



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
CAMPUS GUADALAJARA

**"Generación sustentable de
energía eléctrica"**

(Gerencia Regional de Producción Occidente)

Ing. Roberto De Alba Castellón

Tesis presentada para optar por el Grado de Maestro en
Administración de la Construcción con Reconocimiento de
Validez Oficial de Estudios de la SECRETARIA DE
EDUCACION PUBLICA, Según acuerdo número 994188
con fecha 9 de VII de 1999.

Zapopan, Jalisco a 18 de octubre de 2006



65827



UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
CAMPUS GUADALAJARA
BIBLIOTECA

"Generación sustentable de energía eléctrica"

(Gerencia Regional de Producción Occidente)

Ing. Roberto De Alba Castillón

Tesis presentada para optar por el Grado de Maestro en Administración de la Construcción con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, Según acuerdo número 994188 con fecha 9 de VII de 1999.

Zapopan, Jalisco a 18 de octubre de 2006

CLASIF: TE MAC 2006 ALB

ADQUIS: ~~65807~~ e) 1

FECHA: 09/10/2008

DONATIVO DE SERVICIOS

\$ ESDOLDES 333.793 2 ALB 2006

Publicado También en forma electrónica en formato PDF a través de WWW

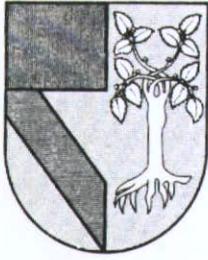
Tesis (Maestría) - Universidad Panamericana Campus Guadalajara, 2006

S.P. : il., gráf. : v. 28 cm.

Incluye referencias bibliográficas

1. Energía eléctrica - Tesis y disertaciones académicas
2. Desarrollo sostenible - Aspectos ambientales.

Publicado También en forma electrónica en formato PDF a través de WWW



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO

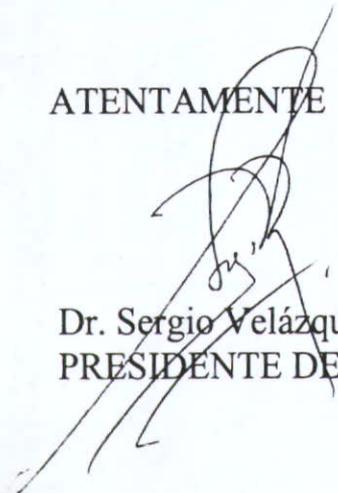
Sr. Roberto De Alba Castellón
P r e s e n t e .

En mi calidad de presidente de la Comisión de Exámenes de Grado, y después de haber analizado el trabajo de titulación presentado por usted en la alternativa de **TESIS**, titulada:

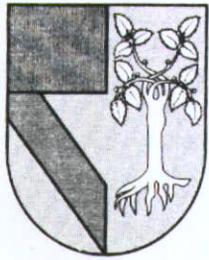
“Generación sustentable de energía eléctrica”

Le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen de Grado, por lo que deberá de entregar siete ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE



Dr. Sergio Velázquez Rodríguez
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

Zapopan, Jalisco a 19 de junio de 2006

Dr. Sergio Velázquez Rodríguez
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE
EXÁMENES DE GRADO
P R E S E N T E .

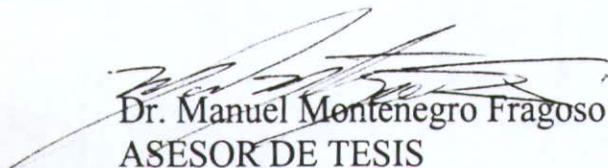
Me permito hacer de su conocimiento que Roberto de Alba Castellón de la Maestría en Administración de la Construcción, ha concluido satisfactoriamente su trabajo de titulación con la alternativa TESIS, titulada:

“Generación sustentable de energía eléctrica”

Manifiesto que, después de haber sido dirigida y revisada previamente, reúne todos los requisitos técnicos para solicitar fecha de Examen de Grado.

Agradezco de antemano la atención prestada y me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración.

A T E N T A M E N T E



Dr. Manuel Montenegro Fragoso
ASESOR DE TESIS

ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN

- 1.1. El por qué de la tesis
- 1.2. Antecedentes
- 1.3. Objetivos
- 1.4. Alcances
- 1.5. Metodología
- 1.6 Descripción de la tesis

II MARCO TEÓRICO

- 2.1. Introducción
- 2.2. Desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente
- 2.3. Fuentes de renovables de energía y su potencial
 - 2.3.1. Energía de la biomasa
 - 2.3.2. Energía geotérmica
 - 2.3.3. Energía de las mareas
 - 2.3.4. Energía minihidráulica
 - 2.3.5. Energía de las olas
 - 2.3.6. Energía solar
 - 2.3.7. Energía del viento

2.4. Situación actual de México respecto de los países pertenecientes a la OCDE

2.4.1. Producción de Energía Eléctrica en el 2004 usando energías renovables

2.4.2. Capacidad Instalada de Energías Renovable en el 2003

2.4.3. Costo del kw de Energía Eléctrica

III MEDICIÓN

3.1. Introducción

3.2. La encuesta

3.3. Diseño de la encuesta

3.4. Resultados encontrados

IV ANÁLISIS

4.1. Introducción

4.2. Gráficas de resultados individuales

4.3. Gráficas de resultados, confrontando preguntas

4.4. Análisis de los resultados

4.5. Observaciones y comentarios

V CONCLUSIONES

5.1. Introducción

5.2. Conclusiones

5.3. Observaciones y comentarios

BIBLIOGRAFÍA

C A P Í T U L O I

I N T R O D U C C I Ó N

1.1. El por qué de la tesis

Esta tesis se lleva a cabo para lograr el grado de Maestría en Administración de la Construcción. Se realizará una investigación que medirá el desempeño de la generación sustentable de energía eléctrica, por que los parámetros existentes en la actualidad solo reflejan la recuperación de áreas dañadas por procesos los procesos para generar energía eléctrica.

1.2. Antecedentes

En nuestro país cada año se tiene un incremento en la demanda de energía eléctrica, en el consumo industrial y residencial. La Comisión Federal de Electricidad tiene proyectos que actualmente se construyen y algunos otros que se encuentran en diseño, para satisfacer futuras necesidades. Sin embargo algo notable de esos proyectos, es que, la mayoría emplean el uso de combustibles no renovables. Situación que nos vuelve cautivos del consumo de combustibles, estos nos cuestan más caros, y algunos se adquieren en otros países. Es el caso del gas y el carbón. ¿Es posible que esta situación se revierta?, es decir, que se encuentren alternativas, para no depender del uso de combustibles no renovables y no frenar el desarrollo del país por su alto costo.

