthus Bertrand, Y. (2009). *Home*. Francia. Recuperado a partir de <https://www.youtube.com/watch?v=jqxENMKaeCU>
- Ayuso, S. (2006). Adoption of voluntary environmental tools for sustainable tourism: analysing the experience of Spanish hotels. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 13(4), 207-220. <https://doi.org/10.1002/csr.103>
- Ayuso, S. (2007). Comparing Voluntary Policy Instruments for Sustainable Tourism: The Experience of the Spanish Hotel Sector. *Journal of Sustainable Tourism*, 15(2), 144-159. <https://doi.org/10.2167/jost617.0>
- Cambio climático. (2016, enero 11). Recuperado 11 de octubre de 2017, a partir de <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Código Ético Mundial para el Turismo | Ética y responsabilidad social. (s. f.). Recuperado 13 de octubre de 2017, a partir de <http://ethics.unwto.org/es/content/codigo-etico-mundial-para-el-turismo>
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, SEMARNAT, MÉXICO. (2007). Estrategia Nacional de Cambio Climático, CICC. Recuperado a partir de [http://meteorologia.semar.gob.mx/cambio\\_climatico/estrategias.pdf](http://meteorologia.semar.gob.mx/cambio_climatico/estrategias.pdf)
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. (1988). *Nuestro futuro común*. Madrid: Alianza.

Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. (1992). Recuperado 13 de octubre de 2017, a partir de [https://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf)

Elsner Ibarra, A. (2017, agosto 14). Marca de Hoteles Verdes. Recuperado 13 de octubre de 2017, a partir de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/248550/Presentacion\\_NMX-171\\_PROFEPA.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/248550/Presentacion_NMX-171_PROFEPA.pdf)

ENCC (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40 Gobierno de la República. Recuperado 12 de octubre de 2017, a partir de [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012\\_est\\_nal\\_cc.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_est_nal_cc.pdf)

Estado de Ratificación de la Convención. (s. f.). Recuperado 10 de octubre de 2017, a partir de [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/la\\_convencion/ratificacion/items/6202.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/ratificacion/items/6202.php)

Going Green Guide | Green Hotelier. (s. f.). Recuperado 12 de octubre de 2017, a partir de <http://www.greenhotelier.org/our-news/industry-news/going-green-guide-now-available-in-8-languages/>

Gore, A. (2007). *Una verdad incómoda: la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla*. Gedisa.

Guía de Buenas Prácticas Ambientales en el Sector Turismo-Hotelaría.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Portal%20Empresarial/Gu%C3%ADa%20de%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20Ambientales%20en%20el%20Sector%20Turismo-Hoteler%C3%ADa.pdf>

ICC Spain, International Chamber of Commerce. (s. f.). Recuperado 13 de octubre de 2017, a partir de <http://www.iccspain.org/>

*International Tourism Partnership. (2008). Environmental Management for Hotels: The Industry Guide to Sustainable Operation. (C. Baker, Ed.) (3rd Revised edition edition). Oxford:*

International Tourism Partnership.

International Tourism Partnership. (s. f.). Recuperado 9 de octubre de 2017, a partir de

<https://www.tourismpartnership.org/>

ISO - International Organization for Standardization. (s. f.). Recuperado 13 de octubre de 2017, a partir de <https://www.iso.org/home.html>

King, A. (2001). El crecimiento hoy: los límites son más visibles que nunca. *Sistema: Revista de ciencias sociales*, (162-163), 105-116.

Morales Hernández, J. (2004). *Sociedades rurales y naturaleza: en busca de alternativas hacia la sustentabilidad*. México: ITESO.

Morales Hernández, J., & Rocha Quintero, J. E. (2006). *Sustentabilidad rural y desarrollo local en el Sur de Jalisco*. México: ITESO.

Nino, F. S. (s. f.). Hacia un acuerdo sobre el clima. Recuperado 10 de octubre de 2017, a partir de <http://www.un.org/climatechange/es/hacia-un-acuerdo-sobre-el-clima/>

Onity - Gestión de Energía. (s. f.). Recuperado 14 de octubre de 2017, a partir de <http://www.onity.com/products/energy-management-systems/>

Presentaci\_n\_NMX-171\_PROFEPa.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/248550/Presentaci\\_n\\_NMX-171\\_PROFEPa.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/248550/Presentaci_n_NMX-171_PROFEPa.pdf)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. (1997). *Informe sobre el Desarrollo Humano 1996*. Madrid: Mundi-Prensa.

Reducción de Emisiones a Través del Reciclaje de Aceite Vegetal. SOL MELIA. (s. f.). Recuperado 15 de junio de 2010 a partir de <http://www.fundacionentorno.org/Casos-Empresariales/Energia-cambio/Reduccion,emisiones,traves,reciclaje,aceite,vegetal,MELIA,95.htm>

Sheldon, C., & Yoxon, M. (2002). *Installing Environmental Management Systems: A Step-by-step Guide*. Earthscan.

