



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICO  
ADMINISTRATIVAS

**“ENERGÍA SOLAR COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO EN EL  
ÁMBITO EMPRESARIAL, CASO DE ESTUDIO BACALAR, QUINTANA  
ROO “**

**TESIS  
para obtener el grado de:**

**LICENCIADA EN SISTEMAS COMERCIALES**

**PRESENTA:  
DIANA MAYANÍN BETANCOURT HERNÁNDEZ**

**DIRECTORA DE TESIS:  
M.C. Nancy Angelina Quintal García**

**Chetumal, Quintana Roo, México, agosto 2018.**





# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

## DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

**“ENERGÍA SOLAR COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO EN  
EL ÁMBITO EMPRESARIAL, CASO DE ESTUDIO BACALAR,  
QUINTANA ROO “**

**Presenta: Diana Mayanín Betancourt Hernández**

**Tesis elaborada bajo supervisión del Comité de Asesoría y  
aprobada como requisito para obtener el grado de:**

**LICENCIADA EN SISTEMAS COMERCIALES**

**COMITÉ DE TESIS:**

**Directora:** \_\_\_\_\_

**M.C. Nancy Angelina Quintal García**

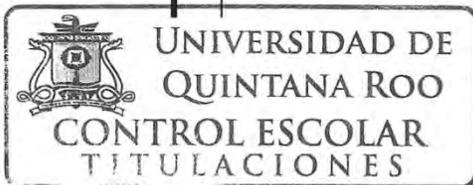
**Asesor:** \_\_\_\_\_

**M.C. Daniel Armando Olivera Gómez**

**Asesora:** \_\_\_\_\_

**MTE. Mayra Josefa Barradas Viveros**

**Chetumal, Quintana Roo, México, agosto 2018.**



# ÍNDICE TEMÁTICO

---

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>ANTECEDENTES</b> .....	7
<b>TÍTULO:</b> .....	9
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	9
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	13
<b>HIPÓTESIS</b> .....	13
<b>METODOLOGÍA</b> .....	14
<b>CAPITULO I</b> .....	15
<b>ENERGÍA SOLAR COMO MEDIO PARA POTENCIALIZAR LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL</b> .....	15
I. Beneficios de la Energía Solar en las empresas .....	15
II. Empresas Socialmente Responsables con el medio ambiente .....	21
III. Incentivos Fiscales en el desarrollo Empresarial .....	24
<b>CAPÍTULO II</b> .....	26
<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA SOLAR EN LAS EMPRESAS</b> .....	26
I. Ley aplicable para el fomento de la eficiencia energética y del aprovechamiento de las fuentes de energía renovables en el estado de Quintana Roo.....	26
II. La aplicación de la Energía Solar térmica en el sector Industrial .....	29
<b>CAPÍTULO III</b> .....	36
<b>IMPLEMENTACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR DEL HOTEL “CASA ÁRABE” DE BACALAR, QUINTANA ROO.</b> .....	36
I. Estudio y proyecto del sistema de Energía Solar en el Hotel “Casa Árabe” .....	38
II. Proyecto de inversión de Sistema Fotovoltaico en el Hotel “Casa Árabe” .....	40
III. Resultados tangibles en el proceso de ahorros económicos en Energía Solar. Caso de estudio Hotel “Casa Árabe” .....	53
<b>CONCLUSIONES</b> .....	74
<b>FUENTES CONSULTADAS</b> .....	77

# AGRADECIMIENTOS

---

Este trabajo de tesis realizado en la **Universidad de Quintana Roo**, es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron distintas personas, opinando, corrigiendo, teniéndome la paciencia, motivándome, acompañándome en los momentos complicados que surgen en la vida cotidiana y de igual manera en los momentos más preciosos en los cuales he compartido con cada uno de ellos, guardándolos de recuerdo en mi corazón. Por lo cual les deseo agradecer en este apartado.

A la **institución** y mis **docentes** de la **Licenciatura en Sistemas Comerciales** que me brindaron los conocimientos en el transcurso de la carrera, los cuales plasmo en el presente trabajo.

Un especial agradecimiento a mi tutora de tesis, **M.C. Nancy Quintal García**, por brindarme sus comentarios, su perspectiva, su valiosa dirección, su impulso para llegar a la conclusión de este trabajo de investigación y en especial su bella amistad que llevaré muy presente conmigo siempre.

## ***A mi familia:***

A mi madre y mi padre, **Mayanín Hernández Cornelio** y **Pedro Betancourt Reed**, por su gran apoyo incondicional, tolerancia, creer siempre en mí, confiar en mis ideales, su protección, educación integral, principios, valores y cerciorarse de que siempre haga las cosas de la manera correcta y honesta para forjarme una persona de bien e independiente. Pero más que nada el amor y cariño que me han dado, desde mi nacimiento hasta mi formación personal y profesional, impulsándome a salir siempre adelante.

A mis abuelitas, **Rosa Cornelio Vázquez** y **María Reed Villanueva** por sus largas pláticas, cariño, consejos motivacionales, sus apoyos e incentivos para seguir siempre adelante.

A mi hermana **Iliana Alonzo Hernández** y mis primas **Karen Betancourt Mendoza** y **Alejandra Domingo Betancourt**, por estar siempre a mi lado, crecer juntas, enseñarme a tomar las situaciones de la mejor manera posible, contar con un corazón humilde y a hacer actos altruistas al servicio de la comunidad.

A mi tía **Vianney Hernández Cornelio** y cada uno de mis familiares por ver mi crecimiento, formación y compartir los logros a mi lado.

***A mis amigos:***

**Alejandra Díaz Ramírez, María José Pacheco Alfaro, Julio Torres Guzmán**, por ser la familia que uno elige, la paciencia, los consejos, el cariño, las aventuras y recuerdos que siempre guardare en mi corazón, la gran calidad humana que cada uno de ustedes tiene, pero sobre todo el ser incondicional y compartir este crecimiento a mi lado sin importar la distancia y los caminos diferentes que el día de mañanaelijamos.

A mis seres queridos que se encuentran descansando en paz, que siempre vivirán en mi corazón, por los grandes consejos que me han dejado.

*De todo corazón, muchas gracias a todos por formar parte de mi vida.*

# INTRODUCCIÓN

---

La Energía Solar es la energía producida por el sol, la cual es convertida a energía útil por el ser humano. Cada año el sol arroja cuatro mil veces más energía que la que consumimos, por lo que su potencial es prácticamente ilimitado. La intensidad de energía disponible en un punto determinado de la tierra, depende, del día, del año, de la hora y de la latitud. Actualmente, la Energía Solar es una de las energías renovables más desarrolladas y usadas en todo el mundo.

En la presente investigación se abordará el tema sobre los altos costos de energía en las empresas las cuales no les permite crecer a paso firme con utilidades reductibles, por lo que el uso de la Energía Solar, le permite ser más competitivo a corto, mediano y largo plazo, obteniendo resultados inmediatos en tiempo real en la recuperación de su inversión o flujo de efectivo que le permitirá más adelante redireccionar sus gastos de operación a otras áreas para crecer.

El modelo económico que se presentará, pretende implementar la utilización de la Energía Solar, a través de fuentes renovables, impactando de esta manera en diferentes direcciones del ámbito, económico, social, ambiental, científico, político, de infraestructura, cultural, entre otros. Implementando esta estrategia el cual potencializa la inversión.

# ANTECEDENTES

---

El tema del calentamiento global es uno de los problemas más relevantes que nos viene aquejando diariamente, ya que éste viene afectando a nuestro entorno, es más, los seres humanos hemos contribuido con este impacto mediante la contaminación y explotación de los recursos naturales, por la cual ha ido incrementando la temperatura media de nuestra atmósfera terrestre y de los océanos, además, que las temperaturas continuarán subiendo en el futuro si se prosiguen estas emisiones por la cual podría desencadenarse en la destrucción de nuestro planeta tierra. Los seres humanos hemos sido culpables de los problemas que se relacionan con los cambios climatológicos, que existen en las diferentes zonas de nuestro planeta tierra, por tal motivo, somos los únicos responsables de mejorar la calidad de vida en nuestro día a día, para así poder dejar una mejor casa a nuestros futuros descendientes.

La política energética de los países industrializados ha provocado que los altos consumos de energía hacia la actividad del ser humano, generé grandes cantidades de contaminantes, repercutiendo en el medio ambiente y a la calidad de vida del ser humano, es por eso, que una de las fortalezas de incentivar el uso de las Energías Renovables (Energía Solar), es el de suplir el uso de hidrocarburos implementando políticas energéticas más amigables con el medio ambiente y la Energía Solar, es una herramienta tecnológica que coadyuva a reducir las emisiones de bióxido de carbono así como el calentamiento global con la aplicación de estas tecnologías, que prevén, los altos índices de

contaminación como la huella de carbón y en la actualidad son tecnologías competitivas desde el punto de vista de generación de energías limpias. Muchos gobiernos europeos, líderes a nivel mundial, han decidido apostar al uso de la Energía Solar ya que está comprobado, que los modelos energéticos económicos, diseñados actualmente a través de sistemas interconectados a la red, permite que los usuarios generen sus propias energías y dejen de consumir energía producida por hidrocarburos como el caso del petróleo y del carbón.

Este modelo económico que se desarrollará a través de los sistemas interconectados a la red con Energía Solar, permite generar la energía en grandes volúmenes y aplicarlos a los diferentes sectores, tales como; comercio, residenciales, industria, turismo, salud, educación, agricultura, etcétera, a precios más competitivos versus el modelo que actualmente ocupamos para nuestras necesidades energéticas (energía eléctrica). En la presente investigación se hablará sobre los beneficios que nos trae el uso de la Energía Solar en la vida cotidiana del consumidor, enfocándose en el ámbito empresarial, las ventajas y posibles soluciones que realiza esta Energía Renovable a la hora de implementarla en las empresas, aunado a esto a coadyuvar al entorno ecológico al desarrollo y a la mejora de la calidad de vida.

# TÍTULO:

---

**“ENERGÍA SOLAR COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL, CASO DE ESTUDIO BACALAR QUINTANA ROO “.**

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

La creciente demanda del costo de la energía eléctrica en el sector empresarial, ha llegado a limitar las posibilidades de crecimiento de las empresas aunado a la alta contaminación por la generación de hidrocarburos. Por lo tanto, me permite plantear, la utilización de la Energía Renovable; la cual esta propuesta se enfocará en la Energía Solar, aplicándose en el arrendamiento puro a los sectores empresariales. La competitividad y las economías de escala, demandan día con día que las empresas sean más rentables y productivas utilizando herramientas tecnológicas que le permitan minimizar sus gastos de operación y redirigir sus metas en beneficio de una mejor calidad de vida laboral, incentivando a sus estructuras económicas mayor productividad con el mismo capital humano. Para ello, es importante para los empresarios, llegar a conocer los beneficios que la Energía Solar atribuye en el desarrollo y la rentabilidad de una compañía y de qué manera se puede medir dicho impacto a la economía y al negocio principal de la empresa. Aunado a esto es necesario adoptar una perspectiva y una visión a futuro desde la cual definir y luego medir ese aporte a la rentabilidad. La perspectiva que se adopta al respecto, es que en lugar de seguir con

el consumo de la energía eléctrica por el cual ha llegado a limitar el crecimiento económico en las empresas, sería mejor invertir y apostar al consumo de las nuevas herramientas tecnológicas la cual es un tema de políticas públicas en las economías de escala donde sus estructuras se encuentran bien definidas en el marco legal de la ley para la transición energética.

La intención de la presente investigación es poder demostrar la factibilidad en la aplicación y uso de estas herramientas tecnológicas, que permite en tiempo real, la recuperación de la inversión en un promedio de cinco años, la cual la vida útil del proyecto es de veinticinco a treinta años. Este modelo económico y tecnológico a su vez, permite amortizar la inversión de la empresa y creando un flujo de efectivo que le brinda oxígeno a la economía del usuario, el cual plantearemos un proyecto de inversión del Hotel “Casa Árabe” ubicado en la laguna de Bacalar, Quintana Roo.