La respuesta está en el desarrollo sustentable, puede ser la solución, al uso de combustibles no renovables y a la contaminación ocasionada por estos, al sustituirlos por fuentes alternativas de generación.

Para lograrlo debemos de emigrar de una cultura de combustibles no renovables a una nueva cultura ecológica, basada en el desarrollo sustentable. Al promover ese tipo de proyectos energéticos, reducirán considerablemente las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero, sería uno de los primeros objetivos que se lograrían.

Sin embargo, lograr que la generación se de bajo este nuevo esquema, no va a ocurrir tan fácilmente aún cuando ya exista la tecnología necesaria para lograrlo. Será necesario evaluar cada proyecto en particular.

La Región de Producción Occidente, ha buscado que el proceso de generación de energía eléctrica sea sustentable, al implementar energías que usan combustibles renovables para lograrlo.

Sin embargo para evaluar el desempeño de la Región, ¿como se podrá hacer?, si no se cuenta con parámetros para realizar esa medición. No se puede mejorar lo que no se puede medir. Es necesario entonces plantear modelos o medidas de control, teniendo como base los indicadores existentes. De esta manera podremos establecer acciones para lograr nuestro objetivo.

1.3. Objetivos

En la actualidad existen varios indicadores de sustentabilidad, sin embargo estos indicadores lo que muestran es el avance de recuperación de áreas dañadas por diferentes por los procesos para generar energía eléctrica, están enfocados a medir como se van resarcido los daños. Por lo que se propondrán nuevos indicadores que ayuden a medir el desempeño sustentable de la generación de energía eléctrica y así poder saber donde estamos, y hacia donde vamos, además de los beneficios que se pueden obtener, se relacionan con los siguientes aspectos:

ECONÓMICO: Un país que utiliza fuentes de energía renovables y que no depende de la importación de combustible fósiles para la generación de energía, es un país más solvente económicamente.

SOCIAL: Cuando la generación de energía se basa predominantemente en energías renovables, se reduce el costo de suministro de energía eléctrica, ya que la combustible para estas fuentes de energía es gratuito y su costo es operación, es radicalmente bajo en comparación con una central que usa combustibles no renovables. Esta situación se podría ver reflejada en el bolsillo de los usuarios finales. Los productores de energía deben de pensar en proporcionar energía a bajo costo y de calidad.

MEDIO AMBIENTE: La generación de energía basada en fuentes renovables, contribuyen a un medio ambiente más limpio, favoreciendo la ecología del lugar. Tratar con una energía que es eficiente y amigable con el medio, propiciará entonces una nueva cultura ecológica.

1.4. Alcances

La Comisión Federal de Electricidad es un organismo descentralizado de la administración pública con personalidad jurídica y patrimonio propio. Esta cuenta con una Dirección General y esta a su vez cuenta con una Dirección de Operación, de la cuál se desprende la Subdirección de Generación que administra a todas la centrales generadoras de la república, las cuales tienen diferentes capacidades y se encuentran agrupadas en 5 Gerencias de Producción. Estas Gerencias se encuentran distribuidas estratégicamente en el país. Para el caso de nuestro estudio, nos enfocaremos a la Gerencia Regional de Producción Occidente.

Se tomara como referencia los resultados obtenidos en el 2004.

1.5. Metodología

El proceso a seguir será de tipo exploratorio ya que es un tema poco estudiado, para el cuál nos debemos de situar en el contexto físico y no físico del país, para de ahí en adelante entender el por qué y el cómo, han evolucionado los procesos de generación de energía eléctrica.

Debemos de interactuar con el planteamiento de situaciones totalmente desconocidas dentro de los procesos actuales. Revisaremos las variables ligadas con la generación de energía eléctrica, y otras que no están ligadas directamente a los procesos, si influyen en el proceso de generación.

En función de las variables revisadas, se establecerán relaciones potenciales entre variables para proponer los indicadores que nos den información acerca del desempeño de la generación sustentable de energía eléctrica, y determinar si está existe o no. Los resultados obtenidos indicarán cuales son las líneas de acción a seguir, para lograr que el desempeño cumpla con el objetivo para el que fue creado.

1.6. Descripción de la tesis

Esta tesis consta de cinco capítulos:

Capítulo 1: de esta tesis se plantea el problema, se conocen sus antecedentes y los alcances para los que se propondrá una solución. Se conocerán los objetivos y la tentativa solución para solucionar el problema.

Capítulo 2: se tendrá un resumen de la información encontrada en libros, documentos oficiales y otras fuentes de información. Para saber donde estamos y hacia donde vamos. Además de descubrir que es lo que hacen los demás productores de energía eléctrica en el mundo.

Capítulo 3: se explica como es que funciona el modelo existente y que es lo que se medirá, además se tendrá las mediciones realizadas para su posterior análisis.

Capítulo 4: analizará los resultados obtenidos y compara dentro de esos mismos parámetros a otros productores de energía eléctrica alrededor del mundo.

Capítulo 5: estableceremos líneas de acción para lograr que la producción de energía eléctrica sea sustentable, además de otras líneas de investigación.

C A P Í T U L O II

MARCO TEÓRICO

2.1. Introducción

Aquí se definirá la diferencia entre desarrollo sustentable y protección ambiental para así poder establecer el comportamiento real de la generación de energía eléctrica actual. Además se observa como la diversificación de la generación, mediante el empleo de energías renovables, nos dará acceso al desarrollo sustentable del país. Aprovechar estas energías nos trae beneficios: ahorro de combustibles, reducción de emisiones contaminantes al medio ambiente, reducción de desperdicios contaminantes, y la posibilidad de otorgar energía en lugares remotos, donde lograr la integración de esas comunidades al sistema eléctrico nacional no ha sido posible. La ubicación geográfica nos permite contar con un gran potencial para la creación de este tipo de centrales.

2.2. Desarrollo sustentable y protección al medio ambiente

El Desarrollo Sustentable es un proceso que define al ambiente como un conjunto de recursos comunes, cuyo manejo demanda modificar y construir nuevas formas de organización social, estructuras de precios relativos, mercados, esquemas regulatorios y políticas públicas, integrando un conjunto de principios orientadores para hacer frente al desafíos de diseñar un futuro más racional, estable y equitativo. Es decir, satisfacer las necesidades del presente, sin menoscabo de la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Según Perce y Turner (1999) consiste en maximizar los beneficios netos del desarrollo económico sujeto al mantenimiento de las funciones, servicios y calidad del medio ambiente. Según Turner (1994) es el nivel máximo de desarrollo que puede ser alcanzado sin menoscabo de los activos de capital de una nación. Estos activos están representados por el acervo de recursos de un país, estando constituidos por el

capital manufacturado, el capital humano, el capital natural, el capital humano, las instituciones y la cultura.