Technical Report Series No. 40 : Voluntary Codes of Conduct for the Tourism Industry on Environmental XPRT. (s. f.). Recuperado 13 de octubre de 2017, a partir de <https://www.environmental-expert.com/books/technical-report-series-no-40-voluntary-codes-of-conduct-for-the-tourism-industry-42886>

turismobp.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.turismo-sostenible.org/docs/turismobp.pdf>

UNEP DTIE SCP Branch: Publications. (s. f.). Recuperado 13 de octubre de 2017, a partir de

<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=WEB/0020/PA>

unresolutiona-res-56-2122001.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de

<http://ethics.unwto.org/sites/all/files/docpdf/unresolutiona-res-56-2122001.pdf>

## **ANEXOS**



## Anexo A. Estudio de factibilidad económico financiero

### HOTEL EN CANCÚN

#### SISTEMA ACTUAL

Número	Concepto	Cantidad de Habitaciones	Cantidad por Habitación	WATTS	Watts Totales	KW Totales	Factor de Desempeño	Demanda KW	Hrs. De Operación Anual	Consumo Anual KWH
1	Luminaria A - Edificio "P"	300	7	13	91	27	1	27.30	3,060	83,538
2	Luminaria B - Edificio "P"	300	1	15	15	5	1	4.50	3,060	13,270
3	Luminaria A - Edificio "T"	85	2	39	78	7	1	6.63	3,060	20,288
4	Luminaria B - Edificio "T"	85	4	13	52	4	1	4.42	3,060	13,525
5	Luminaria C - Edificio "T"	85	3	50	150	13	1	12.75	3,060	39,015
		385	17	130	386	56		55.60		170,136.00

Número	Sistema	Número Unidades	Capacidad	KW por	Capacidad Total	Hrs de Operación	Consumo Eléctrico
			H.P.	Unidad	KW	Hrs	KWH
1	Fan & Coil TRANE modelo HFCA-06 1/5 HP	406	0.13	0.09	37.86	8,640	327,106
2	Válvula de dos vías - frío marca HONEYWELL	406	0.00	0.03	12.18	8,640	105,235
3	Equipo Centralizado Schiller Marca Dunham Bush 450 TR.	1	390.00	1.20	291.00	8,640	2,514,240
			390.13		341.04		2,946,581

#### SISTEMA PROPUESTO

Número	Concepto	Cantidad de Habitaciones	Cantidad por Habitación	WATTS	Watts Totales	KW Totales	F.D.	Demanda KW	Hrs. De Operación Anual	Consumo Anual KWH
1	Luminaria A - Edificio "P"	300	7	13	91	27	1	27.30	2,160	58,968
2	Luminaria B - Edificio "P"	300	1	15	15	5	1	4.50	2,160	9,720
3	Luminaria A - Edificio "T"	85	2	39	78	7	1	6.63	1,080	7,160
4	Luminaria B - Edificio "T"	85	4	13	52	4	1	4.42	2,160	9,547
5	Luminaria C - Edificio "T"	85	3	50	150	13	1	12.75	1,080	13,770
		385	17	130	386	56		55.60		99,165.60

Número	Sistema	Número Unidades	Capacidad	KW por	Capacidad Total	Hrs de Operación	Consumo Eléctrico
			H.P.	Unidad	KW	Hrs	KWH
1	Fan & Coil TRANE modelo HFCA-06 1/5 HP	406	0.13	0.09	37.86	6,048	228,974
2	Válvula de dos vías - frío marca HONEYWELL	406	0.00	0.03	12.18	6,048	73,665
3	Equipo Centralizado Schiller Marca Dunham Bush 450 TR.	1	390.00	1.20	291.00	6,048	1,759,968
			390.13		341.04		2,062,607

#### RESUMEN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Concepto	Sistema Actual	Sistema Propuesto	Ahorro
Demanda Máxima (kW)	397	397	0
Consumo Anual (kWh)	3,116,717	2,161,772	954,945
Emisiones Anuales de CO2 (kg)	1,739,128	1,206,269	532,859
Precio Medio (\$/kWh)	1.0800	1.0800	- - -
Importe Anual (\$)	3,366,054.66	2,334,714.30	1,031,340
Inversión (\$)	<b>2,813,580.00</b>	Recuperación	<b>2.7</b>

\* Se consideran valores promedio de la facturación actual del 2010.

\* Estas cifras incluyen no IVA.

\* El tipo de cambio utilizado es de 18.00 pesos por 1.00 usd.

\* Se estimó que el 79% de la energía eléctrica producida en México es generada por combustibles fósiles.