Los altos consumos de energía del Hotel “Casa Árabe” representaban un incremento en sus gastos de operación y sus utilidades, con esta herramienta tecnológica que se implementa desde la perspectiva de la competitividad y la rentabilidad le lograrían permitirle un mejor flujo de efectivo, por el cual este impactaría en la productividad y en la economía del hotel. Esta alternativa al lograr reducir los gastos de operación desde el punto de vista económico, permite replantear las metas y necesidades destinadas a otros gastos como el caso de nóminas, mantenimientos, jardinería, entre otros, así como aprovechar los incentivos fiscales en materia de impuestos sobre la renta.

# JUSTIFICACIÓN

---

La necesidad de llevar a cabo este trabajo de investigación, surgió frente al costo elevado que ha manejado el uso de la energía eléctrica y el dispendio económico que éste provoca en las empresas, los cuales no sean tan altos que terminen afectando la rentabilidad de un negocio. Es sabido que el uso de la energía es el gasto con mayor impacto que las empresas desembolsan, por eso mismo, en la actualidad se cuenta con nuevas alternativas para su uso, la cual la Energía Solar viene siendo una con altos beneficios para las empresas. Los altos costos de la energía permiten justificar el uso de la energía solar, que por cada kilowatts por hora que consume la empresa, generada por hidrocarburos el costo es de alrededor de \$4.00 versus generar o utilizar energía solar su costo es de 70 centavos cada kilovatio por hora (kWh), esta forma de generar energía a precios competitivos y baratos, permite potencializar y redireccionar los ahorros por concepto de energía y el flujo de efectivo de los ahorros que traducen en recursos frescos para incentivar el financiamiento a través de un arrendamiento puro aunado a este modelo económico que potencializa tus inversiones a mediano y largo plazo, que permite un crecimiento gradual programado de la empresa, ya que dicha inversión se amortiza en un promedio de cinco años y la vida útil de este tipo de equipos es de veinticinco a treinta años. Los beneficios que nos aporta vendrían siendo el ahorro de energía, el cuidado del medio ambiente, los incentivos fiscales, una imagen socialmente responsable con el medio ambiente, congelas el precio de kilovatio por hora de energía, se elimina la inflación.

Esta medida tomada por el empresario del Hotel “Casa Árabe” Bacalar, en invertir en el tema de la Energía Solar obtuvo los siguientes beneficios anteriormente mencionados, ya que se convierte en una Empresa Socialmente Responsable con el medio ambiente y puede ofertar los cuartos de hotel a un costo más rentable, lo que le permite generar mejores utilidades a su inversión volviéndose así más competitivo. El retorno de flujo de efectivo que tiene el negocio, por dejarle de pagar a la compañía eléctrica le permite potencializar sus inversiones a mediano y a largo plazo.



# OBJETIVOS

---

## OBJETIVO GENERAL:

Analizar los beneficios que proporcionan el manejo y uso de la Energía Solar en el ámbito empresarial, como estrategia de reducción de costos.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Determinar el impacto que otorga el uso de la Energía Solar al medio ambiente.
- ✓ Determinar los beneficios en la conciencia social sobre el uso de Energía Solar.
- ✓ Analizar las ventajas al utilizar Energía Solar como estrategia de reducción de costos en las empresas.

# HIPÓTESIS

---

H1: Las empresas socialmente responsables con el medio ambiente garantizan una ampliación al mercado

H2: Las empresas socialmente responsables con el medio ambiente garantizan una empatía con los consumidores

H3: Las empresas socialmente responsables con el medio ambiente permiten generar mejores utilidades, volviéndose así más competitivos.

H4: Las empresas socialmente responsables con el medio ambiente logran potencializar y redireccionar los ahorros por concepto de energía.

## METODOLOGÍA

---

La metodología que utilizaremos en la presente investigación será de tipo exploratoria, un proceso de investigación que pretende revelar con datos reales las ventajas del uso de la Energía Solar en las empresas, caso de estudio Hotel “Casa Árabe” de Bacalar, Quintana Roo.

En el primer y segundo capítulo, referente al marco teórico, se utilizarán fuentes orales, fuentes digitales y libros de Energía Solar. En donde se señalará los beneficios y la rentabilidad que brinda la implementación de esta Energía Renovable en las empresas.

El tercer capítulo, se expondrán los datos reales, mediante un trabajo de campo, cómo ha impactado el uso de la Energía Solar en el Hotel “Casa Árabe” de Bacalar, Quintana Roo en el periodo de 2016 – 2017, para ello recabaremos información de fuentes orales y tipo digitales. Con datos reales para mostrar un panorama general de cómo la implementación de la Energía Solar ha logrado beneficiar la actividad de esta empresa.

# CAPITULO I

## ENERGÍA SOLAR COMO MEDIO PARA POTENCIALIZAR LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

---

El uso de energías limpias potencializa la competitividad de su empresa, por lo tanto, se ha incrementado debido a que los costos de producción de una instalación fotovoltaica han disminuido considerablemente y con esta reducción crece el consumo de energía de medianas y grandes empresas. El cual cuenta con beneficios potenciales que trae la gestión empresarial con un compromiso ambiental, los cuales son: mayor competitividad, aumento al valor de la marca, mejoramiento de imagen, reputación, beneficios tributarios, innovación, fidelidad con el consumidor, entre otros, que serán mencionados más adelante.

### **I. Beneficios de la Energía Solar en las empresas**

México tiene una ubicación privilegiada para el aprovechamiento de la Energía Solar, lo que refleja un buen funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos, siendo capaces de producir la energía que la empresa necesita de manera sencilla, sustentable y económicamente. Sin lugar a duda, una estrategia empresarial que le dará a las empresas a mediano y largo plazo.

Los beneficios de los paneles fotovoltaicos ya se ven reflejados en los países desarrollados que han apostado por el uso de las Energías Renovables, así logrando disminuir sus costos de energía y al mismo tiempo han alcanzado su independencia económica ante los

constantemente cambios en el mercado de los combustibles fósiles. La reducción que se obtendrá en los costos de energía, combinado con la disminución de las emisiones de carbono, hacen de esta opción algo que cualquier empresa debería considerar seriamente. Existen muchas formas en que se puede hacer que las empresas sean más eficientes con el uso de la energía, así como formas concretas para el aprovechamiento de la Energía Solar en las compañías.

## **Fortalezas de la Energía Solar**

- **Eficiencia energética**

Antes de convertirse a energía solar, es conveniente que se mejore la eficiencia energética de la empresa, con lo cual optimizará sus ahorros cuando se haga el cambio. Analizar con cuidado el uso de dispositivos eléctricos en todas las áreas de oficina, tales como hornos microondas, cafeteras, ventiladores y refrigeradores. Siempre que se adquiera dispositivos eléctricos nuevos, debes considerar las opciones de mayor eficiencia energética.

Energía para anuncios e iluminación de exteriores: Estos cambios pueden realizarse fácilmente, dado que ya se encuentran a la luz del día. Se puede convertir los anuncios e iluminación externa a Energía Solar. Dependiendo de la ubicación y condiciones de las instalaciones, se podría usar bancos de baterías para almacenar la energía y utilizarla durante las horas en que no hay luz solar. Esta es una forma rápida y sencilla de introducir la Energía Solar en tu negocio, ya que los anuncios e iluminación exteriores suelen tener un impacto elevado en el costo total de energía eléctrica de muchas empresas.

- **Ahorros de energía**

Siempre es una buena idea usar interruptores de corriente en las oficinas y desconectarlos durante la noche. Incluso cuando las computadoras se encuentren apagadas durante la noche, siguen consumiendo electricidad a través de la conexión eléctrica. Lo mismo ocurre con laptops y cargadores de celulares. Siempre es recomendable desconectar todo para asegurarte de los mayores ahorros en electricidad.

También es importante usar formas de iluminación eficientes, reemplazando todos los focos incandescentes por lámparas fluorescentes o LEDS, según convenga en cada caso.

Al optimizar tu consumo de energía te aseguras de que el costo de la instalación de un sistema solar de generación de energía sea el más bajo posible. Dependiendo del costo de energía eléctrica que estés pagando actualmente, podrías recuperar tu inversión inicial en un período de 3 a 6 años. Si tu consumo es alto y actualmente estás pagando la tarifa DAC de la Comisión Federal de Electricidad (tarifa para altos consumidores, en la que CFE elimina o reduce substancialmente el subsidio que otorga a consumidores normales), tu potencial de ahorro es muy alto. Dado que la mayoría de los paneles solares están garantizados hasta por 25 años, contarás durante mucho tiempo con energía gratis y limpia después de que hayas recuperado tu inversión inicial.

- **La energía solar es un recurso subutilizado**

La energía solar es un recurso que aún está increíblemente subutilizado. Se estima que un solo día de luz solar proporciona tanta energía como el gas, carbón y petróleo de la tierra combinados. La Energía Solar es sostenible, renovable, limpia y silenciosa.

Las formas tradicionales de generación de energía son problemáticas tanto para las personas como para el medio ambiente. Las minas de carbón son peligrosas y crean una increíble cantidad de contaminantes para la atmósfera; la explotación del petróleo también es peligrosa y destruye ecosistemas en todo el mundo.

El uso de paneles solares es una forma segura, limpia y efectiva de aprovechar y usar la energía prácticamente ilimitada del sol. Si se llega a generar más energía de la que se requiere en el día, existen diferentes opciones para aprovecharla. Para pequeños negocios, talleres y hogares, es posible almacenar la energía en bancos de baterías para ser usada posteriormente. Para empresas o negocios de tamaño medio o grande es posible obtener grandes beneficios al vender la energía excedente a la compañía de electricidad. De esta forma la energía solar que generas se comparte con la sociedad durante el día y con los beneficios resultantes compensas tu consumo de energía eléctrica durante las horas en que no hay luz solar.

Al hacer estos cambios en tu empresa o negocio puedes reducir significativamente tu impacto en la generación de carbonos, al tiempo que pones el ejemplo para que otras empresas hagan lo mismo. Esto

sin considerar los sustanciales ahorros que se tendrá en el mediano y largo plazos.

**A continuación se mencionaran los beneficios que la Energía Solar proporcionar:**

- **Reducción de costos en energía eléctrica**

Utilizando sistemas de paneles solares, puede disminuir drásticamente sus pagos por consumo ante Comisión Federal de Electricidad (CFE) o incluso eliminarlos.

- **Competitividad**

Con la reducción o eliminación de los gastos de electricidad, el negocio se encontrará un paso delante de su competencia.

- **Beneficio Económica**

La empresa congelara el costo de producción de kWh desde el punto de vista económico antes los incrementos de la luz, ya que, al momento de generar tu propia energía, mediante el sistema solar, obtienes un ahorro económico en donde tu consumo de luz ya no dependerá de CFE.

- **Adaptabilidad**

En cualquier momento se pueden añadir más paneles solares a un sistema ya instalado, para seguir haciendo crecer la empresa.

- **Cuida el Planeta**

Con el uso de sistemas fotovoltaicos, disminuye la huella de carbón en la ciudad, aunado a esto, ayudando a reducir el impacto del

calentamiento global. Ya que te deslindas del uso de las energías tradicionales, como el caso de los hidrocarburos, donde la vida útil del proyecto equivale a una reducción de 218.24 toneladas de bióxido de carbono, que representan una generación de energía limpia de 390,998 kWh.

- **Veinticinco años de vida útil**

Los sistemas fotovoltaicos están diseñados para durar hasta 25 años y pudiesen seguir generando aún después del tiempo de vida útil estimada

- **Muestra de compromiso**

Demuestra el compromiso de la empresa con la sustentabilidad y el medio ambiente, así creando lazos de fidelidad con los clientes.

## **Debilidades de la Energía Solar**

- **El costo de instalación**

El costo de la planta fotovoltaica puede ser alto, pero el tiempo de recuperación (gracias al ahorro en la factura de electricidad) es seguro, y siempre se estima entre 5 a 10 años.

- **Discontinuidad del recurso**

En algunos lugares la luz solar no tiene la intensidad o no es suficientemente constante para proporcionar un flujo de energía permanente. Este prácticamente no es un problema en México, ya que nuestro país cuenta con una excelente captación de luz solar en prácticamente todo su territorio.