La Protección al Medio Ambiente es un conjunto de políticas y medidas para mejorar el medio ambiente y controlar su deterioro. Política ambiental promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión, particularidad o servicios ambientales merezcan ser preservados, y en su caso, incluidos en áreas naturales protegidas según su ámbito federal, estatal o municipal. Esto puede consistir en:

- a) Cambios en las características de los bienes y servicios y cambios en los patrones de consumo.
- b) Cambios en las técnicas de producción.
- c) Tratamiento o deposición de residuos en instalaciones de protección ambiental separadas
- d) Reciclaje y
- e) Prevención de la degradación del paisaje y los ecosistemas.

2.3. Fuentes renovables de energía y su potencial

Existen otras fuentes de energía, como alternativa a la producción tradicional para continuar con el desarrollo del país. El uso de estas fuentes de energía nos permitirá un crecimiento del país creando las condiciones para el desarrollo sustentable. Lograr que la generación de energía eléctrica sea sustentable nos permitirá contribuir a evitar el despilfarro de los recursos naturales no renovables preservando el medio ambiente y garantizarlo para las siguientes generaciones.

2.3.1. Energía de la biomasa

La madera fue alguna vez nuestro combustible principal. Se quemaba para calentar nuestros hogares y para cocinar nuestros alimentos. La madera todavía proporciona un porcentaje pequeño de la energía que utilizamos en hogares situados en lugares muy remotos, pero su importancia como fuente de energía está disminuyendo. La "bioconversión" utiliza las basuras de plantas y animales, toda clase de desecho

orgánicos, para producir los combustibles tales como metanol, gas natural, y aceite. ¿Cómo trabaja? El combustible se quema, este calienta el agua y produce vapor, que a su vez hace dar vueltas a las turbinas, que alternadamente mueve a los generadores, como en una central eléctrica del combustible fósil.

Por ejemplo: usar la caña de azúcar para la generación de energía propia, se cosecha y se lleva un molino, donde se machaca para extraer el jugo. El jugo se utiliza para hacer el azúcar, mientras que la pulpa de sobra, se puede quemar en una central eléctrica. La pequeña central proporciona la energía para el molino de azúcar, así como la venta de electricidad a los alrededores. La ventaja es el uso de los materiales de desecho. El combustible resulta muy barato. Se usan menos recursos no renovables. Las desventajas es, que contar, con el desperdicio suficiente para generar, puede ser difícil. Al quemar el combustible hace que se generen los gases del invernadero. Algunos materiales de desecho no están disponibles todo el año por el proceso del crecimiento de la caña de azúcar. La biomasa es renovable, pues vamos a continuar produciendo los residuos. Plantar más caña de azúcar y más árboles es posible, así que éstos son renovables también.

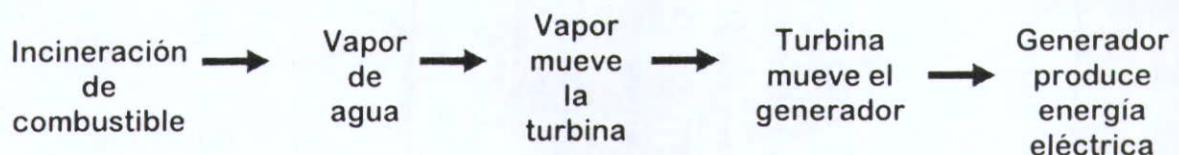


Fig 2.1 Generación a través de la biomasa.

Se estima que la producción de residuos sólidos en el país es de 90 mil toneladas diarias de basura, con lo que se podría generar electricidad una cantidad aproximada de 150 Mw. Esta alternativa aplica en ciudades grandes donde la producción de residuos sólidos es considerable.

La Comisión Reguladora de Energía tiene registrados permisos para la producción de energía eléctrica en la modalidad de aprovechamiento de biogas obtenido por la fermentación anaerobia de lodos de dos plantas de tratamiento de agua, dichos proyectos se encuentran localizados en municipios colindantes con la ciudad de

Monterrey, se cuenta con una capacidad instalada de ambos proyectos de 10.8 Mw y pueden generar hasta 54 Gwh/año. Se tiene una importante cantidad de permisos autorizados para la generación en sistemas híbridos (combustóleo - gabazo de caña de azúcar) con una capacidad instalada de 391 Mw.

Los costos de inversión en proyectos para generar energía eléctrica en esta modalidad a partir de la biomasa, están en el rango de 630 a 1,170 USD/Kw instalado y el costo de generación oscila entre 4 y 6 cUSD/Kwh generado.

2.3.2. Energía geotérmica

La Comisión Federal de Electricidad es el único desarrollador de este tipo de proyectos, ha identificado lugares específicos en diversos lugares en el país, susceptibles de producir energía. En algunos de estos lugares ha realizado pozos exploratorios, como en Tres Vírgenes (Baja California Sur), Los Negritos (Michoacán), y Acoculco (Puebla).

Se estima que el potencial geotérmico del país en sistemas de alta entalpía (temperaturas mayores a 180° C) permitiría generar al menos 2,400 Mw.

México ocupa el 3er. Lugar mundial en producción de energía geotermoeléctrica, con 843 Mw instalados en la regiones de; Cerro Prieto (730 Mw), Los Azufres (88 Mw) y Los Humeros (25Mw). Esta cifra representa solo el 2.0 % de la capacidad instalada del servicio público.

El impacto ambiental de los desarrollos geotérmicos se puede eliminar por completo y se espera que los costos para adquirir esta tecnología disminuyan en los siguientes años, por lo que se volverá más competitiva.

2.3.3. Energía de las mareas

La marea mueve una cantidad enorme de agua dos veces cada día, y encausarla podría proporcionar energía. La fuente de energía es confiable y abundante, convertirla en corriente eléctrica resulta difícil. Solamente alrededor de 20 sitios en el mundo se han identificado como centrales eléctricas de marea posibles. Este sistema funciona como un esquema hidroeléctrico, excepto que la presa es mucho más grande. Una presa enorme (presa de marea) se construye a través de un

estuario del río. Cuando se mueve la marea adentro y hacia fuera, el agua atraviesa los túneles en la presa. El reflujó y el flujo de las mareas se pueden utilizar para dar vuelta a una turbina, o puede ser utilizada para empujar el aire a través de una gran tubo, que hace dar vueltas a una turbina. Deben de existir áreas especiales para dar paso a los navíos que usan esas aguas para llevar y traer mercancías. Una desventaja importante de las centrales eléctricas de marea es que pueden generar solamente cuando está fluyendo la marea adentro o hacia fuera, es decir solamente 10 horas cada día. Sin embargo, las mareas son totalmente fiables, así que podemos planear tener otras centrales eléctricas para generar en esos momentos en que la central eléctrica de marea está fuera de servicio. Existen algunas ventajas, incluyendo la gran protección de la costa por la barrera artificial creada para generar energía eléctrica, contra el daño que pudieran crear las altas mareas de tormenta, y el abastecimiento de un puente confeccionado sobre esta estructura. Sin embargo, los cambios drásticos a las corrientes en el estuario podían tener efectos enormes en el ecosistema. Otra opción es utilizar las turbinas costa afuera, algo como una granja subacuática del viento. Esto tiene la ventaja de ser mucho más barato construir, y no tiene los problemas ambientales que una presa de marea ocasiona. Una vez que se ha construido, la energía de marea está libre. No produce ningún desperdicio o gas que produzca el efecto invernadero. No se necesita combustible para su funcionamiento. Produce electricidad confiablemente. Su mantenimiento no es costoso. Las mareas son totalmente fiables. Las turbinas costa afuera y las turbinas del vertical-eje no son costosas de construir y no tienen consecuencias para el medio ambiente. Una presa a través de un estuario es muy costosa construir, y afecta un área muy amplia, el ambiente se cambia para mucho por aguas arriba de la presa y en sentido descendiente. Hay pocos sitios convenientes para las presas de marea. Proporciona solamente la energía por alrededor 10 horas cada día, cuando la marea se está moviendo realmente adentro o hacia fuera. La energía de marea es renovable. Las mareas continuarán al reflujó y al flujo, y la energía está allí para tomarla.

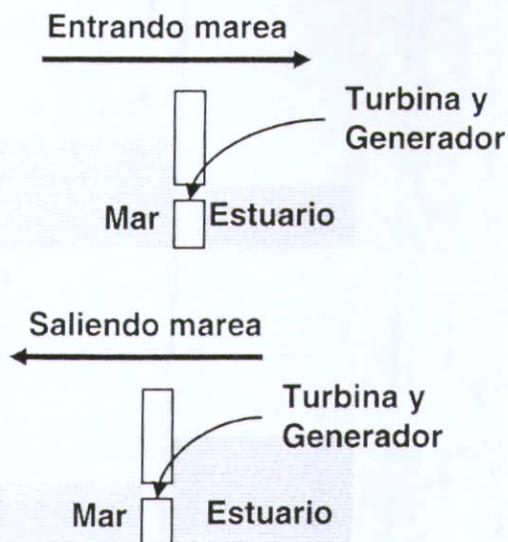


Fig2.2 Generación con las mareas.

Hacia el final de 2004 no existía aún, algún estudio realizado por dependencias oficiales, para determinar el potencial de generación en esta modalidad. Ni siquiera si existe un lugar en donde fuera posible construir una fuente de este tipo.

2.3.4. Energía de la minihidráulica

El Consejo Nacional de Energía tiene identificado más de 100 sitios para su aprovechamiento. Entre los estados de Veracruz y Puebla se estima una generación potencial de hasta 3,750 Gw/año, una producción promedio de 400 Mw.

Se estima que en los canales de riego agrícola existe un potencial aprovechable superior a 300 Mw. La Comisión Reguladora de Energía ha autorizado permisos para la generación minihidráulica, por lo que se contará con 6 centrales de este tipo con una capacidad 32 Mw instalados.

El rango de valores para la inversión es de 800 a 1,800 USD/kw instalado, con costos de generación de 3 a 20 cUSD/Kwh.

2.3.5. Energía de las olas

El océano produce olas en las orillas de las playas por la acción del viento mientras sopla a través del mar. Las ondas son una gran fuente de energía. El problema es que no es fácil encausar esta energía y convertirla en electricidad, sin embargo es posible. Aunque las centrales eléctricas que usan a las olas como fuente de combustible son raras, son una realidad. Existen varios métodos para aprovechar esa energía, pero uno de los métodos más eficaces, es una máquina que funciona de la siguiente manera, el agua se encuentra confinada en una cámara que sube su nivel al llegar la olas y empuja un gran cantidad de aire que se lleva hacia una turbina para moverla y generar energía. En esta piscina, el aire está soplado dentro y fuera de un compartimiento al lado de la piscina, esto se produce con el vaivén de las olas en el exterior de la piscina. Entonces colocamos una turbina al final de este agujero donde sopla y succiona el aire, y este la hace girar. La turbina da vuelta a un generador en la entrada y salida del aire.

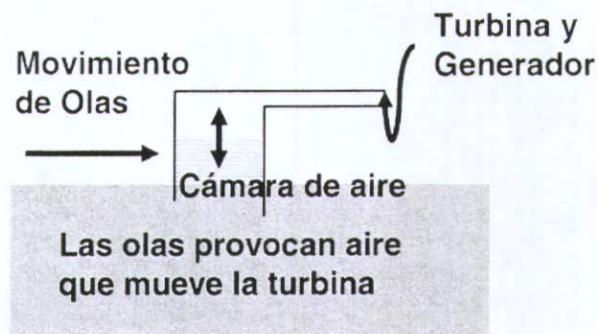


Fig2.3. Generación con las olas.

Un problema con este diseño es que el aire que acomete puede ser muy ruidoso, a menos que un silenciador se instale en la turbina. Aunque el ruido no es un problema enorme, ya que de todos modos, las olas hacen ruido igual que estás, todo el tiempo. Una vez que usted comienza a operar, la energía está libre, no necesita ningún combustible y no produce desperdicios o contaminación. Un problema es el de construir un edificio que pueda soportar las condiciones más inclementes en el mar, con todo esto se puede generar una cantidad razonable de energía en lugares de

olas pequeñas. No es costoso su funcionamiento, ni su mantenimiento y se puede producir energía mucha.

Sin embargo como depende de las olas, algunas veces se producirá mucha energía y a veces nada. Se necesita un sitio adecuado, donde están las olas azotando con fuerza sobre la costa. Debe poder soportar el mal tiempo. La energía de las olas es renovable.

El Departamento de Energía de los Estados Unidos, estima un potencial mundial de alrededor de 2 a 3 millones de Mw en las costas de todo el mundo. En los lugares favorables para este tipo de central, se cree que se puede tener un promedio de 65 Mw por cada milla de costa.

2.3.6. Energía solar

Se ha utilizado el sol para secar ropas y el alimento, durante mucho tiempo, pero solo recientemente se ha comenzado a utilizar para la generación de energía. El sol se encuentra a 150 millones de kilómetros de retirado de nuestro planeta. Apenas una fracción minúscula de la energía total del sol llega a la tierra (alrededor de un centésima de un millonésima de un por ciento del poder total del sol) es lo suficiente para abastecer de todas las necesidades de energía de nuestro planeta. De hecho, cada minuto, llega a la tierra la suficiente energía para resolver nuestras demandas por un año entero, si se pudiera encausar correctamente.