## **II. Empresas Socialmente Responsables con el medio ambiente**

La producción de bienes o servicios provenientes de empresas cuyo suministro de energía se basa en la obtención de ésta a través de alternativas energéticas renovables, es un beneficio que no solamente se refleja a través del ahorro en el costo energético, sino también en el cambio de imagen de la empresa y percepción positiva de los clientes hacia ésta. Las Empresas Socialmente Responsables (ESR) son todas aquellas compañías que tienen una contribución activa y voluntaria para mejorar el entorno social, económico y ambiental, con el objetivo de optimizar su situación competitiva y su valor añadido. También se les reconoce como empresas con Responsabilidad Social Empresarial (RSE) o Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

El concepto de Empresas Socialmente Responsables (ESR), se refiere a un planteamiento aparentemente novedoso, que intenta integrar dentro de la dinámica de las empresas, aspectos sociales y medio ambientales. Por otro lado, se analiza el concepto de Mercado Verde, su clasificación con base en la comercialización de la amplia gama de bienes y servicios amigables con la dinámica del ecosistema planetario. Es decir, aquellos en cuyos procesos de producción no se afecta el ambiente; productos en cuyo envasado y presentación se utilizan materiales, ya sea reciclados o no contaminantes; estos productos se promueven intentando hacer conciencia de la urgente necesidad de protección al ambiente.

El término responsabilidad social de las empresas (RSE) o “responsabilidad empresarial”, significa garantizar el éxito de una empresa integrando consideraciones sociales y medioambientales en las actividades de la empresa. En otras palabras, satisfacer la demanda de los clientes y gestionar, al mismo las expectativas de otras partes interesadas: los trabajadores, proveedores y la comunidad de su entorno. Contribuir de forma positiva a la sociedad gestionando el impacto medioambiental de la empresa. La RSE puede aportar beneficios directos y garantizar la competitividad a largo plazo de la empresa.

En este contexto, en los últimos años han surgido otros motivos para que a las empresas les resulte ventajoso ser responsables socialmente como: la presión de los clientes, de las comunidades locales, de bancos, de inversores y por parte de las aseguradoras. Las Empresas Socialmente Responsables tienen una amplia variedad de acciones en materia de RSE, dentro del marco de los tres grandes campos que la teoría del desarrollo sostenible ha elaborado el “Esquema de la Responsabilidad Social Empresarial” que contempla los siguientes aspectos:

- **Entorno Social**

Dentro del entorno social, el primer campo en el que puede influir la de RSE, es en el ámbito laboral, en donde la empresa debe contemplar el bienestar y satisfacción de sus empleados; procurar la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres; ofrecer un marco de flexibilidad laboral; brindar condiciones que no afecten la salud y seguridad de los trabajadores; fomentar la formación y el desarrollo

profesional; otorgar programas de apoyo con prestaciones y considerar procesos de consulta y participación de todo el personal involucrado en el desarrollo de la empresa.

Con respecto a la comunidad en la que la empresa se encuentra localizada; el desempeño de la responsabilidad social trata de responder a las necesidades que la comunidad demanda con programas de buena vecindad, apoyo a la educación local, voluntariado y donaciones

- **Entorno Económico**

El entorno económico se refiere al mercado al que la empresa dirige sus acciones, esto es, el marco general en el que desarrolla su actividad. Las acciones de Responsabilidad Social deberán tener en cuenta los derechos de los consumidores, establecer precios justos, otorgar información transparente de su actividad, y la implicación responsable de sus proveedores.

- **Entorno medio ambiental**

La empresa puede influir en el cuidado del medio ambiente, con responsabilidad social sí va más allá del cumplimiento de la legislación vigente, además, debe tener presente aspectos relativos a la gestión de residuos, a las características de los envases y embalajes, al reciclaje de todos sus desechos, al transporte de mercancías y al consumo responsable de energía.

Ésta se contempla como una categoría transversal que involucra los distintos ámbitos referidos anteriormente; sociales, económicos y medioambientales.

### **III. Incentivos Fiscales en el desarrollo Empresarial**

Por incentivo fiscal, se puede entender que es un beneficio económico concedido por las leyes fiscales al sujeto pasivo del impuesto.

Se buscan fines exclusivamente extra-fiscales, como lo es el desarrollo de determinada actividad, estimulando a los contribuyentes con ciertas reducciones en la carga tributaria, teniendo como resultado el fortalecimiento empresarial y el dinamismo comercial con el objeto de obtener ciertos fines de interés social. Las nuevas economías globales introducen el concepto de innovación en las actividades empresariales y por ellos, “los gobiernos establecen políticas orientadas al apoyo y desarrollo de tecnologías a su aplicación” buscando fortalecer los mecanismos para fomentar la ciencia, tecnología e innovación, para industrializar al sector empresarial.

#### **Incentivos fiscales para el uso de fuentes alternas de energía.**

En México ya existen reglamentos e incentivos fiscales para el uso de fuentes alternas de energía y edificaciones ecológicas que eviten el deterioro ambiental. En la Ciudad de México, por ejemplo, las empresas reconocidas por la Secretaria del Medio Ambiente, que usen tecnologías que eviten la contaminación en al menos un 30 % usando fuentes alternas (sol-viento) o que reciclen al menos el 30 % de sus desechos, son beneficiadas por el Código financiero de la CDMX reduciéndoles un 50 % de impuesto predial o sobre nómina. La reforma Fiscal del 205 otorga deducciones hasta del 100 % del ISR.

## **Artículo 32 fracción XXVI LISR**

### *Impulso al uso de la energía proveniente de fuentes renovables*

Los contribuyentes del ISR que inviertan en maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables, podrán deducir 100 % de la inversión en un solo ejercicio y con ello favorecer la protección del medio ambiente al disminuir el uso de combustibles fósiles.

Para comprender el alcance de “fuentes renovables”, se incluye la descripción de éstas, como: aquéllas que por su naturaleza o mediante un aprovechamiento adecuado se consideran inagotables, tales como la Energía Solar en todas sus formas; la energía eólica; la energía hidráulica tanto cinética como potencial, de cualquier cuerpo de agua natural o artificial; la energía de los océanos en sus distintas formas; la energía geotérmica y la energía proveniente de la biomasa o de los residuos. Asimismo, se considera generación la conversión sucesiva de la energía de las fuentes renovables en otras formas de energía. Con el fin de que estas inversiones no se hagan con el único fin de reducir la base gravable del impuesto, se contempla como obligación el que la maquinaria y equipo que se adquiera se mantenga en operación durante un periodo mínimo de cinco años al ejercicio que se deduzca. El gobierno mexicano está apoyando a la industria con la deducción de sus inversiones en activos fijos al 100 % en maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables

# CAPÍTULO II

## DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA SOLAR EN LAS EMPRESAS

---

### **I. Ley aplicable para el fomento de la eficiencia energética y del aprovechamiento de las fuentes de energía renovables en el estado de Quintana Roo.**

A continuación, se hará mención de los artículos que fomentan el uso de las energías renovables en el estado de Quintana Roo, mencionando los beneficios de competitividad, tributarios, de desarrollo, entre otros, que aporta el uso de las energías renovables en las empresas.

#### **Artículo 1. La presente ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:**

- I. Fomentar el aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, y el uso de tecnologías limpias, la eficiencia y la suficiencia energética en el Estado y los Municipios como instrumento de promoción del desarrollo sustentable, la innovación, el desarrollo tecnológico, la competitividad económica, la mejora de la calidad de vida y la protección y preservación del medio ambiente;
- II. Promover la planeación estatal y municipal en materia de aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, alineada al Plan Estatal de Desarrollo como un instrumento de las políticas públicas de la Estrategia Nacional de transición energética;

- III. Promover la aplicación de tecnologías limpias para atender las necesidades de la población en zonas urbanas y rurales;
- IV. Impulsar el aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, en la planeación del desarrollo urbano, para lograr el mejor aprovechamiento de las condiciones climáticas del entorno;
- V. Impulsar la investigación científica y tecnológica, relacionada con las fuentes de energía renovables, así como su aplicación y divulgación;
- VI. Aplicar en el Estado una adecuada política de diversificación de eficiencia y sustentabilidad energética, y
- VII. Establecer los criterios generales para incentivar la inversión y el uso de tecnologías limpias relacionadas con el aprovechamiento de las fuentes de energía renovables

### **Artículo 2 fracción VII**

Energías renovables: Aquellas reguladas por la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica.

### **Artículo 3**

El aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, es una actividad que fomentará el Gobierno del Estado y los Municipios,

observando las disposiciones que el Ejecutivo Federal emita en la materia.

**Artículo 5. Son principios rectores de la presente Ley:**

- I. Desarrollo Sustentable: Aquel que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades, procurando un equilibrio entre los factores económicos, medioambientales y sociales;
- III. Investigación e innovación científica y tecnológica: El diseño y ejecución de los medios orientados a la aplicación de nuevas tecnologías para el desarrollo sustentable de eficiencia energética y de fuentes de energías renovables;

**Artículo 31**

La Comisión promoverá la capacitación para el desarrollo y aplicación de tecnología solar fotovoltaica y térmica para el aprovechamiento de la radiación solar, de acuerdo a los programas que para tal efecto emitan las autoridades federales competentes.

**Artículo 38**

La Comisión deberá promover entre el sector social y privado, sistemas de cogeneración y autoabastecimiento que utilicen fuentes de energía renovables. La Comisión deberá brindar asesoría al Estado y a los Municipios para la implementación de los proyectos relacionados con la generación y el autoabastecimiento.

## **II. La aplicación de la Energía Solar térmica en el sector Industrial**

La Energía Solar térmica, dispone de tecnologías las cuales son capaces de proveer de forma natural y económica lo que una industria llegará a necesitar.

Ésta es cada vez más utilizada a nivel doméstico, para la obtención de agua caliente sanitaria y como apoyo a la calefacción. Sin embargo, esta tecnología tiene también otro enorme potencial de aprovechamiento, que ha sido muy poco empleado hasta la fecha; el sector industrial. Existen algunas industrias que han decidido instalar sistemas fotovoltaicos y que han comprobado como con esta tecnología es posible reducir impacto ambiental al tiempo que obtienen un importante ahorro energético y económico.

El calor es un elemento esencial para la industria. En muchos de los procesos industriales se requieren fluidos calientes (agua, aire o vapor). Habitualmente se obtiene ese calor por medio de sistemas solares térmicos, ahorrando dinero y evitando emisiones de contaminantes a la atmósfera. La Energía Solar es capaz de proveer una amplia gama de temperaturas. Así para cuando se requiera calor a bajas temperaturas (hasta 100°C) es posible instalar colectores solares, planos o de tubo de vacío en cualquier superficie, incluso aprovechando los techos o tejados de las industrias, habitualmente sin uso. Para las altas temperaturas por encima de 200°C, es posible optar por sistemas de concentración de los rayos solares capaces de proporcionar temperaturas elevadas que, aunque si bien son

rentables, su desarrollo es notoriamente más complejo. No obstante, el porcentaje de energía de un sistema solar térmico puede aportar una aplicación industrial, es imposible de precisar en modo general. Cada caso será único y distinto, y esto dependerá de factores tales como requerimientos de calor, la aplicación industrial que se haga de él, la estrategia de aprovechamiento que se siga y las características de radiación solar del lugar, donde se realice la instalación. Con todo, es perfectamente posible obtener porcentajes de calor solar superiores al 50 %.

### **Ventajas de la aplicación de la energía solar térmica en la industria**

El empleo de la energía solar térmica en la industria aporta no pocas ventajas, de las cuales destacamos:

- **Económicas**

El beneficio económico que se obtiene se deriva del uso que se hace de la luz del sol para obtener el calor necesario, evitándose, en un porcentaje variable, la compra de combustibles, lo que implica claramente un ahorro. La luz del sol es una fuente de energía que nos llega de forma totalmente gratuita, aunque también es cierto que el equipo capaz de captarla y almacenarla no lo es. Sin embargo, con el ahorro logrado por la no compra de combustible, en un periodo de tiempo de corto a medio, se recupera el precio de la inversión del equipo solar, quedando aún un número importante de años en los que la instalación es aprovechable y el ahorro económico total.