Hay tres maneras principales que utilizamos la energía del sol:-

- 1.-Celdas solares (llamadas "células fotovoltaic" o "fotoeléctricas") esa luz se convierte directamente en electricidad. En un clima soleado, se puede conseguir bastante energía para hacer funcionar una bombilla 100W con un metro cuadrado de panel solar. Esto fue desarrollado originalmente para proporcionar la electricidad para los satélites, pero actualmente muchas de nuestras calculadoras están accionadas por las celdas solares.

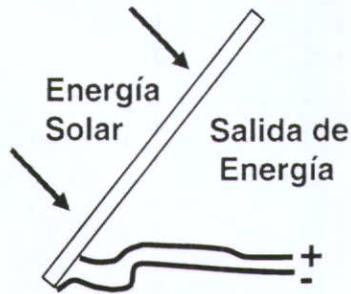


Fig 2.4 Generación solar (celdas solares).

2.-Calefacción de agua solar, donde el calor del sol se utiliza para calentar el agua en los paneles de cristal en su azotea. Esto significa que no necesitamos utilizar, el gas o la electricidad para calentar el agua. El agua se bombea a través de las tuberías en el panel. Las tuberías se pintan de negro, se calienten cuando el sol brilla. Esto ayuda reducir la cuenta de gas.

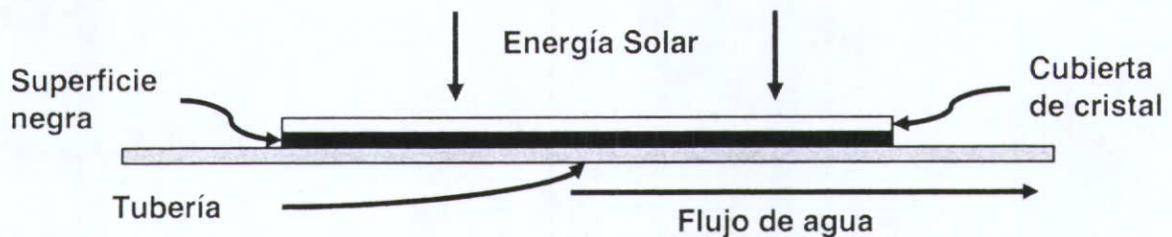


Fig 2.5. Generación solar (Calentamiento del agua).

3.- Hornos solares: utilizan un arsenal enorme de espejos para concentrar la energía del sol en un espacio pequeño y para producir temperaturas muy altas. Hay uno en Odellio, en Francia, usada para los experimentos científicos. Puede alcanzar temperaturas hasta 33.000 grados de centígrados.

Las células solares proporcionan la energía a los satélites que se encuentran funcionando en órbitas alrededor de la tierra. Éstos nos dan la TV vía satélite, los teléfonos, la navegación, el pronóstico de tiempo, etc. En California, una central eléctrica solar, utiliza el calor del sol para hacer el vapor, y conduce un generador para hacer electricidad. La estación funciona un poco como el horno solar de Odellio,

excepto que los espejos están arreglados en semicírculos alrededor de la "torre de la energía". Mientras que el sol se mueve a través del cielo, los espejos dan vuelta para mantener los rayos centrados en la torre, donde produce un calor de hasta a 3.000 grados centígrados, el calor del aceite se utilizan generar el vapor, que entonces conduce una turbina, que alternadamente conduce un generador capaz de proporcionar 10kW de corriente eléctrica. La energía solar de las ventajas está libre, no necesita ningún combustible y no produce ningún desperdicio o contaminación. En países asoleados, la energía solar puede ser la respuesta a donde no hay una manera fácil de conseguir electricidad principalmente en lugares muy alejados. Su uso es práctico para las aplicaciones de baja potencia tales como luces del jardín y cargadores de batería accionados por la luz solar.

Las desventajas es que no trabajan en la noche. Son costosas de construir las estaciones de la energía solar. Las células solares cuestan mucho comparado a la cantidad de electricidad que producirán en su curso de la vida. Puede no ser una respuesta muy confiable a menos que se viva en un clima muy asoleado. La energía solar es renovable. El sol siempre brillará de todos modos, así que es mejor usarlo.

El Consejo Nacional de Energía estima que en la actualidad existen más de 115 mil metros cuadrados de sistemas fotovoltaicos instalados en el país, los cuales generan cerca de 8.4 Gw/año. Al 2012 se espera contar 30 Mw instalados y 18 Gwh/año de energía.

La Comisión Federal de Electricidad tiene una planta híbrida en San Juanico, Baja California Sur, conformada por 17 Kw fotoválticos, 100 Kw eólicos y motogenerador de 80 Kw. Se tiene proyectado una planta híbrida de ciclo combinado con termosolar, con una capacidad renovable de 39 Mw.

Los costo asociados a los sistemas fotovoltaicos se encuentran en el rango de 3,500 a 5,000 USD/Kw instalado (esto dependiendo del tipo de tecnología usada) y de 25 a 150 cUSD/Kwh generado. El potencial eléctrico promedio del país es de 5 Kwh/m² por día.

2.3.7. Energía del viento

Introducción hemos utilizado el viento como fuente de energía durante mucho tiempo. Los babilónicos y los chinos utilizaban energía del viento para bombear agua para las cosechas hace 4.000 años, y navegaron barcos usando ese impulso del viento antes de la crear la irrigación para sus cosechas. La energía del viento fue utilizada en la edad media, en Europa, para moler el maíz, que es de donde el término "molino de viento" proviene. Cuando el sol calienta nuestra atmósfera irregularmente, algunas zonas de la atmósfera llegan a ser más calientes que otras. Estas zonas calientes provocan la subida del aire, mientras que otro menos calientes bajan para substituirlos y así sentimos como comienza a soplar del viento. Se puede usar la energía del viento construyendo una torre alta, con un propulsor grande en la parte superior. El viento sopla y la propela comienza a dar vueltas y un generador que se encuentra dentro de la caja comienza a producir electricidad. Tenemos que construir muchas de estas torres juntas, para hacer una "central generadora de electricidad" y producir más electricidad. Cuanto más grandes son los propulsores, más la electricidad es la que podemos hacer. Está granjas de viento solo pueden establecerse en lugares que tienen vientos fuertes, constantes.