- **Mejora competitividad**

El disponer de una fuente de energía gratuita permite reducir los costos de producción. Esta baja de costos repercute en una baja del precio final del producto sin reducir su calidad. Esto supone una clara ventaja competitiva frente a industrias competidoras que no empleen esta fuente energética.

- **Medioambientales**

La quema de combustibles fósiles provoca la emisión a la atmósfera de contaminantes tales como el CO<sub>2</sub>, el dióxido de azufre y otros. El uso de la energía solar térmica está exento de estos problemas, por lo que las fábricas que la empleen reducirán de manera significativa la emisión de estos contaminantes a la atmósfera.

Lo mismo se aplica si la fuente de energía que se usa es la electricidad. En este caso se evitaría la combustión de carbón, de derivados del petróleo o la reacción termonuclear que se llevaría a cabo en las centrales de producción eléctrica. Aun considerando que ya existe en algunos países un aporte significativo de fuentes renovables en las redes eléctricas, por suerte, los productores de estas suelen primar por ley sobre aquellos en que usan energías contaminantes, por lo que en caso de existir una menor demanda a causa del empleo industrial de energía solar, las centrales que dejarán de producir electricidad son las de recursos contaminantes.

- **Mejora de las condiciones de trabajo**

Muchos de los contaminantes expulsados a la atmósfera en la quema de combustibles fósiles son perjudiciales para la salud. Quemar este

tipo de combustibles en los calentadores de las fábricas llena el entorno inmediato a ellas de sustancias perjudiciales que puede potencialmente afectar la salud de los que trabajan en ella. La energía solar al no emitir ningún contaminante a la atmósfera reduce de forma clara este problema.

### **Industrias que han empleado Energía Solar térmica**

A continuación, se mencionarán algunas industrias en las que ya se ha empleado la energía solar a baja temperatura como fuente de aprovisionamiento de energía térmica con buenos resultados.

- **Calentamiento de agua sanitaria a nivel industrial**

Los grandes sistemas solares térmicos para el calentamiento de agua pueden ser muy rentables para la industria turística. En hoteles, balnearios, spas, se puede obtener agua caliente a temperaturas de entre 25-30°C para piscinas y los 45-60°C para el resto de aplicaciones de forma sencilla. En estos casos se obtiene además un gran rendimiento, un gran ahorro económico y una pronta rentabilización del sistema. Puede conseguirse porcentajes de sustitución del combustible convencional muy altos, pudiendo llegar estos a ser de más del 80% de media anual en áreas climatológicamente favorables.

- **Lavanderías de ropa**

El lavado de ropa de forma industrial requiere para algunos tipos de prendas agua a temperaturas de entre 40 y 60°. Este rango de temperaturas es muy apropiado para que los sistemas solares

térmicos trabajen con un alto rendimiento y consigan fracciones del aporte solar muy altos.

- **Lavado de coches**

Algo similar ocurre en los túneles de lavados de coches. En estos la temperatura óptima para el lavado es de 60°C. Esta temperatura es la más adecuada para lograr una buena limpieza sin dañar el esmalte de los vehículos.

- **Lavado industrial (almacenes, botellas, piezas de coches)**

En el lavado industrial de botellas, de piezas de coches, o en la limpieza de almacenes se puede requerir de agua caliente a bajas temperaturas fácilmente suministrable por sistemas solares térmicos.

- **Deshidratadores de vegetales con energía solar**

La energía solar térmica puede emplearse para deshidratar productos agrícolas tales como frutas, verduras, flores o granos. Este sistema funciona como cualquier otro sistema de deshidratación convencional, solo que empleando la energía del sol como elemento para calentar el aire que se hará circular entre el producto a deshidratar.

Existen dos tipos de sistemas para este tipo de aplicaciones; aquellos que emplean colectores solares de agua y los que emplean colectores solares de aire.

Los sistemas a base de agua, además de los colectores, cuentan en el circuito primario con un depósito de agua que almacena el calor, una o más bombas de circulación y diversos dispositivos de control. El calor pasa al aire, al circuito secundario, a través de un intercambiador

agua-aire. El aire ya caliente es canalizado a la cámara donde se deshidratan los productos.

Los sistemas a base de aire calientan directamente el aire con el sol en unos colectores específicos para este fin y lo dirigen impulsado por extractores hacia el producto a deshidratar. Cuentan también con un sistema de almacenamiento de calor a base de piedras o de otros materiales masivos sólidos.

- **Sistemas de calefacción**

La energía solar se puede emplear también para calefactar espacios en los que se requieren temperaturas relativamente elevadas para muy distintos propósitos; desde invernaderos hasta cámaras de crianza de aves o cerdos.

En estos casos, al igual que con los deshidratadores, los elementos de captación solar pueden ser a base de agua o de aire.

Para estos fines, también es posible la aplicación de criterios bioclimáticos y de arquitectura solar pasiva, con los cuales el propio edificio actúa como colector térmico y almacén de la energía calorífica.

- **Procesado de alimentos**

También es posible emplear el calor solar obtenido para el procesado de alimentos industriales o para cocinas. Se puede emplear para elaborar conservas o para cocer alimentos (los alimentos comienzan a cocinarse a partir de los 60°C)

Una buena aplicación puede ser utilizar esa energía para calentar la leche en la elaboración de quesos y otros productos lácteos. La

temperatura óptima a la que ha de estar la leche para que cuaje es de entre 28°C y 37°C.

- **Acuicultura**

Muchas especies acuáticas criadas en las piscifactorías requieren de temperaturas del agua de entre 18° y 30° C. Por ello muchas piscifactorías recurren a sistemas de calentamiento artificial para poder desarrollar la cría fuera de temporada. En estos casos resulta especialmente viable el uso de sistemas solares térmicos. Al ser las temperaturas de trabajo muy bajas un colector solar podrá ofrecer un rendimiento excepcionalmente alto.

- **Destilación de agua**

También la energía solar térmica puede servir para destilar el agua del mar u otros tipos de agua no potables o utilizables. Para este cometido se emplean los destiladores solares. Estos destiladores, de diverso tamaño y diseño, aunque no sean capaces de proporcionar grandes cantidades de agua por metros cuadrado, podrán ser rentables si se cuenta con un espacio lo suficientemente grande. Puede ser particularmente indicado en zonas áridas o desérticas donde se disponga de mucho terreno y donde no exista otra opción disponible.

También es posible emplear los sistemas solares térmicos de agua como fuente de apoyo para obtener una parte importante del calor necesario en sistemas de destilación en los que se hierva el agua salada.

## CAPÍTULO III

### IMPLEMENTACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR DEL HOTEL “CASA ÁRABE” DE BACALAR, QUINTANA ROO.

---

#### **Historia**

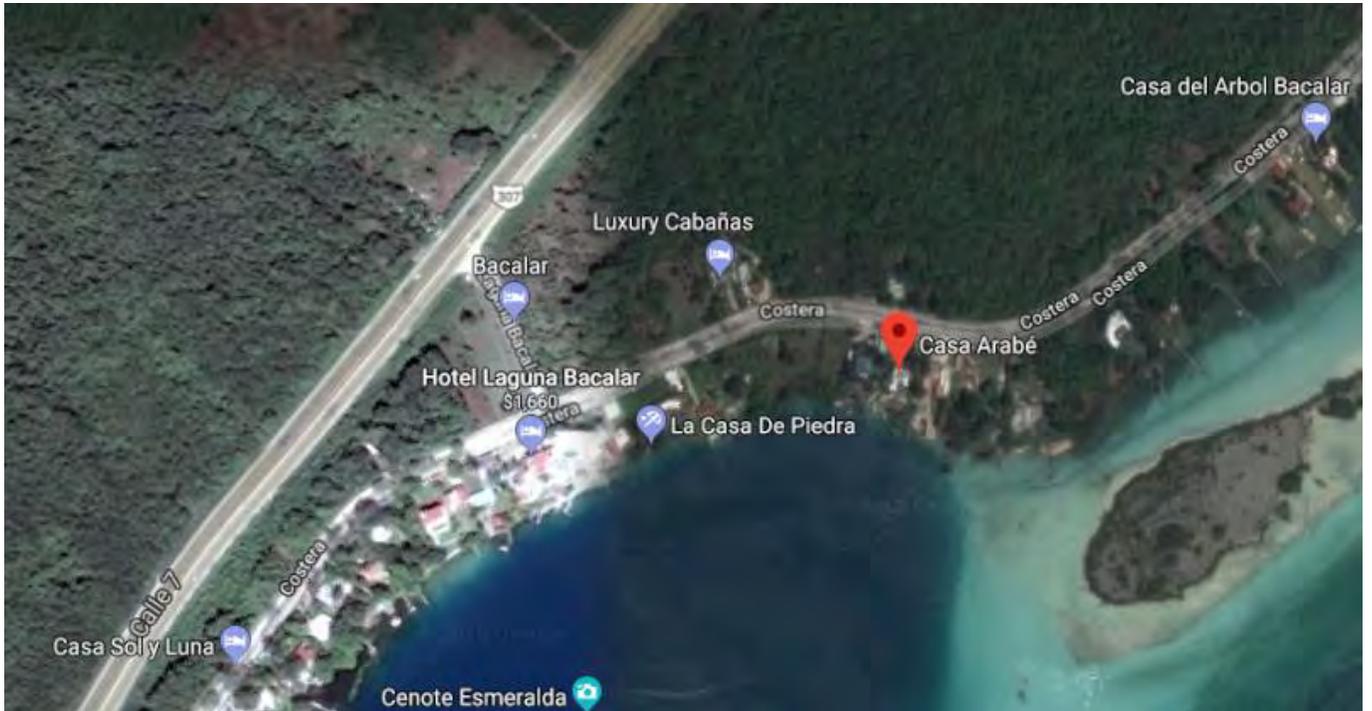
La Casa Árabe Bacalar, está situada junto a la laguna de aguas cristalinas y bosques tropicales de Bacalar, Quintana Roo, y alberga una zona de playa privada. El propietario *José Francisco Hadad Estefano*, quién principalmente toma la idea de poner en alquiler para los veraneantes y amigos lo que anteriormente era su casa de verano. Observando así el movimiento turístico que la Laguna de Bacalar, Quintana Roo empezó a tener, toma la decisión de construir unos cuartos de hotel junto a su casa de verano, en donde el servicio que brinda cuenta con dos opciones, hospedaje en los cuartos de hotel, o renta de la casa de verano para familias grandes o veraneantes en grupo, donde cuenta con tres recámaras compartidas, una privada, baños, cocineta, sala comedor, y claro la hermosa vista a la laguna de los siete colores.

Actualmente el hotel lleva el nombre de “Villa Esmeralda”, ya que el propietario decide ponerlo en renta a un empresario. Cuenta con dos años de funcionamiento, donde se ha visto una posibilidad de negocio hasta el día de hoy.

## Ubicación en presentación Mapa



## Ubicación en presentación Satélite



<https://www.villaesmeraldahotel.com/>

## I. Estudio y proyecto del sistema de Energía Solar en el Hotel “Casa Árabe”

En la aplicación del caso de estudio del Hotel “Casa Árabe”, se planteó determinar la necesidad del consumo energético de los Kilovatio por hora (kWh) del edificio a través de su recibo de energía eléctrica, el cual realizó una oferta técnica y económica la empresa “B.P. INTEQ Energía Solar S.A. de C.V.”, empresa de raíces chetumaleñas, 100 % comprometida con el cuidado del medio ambiente, la calidad de sus productos y la promoción de la educación con las mismas bases de cuidado al ecosistema, laborando hace veintitrés años, los cuales le respaldan, siendo la primera empresa de Energía Solar establecida en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, donde se promueve e incentiva el uso de las energías renovables y el cuidado del medio ambiente, con visión de futuro. Para promocionar sus servicios y sus productos en energías renovables, el negocio realiza su publicidad de manera tradicional y a través de su página web en la red social Facebook.



<https://www.facebook.com/INTEQENERGIASOLAR/>

Se tomó una muestra del historial de los kWh que tiene registrado en su recibo de luz, que, en este caso, el cliente tenía un consumo de 40 kWh por día o el equivalente a un consumo total de 2400 kWh día a los bimestres (sesenta días). El costo de facturación por este consumo de energía equivaldría a una factura de \$9600.00 bimestral o el equivalente a \$57,600 anuales (dato estimado). Este recurso se traduce en ahorros económicos de los gastos de operación del hotel.

Como valor agregado el consumo anual de 14,400 kWh o el equivalente a 432,000 kWh durante la vida útil del equipo a treinta años, repercute en una reducción de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de 324 toneladas durante la vida útil del equipo, que por cada kWh de consumo energético equivale a una contaminación de 0.75 kg de bióxido de carbono. Esta acción conlleva al negocio a ser una empresa socialmente responsable con el medio ambiente.

Este tipo de inversiones, que contribuyen a generar energías limpias y a dejar de contaminar a través de la reducción de CO<sub>2</sub>, conllevan incentivos fiscales que se pueden deducir al 100 % en un solo ejercicio, de acuerdo a la Ley de Impuesto sobre la Renta, que está plasmado en el artículo 32 fracción XXVILISR (mencionado anteriormente).

## **II. Proyecto de inversión de Sistema Fotovoltaico en el Hotel “Casa Árabe”**

### **Oferta técnica y económica**

La aplicación que se utilizó para el diseño de las tablas de amortización, es una hoja en excel, diseñada y utilizada por la empresa “B.P. INTEQ Energía Solar, S.A. de C.V.”, para presentar proyecciones del costo beneficio, a través de una inversión y darle al cliente un panorama de certeza al proyecto.

Los parámetros e indicadores se reflejan en información general, de los resultados de la inversión, en función de los kWh de producción del sistema durante la vida útil del proyecto. Así como los costos inmersos en la tabla de datos que nos permiten ver un reflejo en el primer año de los ahorros por concepto de energía.

Esta hoja de cálculo de excel, está implementada por la empresa desde el año 2014, con datos previamente determinados por “B.P. INTEQ Energía Solar”, así como otros datos que pueden ser modificados dependiendo de las condiciones o de la situación de los futuros clientes a los cuales se les pretende vender el producto y el servicio. Los datos que se ingresaron fueron; el costo del proyecto, la potencia en kilovatio de pico (kWp) y el tipo de cambio en dólar, ya que los productos que se comercializan, se cotizan en dólares y se facturan en moneda nacional, al tipo de cambio vigente.

## ❖ Presupuesto

Se presenta el siguiente presupuesto de un sistema interconectado a la red con Energía Solar, para una generación de acuerdo al análisis de la factura de 40 kWh por día de energía, que cubre los requerimientos de la factura del usuario hacia Comisión Federal de Electricidad (CFE).

El sistema está integrado de 40 paneles fotovoltaicos de una capacidad de 270 watts, un inversor de potencia de 10 Kilovatio (kW), soportes de estructuras de aluminio para fijación de los paneles solares, material eléctrico general que incluye; kit de cables, tuberías, accesorios, sistemas de tierra física, entre otros y protecciones contra descargas eléctricas y atmosféricas.

# Presupuesto generalizado del sistema de interconexión a la red, diseñado especial en las necesidades del hotel “Casa Árabe”.



Chetumal Quintana, Roo a 20 de octubre de 2016

Asunto: Presupuesto

## A QUIÉN CORRESPONDE

Por este conducto me permito presentar el siguiente presupuesto de un sistema de 10.8Kwp para generar promedio de 2400 Wkh bimestre para cubrir la demanda de su facturación promedio con CFE.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
----------	--------	----------	------	---------

Suministro e Instalación de Sistema Interconectado a la red con Energía Solar de 10.8 kWp, salida bifásica a 220 VCA, generación diaria promedio de 40 kWh promedio. Incluye: 40 módulos solares de 270 Wp multicristalinos, inversor CD/CA de 10kw Fronius primo con monitoreo soportes de aluminio para losa de concreto, conectores, accesorios, gabinete de seccionamiento CA con termomagnético y caja de interconexión de módulos, puesta a tierra varilla. Incluye protección contra descargas eléctricas en CD y CA.No incluye medidor bidireccional

equipo	1	\$ 327,586.00	\$ 327,586.00
--------	---	---------------	---------------

### SUBTOTAL MATERIALES

\$ **327,586.00**

Instalación y mano de obra

\$ -

IVA 16 %

\$ 52,413.76

**TOTAL, PRESUPUESTO.**

\$ 379,999.76

**Tiempo de entrega materias :1 a 2 semanas**

**tiempo de instalacion:1 semana**

**Precios sujetos a cambio sin previo aviso**

## ❖ Tabla de la amortización de la inversión

La tabla de amortización de la inversión es una herramienta de proyección durante la vida útil del sistema de Energía Solar, que considera tres apartados importantes dentro de su análisis, los cuales son: el análisis de la Energía Renovable (Sistema Fotovoltaico), el análisis de la Energía Convencional (CFE) y el Análisis Financiero.

### Tiempo estimado de retorno de la inversión

Energía Renovable (Sistema Fotovoltaico)				
Potencia del Sistema Solar:		10	kWp	
Tiempo de vida útil estimado del sistema:		30	Years	
+ Valor presente del proyecto (antes IVA):	\$	327,586	Pesos	\$ 1.9270
+ Costos extras (mantenimiento):	\$	6,552	Pesos	2%
- Beneficio fiscal (ley ISR):	\$	98,276		30%
- Otros créditos o apoyos:				
= <b>Costo total valor presente (A):</b>	\$	<b>235,862</b>	<b>Pesos</b>	<b>1.39 USD/W</b>
Producción de energía anual (primer año):		14,400	kWh	
Costo de generacion del Kwh		\$ 0.6534	Kwh	
Degradación anual estimada de la potencia solar:		0.40%		
Energía limpia producida durante 30 años (B):		390,998	kWh	
		\$ 0.7604		
<b>COSTO PROMEDIO DE GENERACION LA ENERGIA RENOVABLE</b>			<b>PESOS/Kwh</b>	
Energía Convencional:				
Valor presente de la energía en pesos:	\$	3.8700	pesos/kWh	
Tipo de cambio:	\$	17.00	pesos/USD	
Valor presente de la energía en USD (antes de IVA):	\$	0.228	USD/kWh	
tasa de incremento estimado de la energía anual:		6%		
Costo de la energía durante el mismo plazo:	\$	3,868,899	pesos	
Análisis Financiero				
Recuperación de la inversión:		5	Años	
Retorno total durante la vida útil del sistema:		1640%		
Tasa interna de retorno a 10 años (TIR):		25%		
Tasa interna de retorno a 15 años:		28%		
Ahorro en electricidad al año inicial (incl. IVA)		\$55,728	pesos	

## **Análisis de la Energía Renovable (Sistema Fotovoltaico)**

1. La potencia del sistema solar de diseño de 10 Kilovatio kWp
2. El tiempo de vida útil estima del sistema solar de treinta años
3. Más el costo del valor presente del proyecto de un importe de \$327,586.00
4. Más el costo de mantenimiento que representa el 2 % de la inversión, con un importe de \$6,552.00
5. Menos los beneficios fiscales de la ley ISR 30 % de la inversión con un importe de \$98,276.00
6. Menos otros créditos y apoyos
7. Costo total a valor presente del proyecto haciendo las deducciones es de \$235,862.00
8. Considerando la producción de energía anual durante el primer año de 14,400 kWh
9. El costo de generación de Energía del Sistema Solar en promedio sería de: 0.6534 centavos por kWh
10. Degradación anual estimada de la potencia del sistema de Energía Solar, es de aproximadamente 0.40 %
11. Y se estima una producción de energía durante treinta años de 390,998.00 kWh

## **Análisis de la Energía Convencional (CFE)**

1. Valor presente de la energía en pesos.  
\$3.8700 kWh
2. El tipo de cambio vigente al día de la compra 17.00 pesos/USD
3. Valor presente de la energía en dólares 0.228 USD/kWh

4. La tasa de incremento estimado de la energía anual del 6 %
5. Costo de la energía durante la vida útil del equipo será de \$3,868,899 USD

### **Análisis Financiero**

1. Recuperación de la inversión cinco años (\$235,862.00)
2. El retorno total de la inversión durante de la vida útil del sistema es de 1640 %
3. Con la inversión del proyecto se obtiene una tasa interna de retorno a 10 años Tasa Interna de Retorno (TIR) del 25 % y a 15 años del 28 %
4. El ahorro de la energía durante el primer año se estima a \$55,728.00

De acuerdo al análisis de la tabla uno en los apartados de análisis de la Energía Renovable (Sistema Fotovoltaico), el análisis de la Energía Convencional (CFE) y el Análisis Financiero, se corrobora que tanto la producción total de energía en la vida útil del proyecto, treinta años, que representa una producción de energía de 390,998 kWh, más en el análisis de la energía convencional se observa que el costo del kWh el cual el usuario le paga a CFE es de \$3.8700 por cada kWh que consume, dando como resultado en el análisis financiero, durante el primer año, un ahorro por concepto de consumo de energía de \$55,728.00, que se traduce como valor de la amortización de la inversión a cuatro años.

## ❖ **Tabla de proyección de los flujos de efectivo a treinta años**

En la presente tabla, es una proyección a treinta años, donde se reflejan diversos parámetros medibles que intervienen en la amortización de la inversión, así como el análisis de año por año, cómo impacta el ahorro traducido en pesos y el flujo de efectivo que nos permite dar una idea a treinta años, cómo vamos recuperando la inversión año por año, llegando a este a un punto de la recuperación de la inversión, donde a partir de ese momento, todo se vuelve ganancia, potencializando la inversión inicial que se refleja a manera de proyección donde interviene la inflación de la energía, el costo de la energía, el valor acumulado del recurso económico, que permite al final, poder ver una radiografía de este modelo económico, dando como resultado un ahorro de más de \$3,633,037.00 con una producción total de energía de 390,998 kWh.

### **La tabla contiene los siguientes indicadores:**

1. La proyección de uno a treinta años
2. La potencia del sistema de Energía Solar de un inicio de 100 % a un final de 88.40 % considerándole una degradación del 0.40 % anual
3. La producción del sistema de Energía Solar en kWh por año al inicio de 14,400 kWh y al final de 11,715
4. El costo de la energía eléctrica en kWh al inicio de \$3.870 a un final de \$20.969 considerando una inflación del 6 % anual
5. El ahorro anual traducido en pesos
6. El ahorro acumulado ante el primer año de \$55,728.00 y a treinta años un ahorro de \$3,868,899.00 donde en este concepto se

refleja que a cuatro años se ha amortizado la inversión con un importe de \$241,639.00 versus la inversión del equipo de \$235,862

7. El flujo de efectivo que se traduce en la potencialización de la inversión durante la vida útil del proyecto a treinta años, donde podemos corroborar en el cuarto año, donde se amortiza la inversión, arrancando con un saldo inicial a favor de \$5,777.00 y a treinta años un ahorro de \$3,633,073.00.