Los mejores lugares para las centrales de este tipo están en áreas costeras, en las colinas, llanos abiertos y planicies de las montañas. Lugares donde es fuerte y confiable el viento. Para ser rentable la inversión se necesita una velocidad del viento media de alrededor 25 km/h. Mientras más grandes son los propulsores es más fácil extraer grandes volúmenes de energía del aire. El generador y el propulsor puede dar vuelta para hacer frente al viento dondequiera que venga. Las torres son altas, para conseguir que los propulsores estén tan alto como sea posible, hasta donde el viento es más fuerte. Esto significa que la tierra debajo se puede todavía utilizar para cultivar. Las granjas del viento no necesitan ningún combustible. No produce ningún gas que provoque el efecto invernadero o desechos. Es un buen método de proveer energía a las áreas alejadas. El viento no es siempre fiable, algunos días no tienen ningún viento. Las áreas convenientes para centrales de viento están a menudo cerca de la costa, donde la tierra puede ser costosa para instalar una central de

estás. Algunas personas sienten que cubrir el paisaje con estas torres es feo. Puede matar a pájaros, la migración tiende a seguir los vientos fuertes. Puede afectar la recepción de televisión si usted vive cerca. Son muy ruidosas estas centrales. La energía del viento es renovable. Los vientos siempre soplarán, tiene sentido utilizarlos.

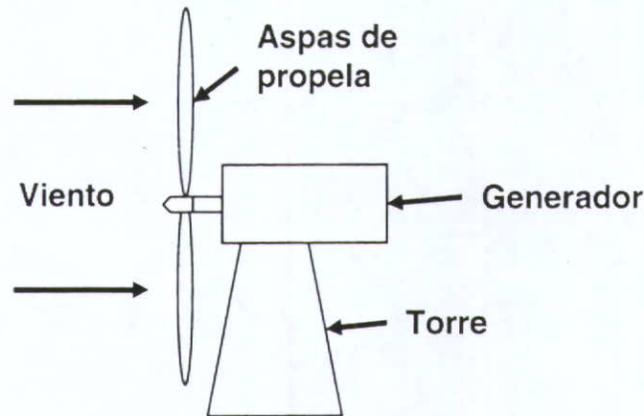


Fig 2.6. Generación con viento.

Esta generación eléctrica es considerada como madura ya que existen generadores desde 0.5 hasta 1.5 Mw de potencia nominal y prototipos con una potencia de hasta 3.0 Mw.

Este recurso tiene un potencial que se calcula puede ser superior a los 5000 Mw en zonas plenamente identificadas; sur del Istmo de Tehuantepec, las penínsulas de Baja California y Yucatán, la región de Zacatecas, la región central del altiplano, y las costas del país.

La Comisión Federal de Electricidad tiene proyectos involucrados en esta área, cuenta con una central de 0.6 Mw en la población de Guerrero Negro, Baja California Sur y la construcción de la central de La Venta en el estado de Oaxaca con 1.6 Mw. También planea llevar a cabo un proyecto de 101 Mw en la región de la Ventosa.

Existen actualmente pequeños aerogeneradores y aerobombas de agua, se calcula que son más de 2 Mw eólicos actualmente instalados.

El Consejo Regulador de Energía comenta que existen 3 proyectos autorizados, para ser construidos en el periodo de 2003 a 2012, que tendrán una capacidad de 500 Mw.

Los costos típicos de la inversión en instalaciones para el aprovechamiento de la energía eólica se encuentra entre los 900 y 1,400 USD/Kw instalado y los costos nivelados de generación se encuentran en un rango de 3.5 a 4.0 cUSD/Kwh.

2.4. Situación actual de México respecto de los países pertenecientes a la IEA

A continuación se muestran los resultados obtenidos por países pertenecientes a la IEA (Internacional Energy Agency) la cual es un organismo establecido en Noviembre de 1974 dentro de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD), algunos de sus propósitos son los siguientes:

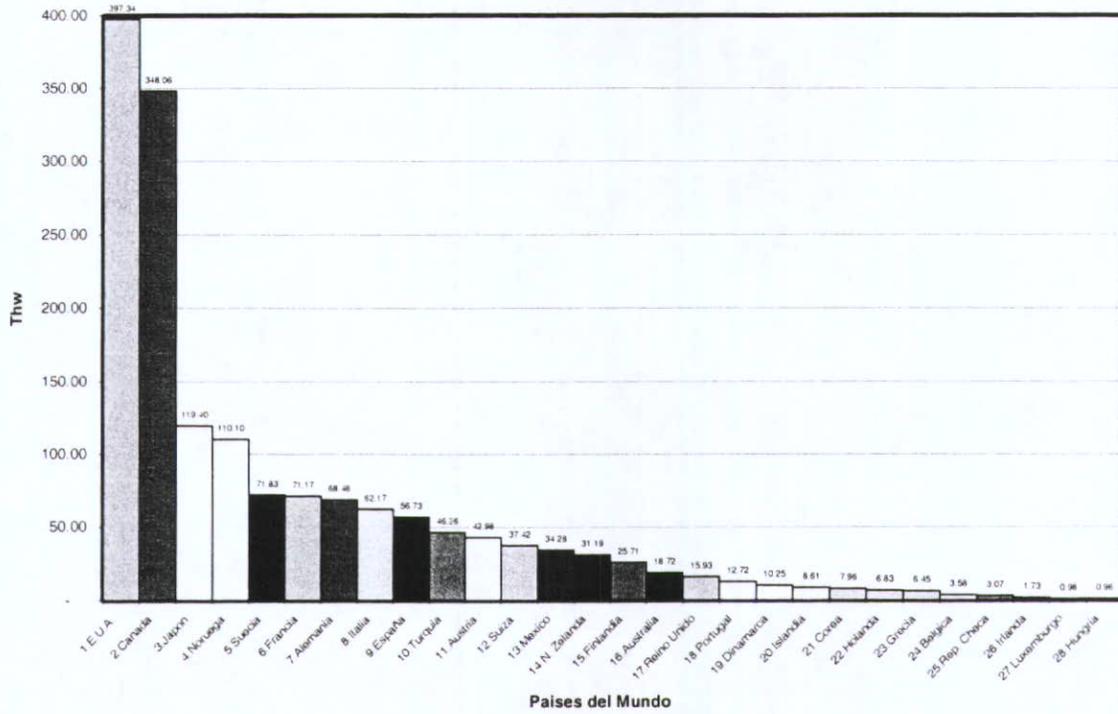
- Promover políticas para el uso racional de la energía en un contexto global a través de las relaciones cooperativas con países que no son miembros de la IEA, las industrias y organizaciones internacionales.
- Operar y mantener permanentemente un sistema de información del mercado del petróleo a un nivel internacional
- Promover la integración de las políticas ambientales con las políticas de energía
- Mejorar la estructura de demanda y suministro mundial de energía a través de desarrollar alternativas de fuentes de energía y eficientar e incrementar su uso.

2.4.1. Producción de Energía Eléctrica en el 2004 usando energías renovables

Tabla 2.1. Producción de Energía Eléctrica para 2004 usando energía renovable.

Producción de Energía Eléctrica 2004 en Thw mediante el uso de energías renovables			
Ranking	Volumen de producción	País	% Que representa de su producción total
1	397.34	1.E.U.A.	9.57%
2	348.06	2.Canada	58.95%
3	119.40	3.Japon	11.51%
4	110.10	4.Noruega	99.55%
5	71.83	5.Suecia	46.07%
6	71.17	6.Francia	12.44%
7	68.48	7.Alemania	11.30%
8	62.17	8.Italia	20.70%
9	56.73	9.España	20.23%
10	46.26	10.Turquia	30.84%
11	42.98	11.Austria	66.85%
12	37.42	12.Suiza	57.08%
13	34.28	13.Mexico	13.38%
14	31.19	14.N. Zelanda	73.60%
15	25.71	15.Finlandia	30.01%
16	18.72	16.Australia	7.83%
17	15.93	17.Reino Unido	4.15%
18	12.72	18.Portugal	28.29%
19	10.25	19.Dinamarca	25.42%
20	8.61	20.Islandia	99.88%
21	7.96	21.Corea	2.17%
22	6.83	22.Holanda	6.93%
23	6.45	23.Grecia	10.88%
24	3.58	24.Belgica	4.16%
25	3.07	25.Rep. Checa	3.64%
26	1.73	26.Irlanda	6.90%
27	0.98	27.Luxemburgo	26.56%
28	0.96	28.Hungria	2.85%

Producción de Energía Eléctrica 2004 mediante el uso de energías renovables



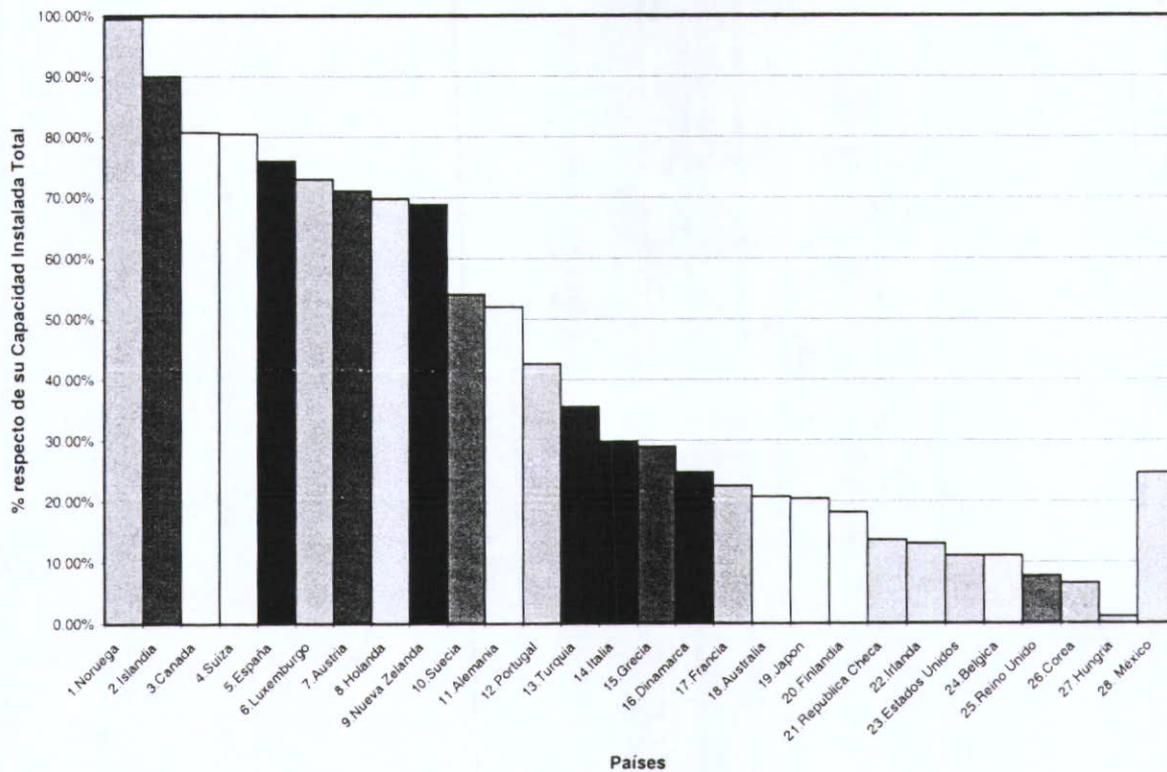
Gráfica 2.1. Producción de Energía Eléctrica para 2004 usando energía renovable.

2.4.2. Capacidad Instalada de Energías Renovable en el 2003

Tabla 2.2. Capacidad Instalada para Producción de Energía Eléctrica en 2003 usando energía renovable.

Capacidad Instalada 2003 en Gw de energías renovables			
Ranking	% Que representa de su capacidad instalada total	País	Capacidad Instalada
1	99.54%	1.Noruega	28.17
2	90.07%	2.Islandia	1.36
3	80.76%	3.Canada	74.24
4	80.51%	4.Suiza	15.41
5	76.01%	5.España	24.01
6	73.01%	6.Luxemburgo	1.19
7	71.09%	7.Austria	14.41
8	69.80%	8.Holanda	1.04
9	68.87%	Zelanda	5.95
10	54.08%	10.Suecia	18.04
11	52.04%	11.Alemania	23.26
12	42.60%	12.Portugal	4.95
13	35.53%	13.Turquia	12.64
14	29.84%	14.Italia	23.37
15	28.97%	15.Grecia	3.50
16	24.77%	16.Dinamarca	3.30
17	22.52%	17.Francia	26.22
18	20.72%	18.Australia	10.37
19	20.42%	19.Japon	47.75
20	18.15%	20.Finlandia	3.01
21	13.60%	Checa	2.36
22	13.03%	22.Irlanda	0.71
23	11.06%	Unidos	113.55
24	11.01%	24.Belgica	1.72
25	7.71%	25.Reino Unido	6.09
26	6.56%	26.Corea	3.98
27	1.08%	27.Hungria	0.09
28	24.64%	28. México	11.23