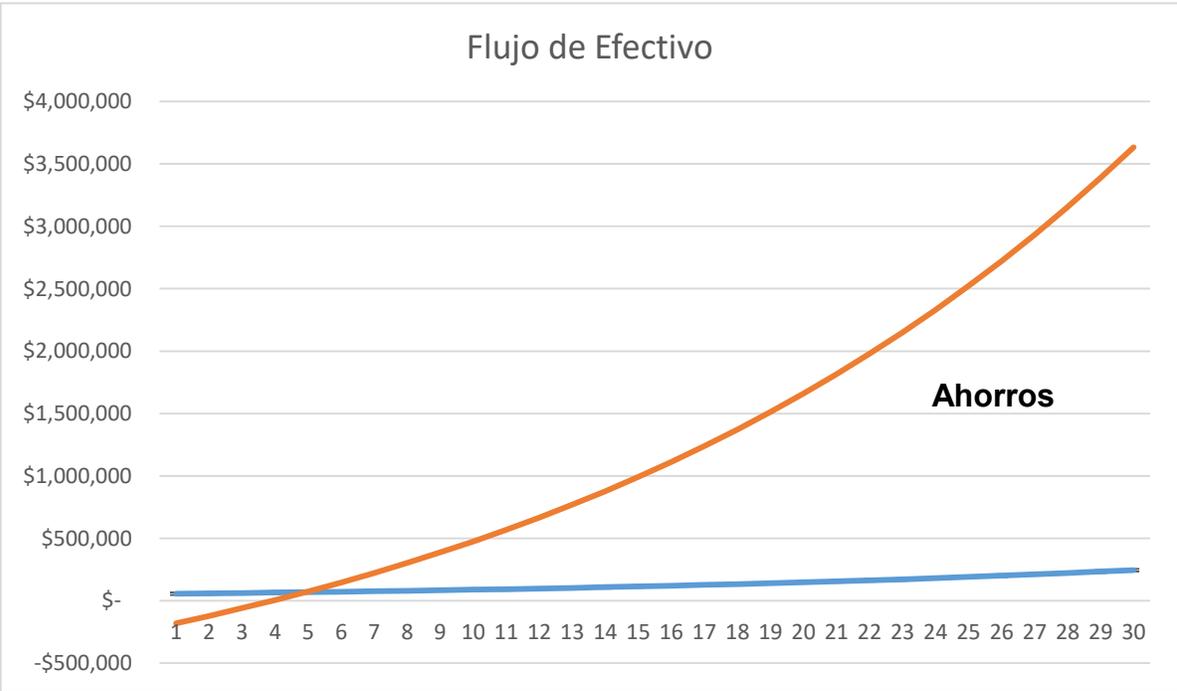
Año	Potencia Sist. Solar	Producción kWh/año	Costo Electricidad Pesos/kWh	Ahorro Anual Pesos	Ahorros Acumulados	Flujo de Efectivo
0				-\$ 235,862		-235,862
1	100.00%	14,400	\$3.870	\$ 55,728	\$ 55,728	-180,134
2	99.60%	14,342	\$4.102	\$ 58,835	\$ 114,563	-121,299
3	99.20%	14,239	\$4.348	\$ 61,916	\$ 176,480	-59,382
4	98.80%	14,137	\$4.609	\$ 65,159	\$ 241,639	5,777
5	98.40%	14,035	\$4.886	\$ 68,571	\$ 310,210	74,348
6	98.00%	13,934	\$5.179	\$ 72,162	\$ 382,372	146,510
7	97.60%	13,833	\$5.490	\$ 75,941	\$ 458,313	222,451
8	97.20%	13,734	\$5.819	\$ 79,918	\$ 538,231	302,369
9	96.80%	13,635	\$6.168	\$ 84,103	\$ 622,334	386,472
10	96.40%	13,537	\$6.538	\$ 88,507	\$ 710,842	474,980
11	96.00%	13,439	\$6.931	\$ 93,142	\$ 803,984	568,122
12	95.60%	13,343	\$7.346	\$ 98,020	\$ 902,004	666,142
13	95.20%	13,247	\$7.787	\$ 103,153	\$ 1,005,157	769,295
14	94.80%	13,151	\$8.254	\$ 108,555	\$ 1,113,712	877,851
15	94.40%	13,056	\$8.750	\$ 114,240	\$ 1,227,952	992,090
16	94.00%	12,962	\$9.275	\$ 120,222	\$ 1,348,175	1,112,313
17	93.60%	12,869	\$9.831	\$ 126,518	\$ 1,474,693	1,238,831
18	93.20%	12,776	\$10.421	\$ 133,144	\$ 1,607,837	1,371,975
19	92.80%	12,684	\$11.046	\$ 140,116	\$ 1,747,953	1,512,091
20	92.40%	12,593	\$11.709	\$ 147,454	\$ 1,895,407	1,659,545
21	92.00%	12,502	\$12.412	\$ 155,176	\$ 2,050,583	1,814,721
22	91.60%	12,412	\$13.156	\$ 163,302	\$ 2,213,884	1,978,023
23	91.20%	12,323	\$13.946	\$ 171,854	\$ 2,385,738	2,149,876
24	90.80%	12,234	\$14.782	\$ 180,853	\$ 2,566,592	2,330,730
25	90.40%	12,146	\$15.669	\$ 190,324	\$ 2,756,916	2,521,054
26	90.00%	12,059	\$16.610	\$ 200,291	\$ 2,957,207	2,721,345
27	89.60%	11,972	\$17.606	\$ 210,780	\$ 3,167,987	2,932,125
28	89.20%	11,886	\$18.662	\$ 221,818	\$ 3,389,805	3,153,943
29	88.80%	11,800	\$19.782	\$ 233,434	\$ 3,623,240	3,387,378
30	88.40%	11,715	\$20.969	\$ 245,659	\$ 3,868,899	3,633,037
<b>Total:</b>		<b>390,998</b>		\$ 3,868,899		

La tabla representa el reflejo a treinta años, de cómo impacta a la degradación en el equipo en un 88.40 % de su capacidad, así como la producción en kWh por año de 11,715 y la proyección del costo del kWh a treinta años de \$20.969. Donde en la siguiente gráfica se puede corroborar la inversión inicial del flujo de efectivo en una proyección a treinta años.

❖ **Gráfica de Flujo de Efectivo**

La presente gráfica está en función de dos parámetros, los que son el tiempo y el dinero. Ésta refleja la inversión en tres aspectos:

- 1. Inversión inicial en el año cero, cuando el equipo se acaba de adquirir.
- 2. Amortización de la inversión a cinco años.
- 3. La potencia de la inversión reflejada en el flujo de efectivo



Fuente: elaboración propia a través de la hoja de cálculo de la aplicación excel, de la empresa “B.P. INTEQ Energía Solar, S.A. de C.V.”

## **Convenio con Comisión Federal de Electricidad (CFE)**

Después de que se haya concluido la instalación del sistema solar en el domicilio fiscal, se deberá realizar un contrato de interconexión con la CFE. Este contrato es indispensable para que la Comisión Federal de Electricidad pueda acreditar los excedentes de producción de energía eléctrica que se esté enviando a la red eléctrica de CFE. La forma en que CFE realiza esta compensación, es instalando un medidor bidireccional a través del cual se registra la energía que se consume así como la que se está generando a través del sistema solar.

El contrato de interconexión permitirá conectar el sistema solar a la red de CFE, de tal forma que estará vendiendo los excedentes a la empresa eléctrica el cual es obligación de CFE al concluir cada año fiscal pagar el excedente de energía en efectivo.

Se debe tener muy claro que al establecer un contrato de interconexión con CFE se podrá seguir consumiendo electricidad de la red. Es decir, no está obligado a generar todo el consumo de energía eléctrica a través del sistema solar que sea instalado. De esta forma, el consumo total de electricidad será suministrado por dos fuentes: el sistema solar fotovoltaico y la red de energía eléctrica de CFE.

El convenio con Comisión Federal, para la interconexión del sistema y cambio de medidor se tiene que solicitar, considerando los siguientes puntos.

1. Solicitud del formato para la autorización del cambio de medidor.
2. Una vez solicitado el formato, deberán ser llenados con los datos generales.
3. Entregar copia de la credencial de elector y recibo oficial de CFE.
4. Diagrama unifilar, croquis de la localización del predio.

Para realizar el trámite ante CFE se necesita llenar una solicitud de interconexión, cuyo nombre completo es: Solicitud para conexión de un cliente con generación renovable o sistema de cogeneración en pequeña o mediana escala.

El formato es muy sencillo y fácil de llenar y solicita información básica sobre el consumo actual, el número de cliente, así como datos técnicos sobre el sistema solar que se desea interconectar, como capacidades del equipo, modelo y marca de dispositivos, entre otros.

Ya que se tenga la solicitud debidamente completada, se necesita presentar en la oficina local de CFE para realizar el trámite. Se solicitará un recibo de consumo eléctrico reciente y documentos de identificación, según sea persona física o moral.

### **Instalación del Medidor Bidireccional para un sistema solar interconectado con CFE**

Tras la celebración del contrato, CFE instalará el medidor bidireccional en el domicilio fiscal. Puede haber un período de espera variable que normalmente no debiera exceder de unas tres semanas a partir de la celebración del contrato.

Dependiendo de la localidad, es posible que el personal de CFE que acuda a instalar el medidor bidireccional realice también una inspección de la instalación solar.

Con el medidor bidireccional instalado, solo restará echar a andar el sistema solar y comenzar a ahorrar en los consumos de energía.

**ACUERDO Núm: A/072/2013**

*Comisión Reguladora de Energía*

“Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía responde la consulta efectuada por la Comisión Federal de Electricidad en relación con la aplicación de las disposiciones generales para regular el acceso de nuevos proyectos de generación de energía eléctrica con energías renovables o cogeneración eficiente a la infraestructura de transmisión de la propia comisión”

# Solicitud para la conexión de un cliente con generación renovable o sistema de cogeneración en pequeña o mediana escala.

## FORMATO 1

### SOLICITUD PARA LA CONEXIÓN DE UN CLIENTE CON GENERACION RENOVABLE O SISTEMA DE COGENERACION EN PEQUEÑA O MEDIANA ESCALA

*Datos comerciales.*

Nombre del Cliente: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Población: \_\_\_\_\_

Estado : \_\_\_\_\_ RPU: \_\_\_\_\_ Tarifa: \_\_\_\_\_

*Datos de la instalación actual:*

Voltaje que CFE suministra: \_\_\_\_\_

KVA totales instalados: \_\_\_\_\_ kW instalados: \_\_\_\_\_ kW contratados: \_\_\_\_\_

*Instalación Propuesta:*

1.- Indicar el tipo de Fuente de Energía para usar:  Solar  Eólica  BioGas  
 Cogeneración  Otro: \_\_\_\_\_

2.- Indicar el número de unidades generadoras ( paneles solares, hélices, etc.): \_\_\_\_\_ unidades

3.- Indicar la capacidad total en Watt de la Planta de Generación: \_\_\_\_\_ Watt

4.- Indicar la producción diaria promedio estimada de la planta de Generación: \_\_\_\_\_ Wh

5.- Indicar el modelo y marca del dispositivo CD / CA : \_\_\_\_\_.

6a.- Indicar las protecciones que se proveen:

Sobre Voltaje  Sincronismo  Anti-ista  
 Sub Voltaje  Frecuencia  Sobrecorriente

6b.- En caso de Media Tensión, indicar la marca y modelo de las protecciones incluidas:

7.- Indicar los documentos entregados a CFE:

Convenio completamente llenado  Copia del manual del fabricante del generador  
 Copia del manual del fabricante del dispositivo CD/CA  Croquis de ubicación geográfica.

11.- Observaciones:

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

RECIBE: \_\_\_\_\_

### **III. Resultados tangibles en el proceso de ahorros económicos en Energía Solar. Caso de estudio Hotel “Casa Árabe”**

#### **Entrevista personal al empresario José Francisco Hadad Estefano, propietario legal del Hotel “Casa Árabe”**

*Esta entrevista se realiza con el objetivo de conocer los beneficios y resultados que le ha proporcionado el uso de la Energía Solar al Hotel “Casa Árabe” de Bacalar, Quintana Roo.*

1. ¿Conoce la Energía Solar y los beneficios que le puede aportar a su negocio desde su imagen a la economía?

Sí, por experiencia propia, ya que me he dado a la tarea de investigar más sobre su uso, al igual que le he preguntado a quién me proveo el equipo de sistema interconectado a la red con energía solar, quién aclaro todas las dudas que tenía.

2. ¿Cómo se entera usted del sistema interconectado a la red con Energía Solar?

Estuve averiguando en varios sitios de internet y diferentes empresas que se dedican a eso y encontré aquí en Chetumal, Quintana Roo, la empresa del Ing. Pedro Alonso Betancourt Reed, que me hizo un presupuesto y una corrida financiera donde comparé precios con varias empresas; Monterrey, una

empresa de Querétaro, de Playa del Carmen, diferentes modelos y finalmente tomé la decisión, en función a un análisis y a la mejor propuesta técnica económica de la empresa de B.P. INTEQ ENERGÍA SOLAR S.A. de C.V. Ubicada en Chetumal, Quintana Roo.

**3. ¿Qué le lleva a tomar la decisión de invertir en un equipo de sistema interconectado a la red con Energía Solar en su negocio?**

Son dos razones principales, una que me encontraba buscando en el hotel el ahorro de energía porque nos encontrábamos pagando mucha luz a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), donde se pagaba un promedio de \$15,000.00 bimestrales y la segunda era para buscar un beneficio económico a través de una inversión de un sistema de placas de energía solar y comparándolo de cuánto se pagaría de luz, cuánto costaría el equipo y de a cuánto tiempo sería la amortización, e igual con el propósito de buscar energías alternativas para contribuir con el beneficio al medio ambiente, dado que el hotel “Casa Árabe”, (Villa Esmeralda) se encuentra en Bacalar, Quintana Roo, el cual es un ambiente muy frágil, en donde mucha gente que llega a invertir no está tomando consciencia de la necesidad que hay de cuidar el entorno en todos los aspectos tanto en el tratamiento de aguas, como en la utilización de fertilizantes, abonos para la tierra y por supuesto el tema de la energía eléctrica.

4. ¿Conoce los beneficios fiscales y tributarios que el uso del sistema interconectado a la red con Energía Solar le puede llegar a aportar en su negocio?

Adquiero algunos conocimientos, más no totales, algunas cosas me han explicado. En su momento existía la posibilidad de conseguir el financiamiento a través de un banco, pero la antigüedad de mi empresa, del hotel Casa Árabe, no era suficiente para poder acceder, necesitaba tener como mínimo dos años de funcionamiento el cual no contaba el hotel, ya que era un hotel recientemente abierto, donde tenía estímulos fiscales, donde no pudimos acceder a ellos, sin embargo contaba con recursos propios para adquirir el sistema.

5. ¿Cuál es el costo beneficio de la inversión que realizo?

El costo de la inversión fueron \$327,586.00 sin IVA, donde antes de adquirir el equipo con energía solar, se pagaban \$15,000.00 bimestrales en promedio, después de haber instalado el sistema se empezó a pagar entre \$2,500.00 y \$3,000.00 bimestrales, es decir que en automático teníamos un ahorro de \$12,000.00 bimestrales que presenta un 80 % en la reducción del costo de la energía eléctrica y el pago de la factura a CFE y esto multiplicado por el número de años. Nuestra inversión es amortizable en cinco años, en el cual el equipo de energía solar tiene como promedio de vida entre veinticinco a

treinta años, el sistema que nosotros instalamos fue el de placas que no almacena energía eléctrica, sino que lo transfiere a CFE a través de un medidor bidireccional, durante el día toda la energía que se produce va pasando hacia el sistema de la CFE y lo va tomando el medidor y en la noche que ya no hay producción se diría que lo que se almacena se va recuperando.

**6. ¿En qué tiempo amortiza su inversión al conseguir el sistema interconectado a la red con Energía Solar?**

En un promedio de cinco años, quizá un poco menos, ya que va dependiendo mucho de si nosotros llegáramos a instalar más equipos de energía solar con lo que hoy tenemos está bajo ese esquema, si nosotros tuviéramos que incrementar el número de aires acondicionados, de refrigeradores, entre otros aparatos, ya que va en función de la demanda que tendría el hotel, es preciso que nuestra opción sería o instalar más placas de energía solar o tener que pagar más luz a CFE.

**7. ¿Cómo ha beneficiado este sistema de Energía Solar a su factura con Comisión Federal de Electricidad (CFE)?**

Excelente, ya que el ahorro ha sido de casi un 80 %

**8. ¿Cuánto pagaba anteriormente y cuánto paga actualmente a CFE?**

Se pagaba \$15,000.00 bimestrales y actualmente se paga en promedio de \$2,500.00 a \$3,000.00 bimestrales.

**9. Al haber adquirido el equipo de sistema interconectado a la red con Energía Solar ¿Qué beneficios ha tenido en su entorno económico?**

Nos permite que ese recurso que se pagaba en luz, ahora nos sirve para amortizar lo que se pagó en el equipo de energía solar, de igual forma sirve para insumos dentro del hotel, como adquisición de productos en general o pagos de nómina.

**10. ¿Qué beneficios ha tenido en su entorno competitivo?**

Primeramente en nuestra publicidad se encuentra todo esto implícito, se dice claramente cómo es el sistema de luz y las otras alternativas eco amigables que igual manejamos en el hotel, el cual también es atractivo para la gente que le interesa ese tema. En Bacalar, la gente que visita, de alguna manera ama la naturaleza, por lo tanto el sistema que nosotros trabajamos es atractivo para los clientes y nos comentan cuando vienen, que se animan a hospedarse en nuestro hotel ya que les parece interesante que nos preocupemos por el medio ambiente.

**11.** ¿Qué beneficios ha tenido en su entorno ambiental?

La concientización tanto del personal y los clientes al manejo del uso de la energía. En el momento en que nosotros estamos reduciendo el consumo de la energía eléctrica, estamos haciendo un beneficio a nuestro medio ambiente en la reducción de las emisiones de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ya que estamos utilizando energías limpias y no energías que propagan la huella de carbono.

**12.** ¿Qué beneficios ha tenido en su entorno social?

La imagen de la empresa es muy importante. En una ocasión vinieron un grupo de ecologistas, el cual yo solicite para que revisaran si lo que nos encontramos haciendo era correcto, ya que cuando empezamos, teníamos cero experiencia en estos temas, poco a poco fuimos aprendiendo en el proceso, ya que buscamos hacer las cosas de la mejor manera posible y finalmente estas personas nos felicitaron y nos entregaron una certificación ambiental dónde decía que la empresa es ecológicamente responsable con el medio ambiente y que cumplía con todos los requisitos y esto nos distingue de las demás empresas que se encuentran a nuestro alrededor y esto a su vez, nosotros en las reuniones con los empresarios les comentábamos que deberíamos tratar de hacer todos lo mismo porque así le damos sustentabilidad y durabilidad a nuestra inversión, cuidamos el entorno y al mismo tiempo se pueden

realizar negocios buenos, que nos permitan darle mayor tiempo de vida a nuestro ecosistema, sino de otra manera se va acabar Bacalar y nuestra inversión, porque la gente va a dejar de visitarnos si lo contaminamos.

- 13.** ¿Su entorno social ha presentado curiosidad sobre el sistema de Energía Solar que maneja actualmente y qué preguntas le han realizado respecto al equipo?

Sí, hay gente que les ha causado impacto el uso de los paneles solares y hemos comentado los beneficios que tienen. E igual sucede mucho que la mayoría de nuestros clientes son extranjeros y ellos se encuentran acostumbrados a ver este uso de energías alternativas, entonces ellos lo ven muy normal.

- 14.** ¿Qué sabe usted de las Empresas Socialmente Responsables (ESR)?

Hoy día empieza esta cultura, sin embargo siempre que hablamos de una Empresa Socialmente Responsable, con los temas de energía solar, tratamientos de los productos orgánicos, entre otros, igual socialmente responsable es cumplir cabalmente con las prestaciones a los trabajadores, de darles su seguro social, pagarles un salario justo, ponerles los horarios que marca la ley, si trabajan horas extras de igual forma pagarlas, eso igual cuenta como socialmente responsable porque quién trabaja en una empresa es un colaborador, que

estará contigo contigo, si lo tratas bien y le aportas los beneficios que se merecen, ya que forma parte del entorno de la empresa y también el entorno familiar de un trabajador.

**15. ¿Cómo se cataloga actualmente usted en el ámbito de Empresas Socialmente Responsables?**

En esa parte yo me siento contento y a gusto, ya que siempre queremos hacer las cosas de la mejor manera posible, siendo parte de nuestra cultura también, que nosotros necesitamos que esto permanezca, no solamente el entorno dónde está la empresa, sino que la Tierra necesita tener cada vez más habitantes que cuenten con los conocimientos en este tema, porque hay que cuidar el medio ambiente para las generaciones que vienen, ya que se observa un futuro muy difícil para los jóvenes y niños, ya que si se sigue descomponiendo el planeta les podemos llegar a dejar un futuro muy incierto y muy complicado. Hay que trabajar hoy para cuidar lo de mañana.

**16. ¿Cómo transmite la responsabilidad a sus empleados de ser una ESR?**

Se les capacita, lo primero que se les dice siempre es cuidar al medio ambiente, siempre que llega alguien nuevo a la empresa, se les pregunta si tienen una capacitación al respecto, sino se les explica, el uso de energía solar y las alternativas eco amigables con las que contamos.

**17.** ¿Cómo difunde la información de ser ESR a sus clientes?

A través de las páginas web que nosotros utilizamos, de aplicación de hospedaje, donde se explica todo esto que se ha platicado, se manifiesta a través de una pequeña semblanza que hacemos al inicio, para que cuando la persona acceda conozca la filosofía de la empresa.

**18.** ¿De qué manera ha capacitado a su personal y a usted, conforme al uso e información del sistema con Energía Solar?

Se les explica claramente, que el sistema de energía solar funciona si se sabe utilizar bien, ya que a veces piensa la gente que por tener este tipo de energías alternativas pueden llegar a dejar el aire acondicionado prendido todo el día, o la luz, ventilador, entre otros, entonces ya no se estaría haciendo el ahorro que deseamos conseguir. Se les comenta cómo funciona, cómo la energía que se produce va a CFE, todo va implícito en la capacitación que se le da al personal. Porque a la vez también ellos al momento de tener trato con los huéspedes, lo puedan transmitir, por si llegarán a tener una pregunta sobre las placas de energía solar, ellos puedan resolver sus dudas.

**19.** Volviéndose así una empresa más competitiva ¿Qué metas y resultados ha logrado obtener una vez adquirido el sistema con Energía Solar?

Principalmente el ahorro, el beneficio económico, en segunda, la satisfacción de saber que nosotros estamos contribuyendo con el entorno, y la otra parte es que sí nos ha proporcionado beneficios en cuanto a nuestra imagen hacía la clientela, ya que nos permite ponerlo en nuestra página, nuestras promociones y esto nos ha hecho más atractivos como empresa.

**20.** ¿Qué ventajas competitivas le representa manejar este sistema con Energía Solar en su negocio?

El beneficio de ser una Empresa Socialmente Responsable, saber utilizar los beneficios económicos que se tiene con esto y claramente saberlo difundir para que los posibles clientes conozcan la empresa a la que están llegando.

**21.** ¿Usted considera que la Energía Solar tiene ventajas respecto al sistema tradicional de energía eléctrica, y dónde aprecia sus beneficios? (Áreas de desarrollo empresarial)

En el área de desarrollo empresarial no creo que ninguna escape a éste beneficio, pienso que todas, inclusive he visto que en los lugares de cultivo ya usan energía solar para procesar, en algunas zonas del norte del estado, han puesto placas solares

ya que cuentan con áreas muy grandes de cultivo, usan energía solar porque con ello mueven las máquinas, que si el grano, el riego, entre otros. Pienso que no hay ninguna empresa que diga que no puede ser beneficiada con el sistema de la energía solar, ya que es la energía del futuro, nos va a llevar a que tengamos que utilizar energía solar o energías alternativas, porque como son sistemas que se utilizan a través de métodos renovables, se nos va acabar el petróleo y tampoco se puede pensar siempre en producir combustibles que vienen de la caña de azúcar u otros, porque tampoco nos vamos acabar a la naturaleza.

- 22.** ¿Usted considera haber obtenido más ventajas que desventajas en el uso de este sistema con Energía Solar en su negocio?

Definitivamente, sí, más ventajas que desventajas. Las ventajas que he obtenido en el Hotel “Casa Árabe” son las siguientes; competitividad y rentabilidad con los negocios que se encuentran a mi alrededor, ya que por ser una Empresa Socialmente Responsable con el medio ambiente los turistas se sienten más atraídos, comentario que ellos nos han hecho, y que han tomado su decisión de hospedarse con nosotros. En segundo, el ahorro económico de un 80 % que hemos tenido, el cual nos ha beneficiado bastante, ya que, ese dinero que ahorramos, lo podemos emplear en otros gastos, como la adquisición de más muebles, productos de limpieza, utilidades, entre otros. Y la más importante, es el posicionamiento que hemos logrado en nuestro entorno y la distinción del hotel.

**23.** ¿Usted considera que invertir y apostar a un equipo de sistema con Energía Solar es la mejor opción?

Sí, pienso que debe ser de acuerdo a las necesidades de la empresa, ya que hay lugares donde no llega la energía eléctrica, y la energía solar con almacenamiento es una gran opción, tendría que ser en función de las necesidades de cada empresa. De igual forma pienso que es un proceso que está tomando cada vez mayor interés, ya que esto llevará a que la gente que invierte en empresas de diferente índole, se van a ver de alguna manera orilladas a adquirir la energía solar, por costo beneficio, ya que en un futuro no muy lejano el valor de una empresa va a estar sujeto a lo que inviertan en la energía solar, ya que es un beneficio que regresa y además contribuyen a evitar el calentamiento global.

**24.** ¿Usted se encuentra satisfecho con los resultados que le ha traído el uso de la Energía Solar en su negocio?

Definitivamente, sí, ya que gracias a esta toma de decisión nos hemos distinguido entre la competencia, y hemos logrado cumplir una de nuestras metas, la cual es el posicionamiento, atrayendo a más clientes, ya que para nosotros es una gran ventaja, porque se genera más entrada de dinero, el cual se puede emplear en futuras inversiones o renovaciones a beneficio del hotel y en segunda el ahorro de dinero, en el momento en

que nosotros ya no le pagamos la misma cantidad a CFE, volviéndonos una negocio rentable.

**25.** ¿Estaría usted dispuesto a seguir invirtiendo en este tipo de equipos de Energía Solar a futuro?

Definitivamente, sí, es la energía del futuro, y debemos saber aprovecharla; el día de mañana es probable que las energías convencionales se agoten, y que mejor que la Energía Solar; una fuente natural, inagotable e inexplorable. Cuento con otros negocios, los cuales más adelante me encantaría invertir en esta alternativa eco amigable, para garantizar una rentabilidad en ellos y de igual forma sería una grandiosa idea adquirirlo para mi hogar.

## Fotografías del Hotel “Casa Árabe” de Bacalar, Quintana Roo.











**Imagen vista aérea, donde se pueden apreciar los paneles fotovoltaicos de Energía Solar en el tejado.**



**Imágenes del proceso de instalación de los paneles fotovoltaicos de Energía Solar, en el Hotel “Casa Árabe”**





# CONCLUSIONES

---

A continuación mencionaré las principales conclusiones que se obtuvieron al realizar el presente trabajo de investigación. Las conclusiones no intentan dar en su totalidad respuestas acabadas a las preguntas de investigación con las que se inició el trabajo de tesis, quedarán abiertas algunas interrogantes para investigaciones futuras.

En México, quiénes no se encuentran familiarizados con el tema de la Energía Solar, desconocen los beneficios que ésta les puede proporcionar, no solamente hablando en el ámbito empresarial, sino de igual manera, desde su hogar. Estas tecnologías son más comunes en otros países primermundistas. No obstante, lo que son la zona centro y norte del país, cuentan con más conocimientos de Energía Solar, mientras que la zona sur del país desconoce las ventajas y desventajas. Sería importante implementar un programa que sensibilice a las personas sobre el cuidado del medio ambiente, a través del uso de la Energía Solar, crearles una cultura sobre este tema, haciéndolo una costumbre, para impulsarlo en futuras generaciones.

A través de la entrevista, realizada al empresario *José Francisco Hadad Estefano*, encontramos, que el uso de este tipo de energías renovables genera empatía en los huéspedes, ya que prefieren visitar el Hotel “Casa Árabe” por las alternativas eco amigables que utiliza, y sintiéndose en un ambiente seguro, contando con el conocimiento de que el hotel “Casa Árabe” es una Empresa Socialmente Responsable con el medio ambiente, la cual cuenta con un certificado que lo

respalda. De igual forma nos confirma las ventajas que le ha traído el uso de la Energía Solar en el hotel, ya que al potencializar y redireccionar los ahorros por concepto de energía, logra mejorar sus utilidades y volverse más competitivo con los hoteles que se encuentran a su alrededor, así garantizando una ampliación a su mercado.

Durante la entrevista con el empresario *José Francisco Hadad Estefano*, encontramos que existen ciudadanos interesados en realizar cambios y mejoras al medio ambiente, pero no cuentan con el conocimiento de las alternativas eco amigables que existen, sin embargo, este empresario en particular tuvo la iniciativa de investigar más sobre la Energía Solar, en donde le pareció atractiva para usarla como una estrategia para crear un plus en su negocio, volviéndolo así más atractivo a los veraneantes y una empresa rentable.

Con el conocimiento de los beneficios que la Energía Solar puede traer a la vida de los consumidores, plantearemos algunas reflexiones.

Sensibilizar a los empresarios a que se interesen en obtener capacitación e información sobre el uso de la Energía Solar en sus negocios, como lo hizo el empresario *Hadad Estefano*, estos se volverían más atractivos para los clientes o consumidores, posicionándose mejor en el entorno y así poder conservar nuestro medio ambiente. Ya que hoy en día la globalización se encuentra afectando a grandes escalas, ya que Bacalar, Quintana Roo, cada día se vuelve una zona turística más popular, y la llegada de muchos turistas o personas externas que deseen invertir en él, puede llegar a

afectar al ecosistema, si en este caso, no se llegarán a tomar las medidas de precaución adecuadas para su aprovechamiento personal.

Nada dura demasiado tiempo, ya que en algún momento, las energías convencionales se van a agotar y que mejor que la energía producida por el sol, una alternativa inagotable y de la cual no se puede explotar como el caso de los combustibles que vienen de la caña de azúcar, entre otros. Si un empresario se plantea escenarios futuros sobre cómo será el desempeño de su negocio y en qué manera contribuirá su sector al cuidado del medio ambiente, volviéndose así una Empresa Socialmente Responsable, y de igual forma al crecimiento financiero de la empresa, necesitará modernizarse en el uso del desarrollo tecnológico de la Energía Solar, que le permita hacer esas proyecciones. La adquisición de nuevos conocimientos relacionados con la Energía Solar, no tiene edad. Dejo entonces esta última reflexión, para los empresarios más antiguos y los futuros líderes de tecnologías.

# FUENTES CONSULTADAS

---

ANES. (2017). *Asociación Nacional de Energía Solar*. 2017, de ANES Sitio web:

<http://www.anes.org/cms/index.php>

Anónimo. (2015). *Empresas de energía solar crecen 1,200% en México en 4 años: ANES*.

2017, de El Financiero Sitio web: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/empresas-de-energia-solar-crecen-200-en-mexico-en-anos-anes.html>

Anónimo. (2016). *10 Beneficios para Negocios que utilizan Paneles Solares en México*.

2017, de TECNOINTELIGENTE Sitio web: <http://www.tecnoligente.com/beneficios-de-los-paneles-solares-para-negocios/>

Anónimo. (2016). *Ética de los negocios, valores y principios en Responsabilidad Social y Sostenibilidad Empresarial*. 2018, de Wiki Eoi Sitio web:

[http://www.eoi.es/wiki/index.php/%C3%89tica\\_de\\_los\\_negocios,\\_valores\\_y\\_principios\\_en\\_Responsabilidad\\_Social\\_y\\_Sostenibilidad\\_Empresarial](http://www.eoi.es/wiki/index.php/%C3%89tica_de_los_negocios,_valores_y_principios_en_Responsabilidad_Social_y_Sostenibilidad_Empresarial)

Anónimo. (2016, julio 14). *Empresas invertirán en energía solar*. El Informador, p.1.

Recuperado de: <https://www.informador.mx/Economia/Empresas-invertiran-en-energia-solar-20160714-0154.html>

Anónimo. (2017). *Créditos y beneficios que no conocías del uso de paneles solares en*

*México*. 2017, de Habitec Sitio web: <http://blog.habitec.mx/creditos-y-beneficios-que-no-conocias-del-uso-de-paneles-solares-en-mexico>

Brú, J. (1997). *Medio ambiente: poder y espectáculo: gestión ambiental y vida cotidiana*. Barcelona: Icaria.

Carta, J. (2009). *Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Comisión Reguladora de Energía. (2013). *ACUERDO Núm: A/072/2013*. junio 14, 2018, de Comisión Reguladora de Energía Sitio web: <http://cre.gob.mx/documento/acuerdos/A-072-2013.pdf>

Cuervo, R., & Méndez, J. (2011). *Energía solar térmica*. Madrid: FC Editorial.

Enlight. (abril 10, 2017). *Los paneles solares fotovoltaicos traen beneficios a México*.

2017, de Enlight Sitio web: <http://www.enlight.mx/blog/los-paneles-solares-fotovoltaicos-traen-beneficios-a-mexico/#sthash.6AtrHCSV.dpbs>

Estévez, P. (2016). *Beneficios de implementar energía solar en mi empresa*. 2017, de

Empresarios en Red Sitio web: <https://www.empresariosenred.cl/capacitate/que-beneficios-tiene-implementar-energia-solar-en-tu-empresa>

Fosster, J. (2000). *La ecología de Marx: materialismo y naturaleza*. España: Monthly Review Press.

García, M. (1999). *Energía solar fotovoltaica y cooperación al desarrollo*. Madrid: IEPALA Editorial.

Gecko Logic México. (2016). *Beneficios de utilizar paneles solares en México*. 2017, de

Gecko Logic México Sitio web: <http://www.geckologicmexico.com/energia-solar-mexico/>

González, C. (enero, 2011). *Empresas Socialmente Responsables y mercado verde*

*internacional*. 2017, de Económica Informa Sitio web:

<http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/366/08consuelo.pdf>

Guidi, D., & Best, G. (2000). *Energía solar fotovoltaica para la agricultura y desarrollo rural sostenibles*. Roma: FAO.

Laborde, M., & Williams, R. (2016). *Energía Solar Fotovoltaica*. Buenos Aires: ANCEFN.

Leer, A. (2001). *La Visión de los líderes en la era digital*. Madrid: S.A. ALHAMBRA MEXICANA.

Méndez, J. & Cuervo, R. (1995). *Energía Solar Fotovoltaica*. España: Fundación Confemetal. Recuperado de:

[https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=lang\\_es&id=GZh1DGUQoOUC&oi=fnd&pg=PA13&dq=energ%C3%ADa+solar&ots=m6lpK\\_KZMi&sig=cwbn93fmLyu\\_m2OICIZ5jO3b89s#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=lang_es&id=GZh1DGUQoOUC&oi=fnd&pg=PA13&dq=energ%C3%ADa+solar&ots=m6lpK_KZMi&sig=cwbn93fmLyu_m2OICIZ5jO3b89s#v=onepage&q&f=false)

Musso, M. (octubre, 2009). *Negocios Inclusivos: Casos de Buenas Prácticas*. Córdoba Argentina: Estudio Artwork.

Olivares, R. (2016). *Cómo montar un negocio responsable con el medio ambiente*. 2018, de Sostentabilidad Práctica Sitio web: <https://sostenibilidadpractica.com/como-montar-un-negocio-responsable-con-el-medio-ambiente/>

Ortiz, M. (2017). *Paneles Solar, Ventajas, Desventajas Y Más*. 2017, de Dispatch Español Sitio web: <http://www.dispatchespanol.com/paneles-solar-ventajas-desventajas-y-mas/>

Perales, T. (marzo 3, 2006). *Guía del instalador de energías renovables: energía fotovoltaica, energía térmica, energía eólica, climatización*. Madrid: Editorial Limusa S.A. De C.V.

Ramos, M. & Ramos, C. (2016). *Ventajas de la energía solar para empresas y negocios*. 2017, de EnergíaSolar.mx Sitio web: <http://www.energiasolar.mx/contacto>

Remacha, M. (febrero, 2017). *Medio-ambiente: desafíos y oportunidades para las empresas*. 2018, de IESE Sitio web: <http://www.iese.edu/Aplicaciones/upload/ST0431.pdf>

Roselló, J. (1890-2000). *La vuelta a la naturaleza. El pensamiento naturalista hispano*. Bilbao: Virus.

Rufes, P. (diciembre 31, 2009). *Energía Solar Térmica: Técnicas para su Aprovechamiento*. Madrid: S.A. MARCOMBO.

Sarmiento, P. (2007). *Energía solar en arquitectura y construcción*. Santiago de Chile: RIL EDITORES.

Scheer, H. (1993). *Estrategia Solar*. Barcelona: Plaza & Janés.

Vanderbilt, W. (1995). *La Ética de los Negocios*. Madrid: Alianza Editorial.