Capacidad Instalada hasta 2003 de Energía Renovable



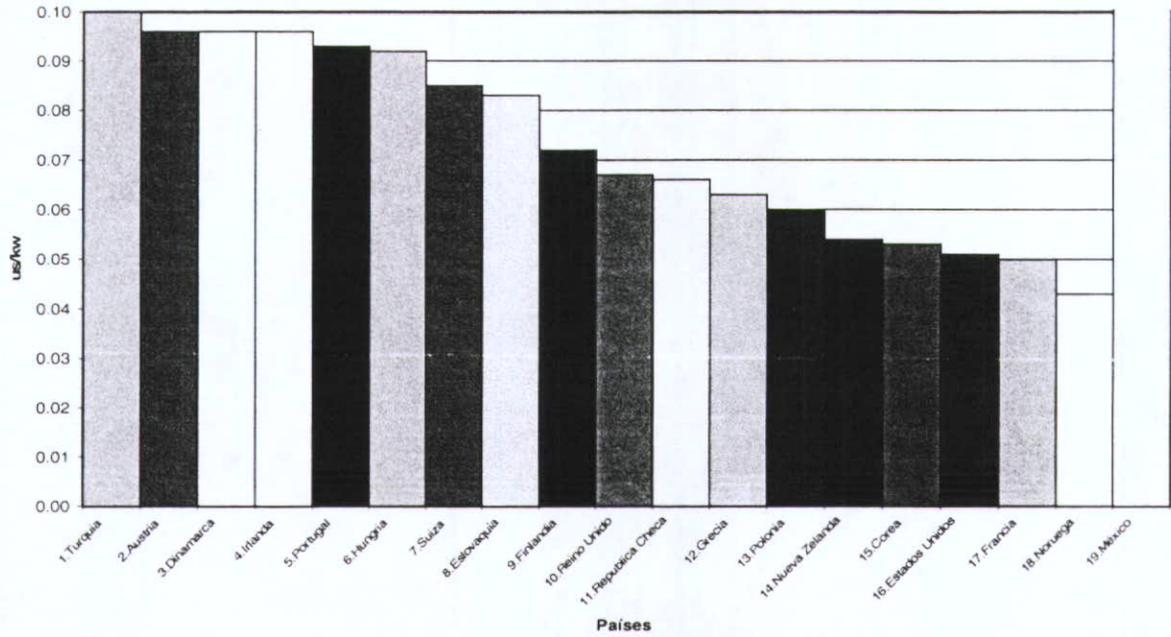
Gráfica 2.2. Capacidad Instalada de Energías Renovables 2003.

2.4.3. Costo del kw en centavos de dólar (us/kw) de Energía Eléctrica

Precios de energía eléctrica en 2004 para la industria		
Ranking	Precio por us/kw	País
1	0.1000	1.Turquia
2	0.0960	2.Austria
3	0.0960	3.Dinamarca
4	0.0960	4.Irlanda
5	0.0930	5.Portugal
6	0.0920	6.Hungría
7	0.0850	7.Suiza
8	0.0830	8.Eslovaquia
9	0.0720	9.Finlandia
10	0.0670	10.Reino Unido
11	0.0660	11.Republica Checa
12	0.0630	12.Grecia
13	0.0600	13.Polonia
14	0.0540	14.Nueva Zelanda
15	0.0530	15.Corea
16	0.0510	16.Estados Unidos
17	0.0500	17.Francia
18	0.0430	18.Noruega
19	0.1010	19.México

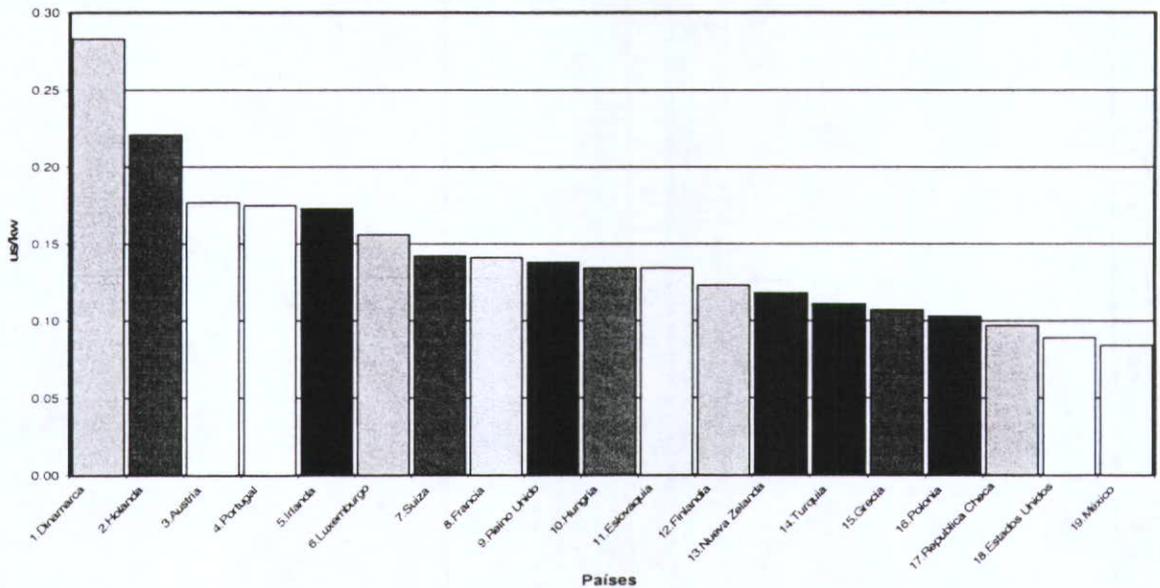
Precios de energía eléctrica en 2004 para los householders		
Ranking	Precio por us/kw	País
1	0.2830	1.Dinamarca
2	0.2210	2.Holanda
3	0.1770	3.Austria
4	0.1750	4.Portugal
5	0.1730	5.Irlanda
6	0.1560	6.Luxemburgo
7	0.1420	7.Suiza
8	0.1410	8.Francia
9	0.1380	9.Reino Unido
10	0.1340	10.Hungría
11	0.1340	11.Eslovaquia
12	0.1230	12.Finlandia
13	0.1180	13.Nueva Zelanda
14	0.1110	14.Turquia
15	0.1070	15.Grecia
16	0.1030	16.Polonia
17	0.0970	17.Republica Checa
18	0.0890	18.Estados Unidos
19	0.0840	19.México

Precios de energía eléctrica en 2004 para la industria



Gráfica 2.3. Precios de energía eléctrica en 2004 para la industria.

Precios de energía eléctrica en 2004 para uso residencial



Gráfica 2.4. Precios de energía eléctrica en 2004 para uso residencial .

CAPÍTULO 3

MEDICIÓN

3.1. Introducción

En este capítulo se medirá la eficiencia de los indicadores de sustentabilidad propuestos en el Programa de energía y medio ambiente hacia el desarrollo sustentable, mediante encuestas para validar nuestra hipótesis, usando el método de encuestas con preguntas cerradas y abiertas.

La población para esta encuesta está representada por la Gerencia de Producción Occidente, la cual contempla centrales hidroeléctricas, geotermoeléctricas y termoeléctricas.

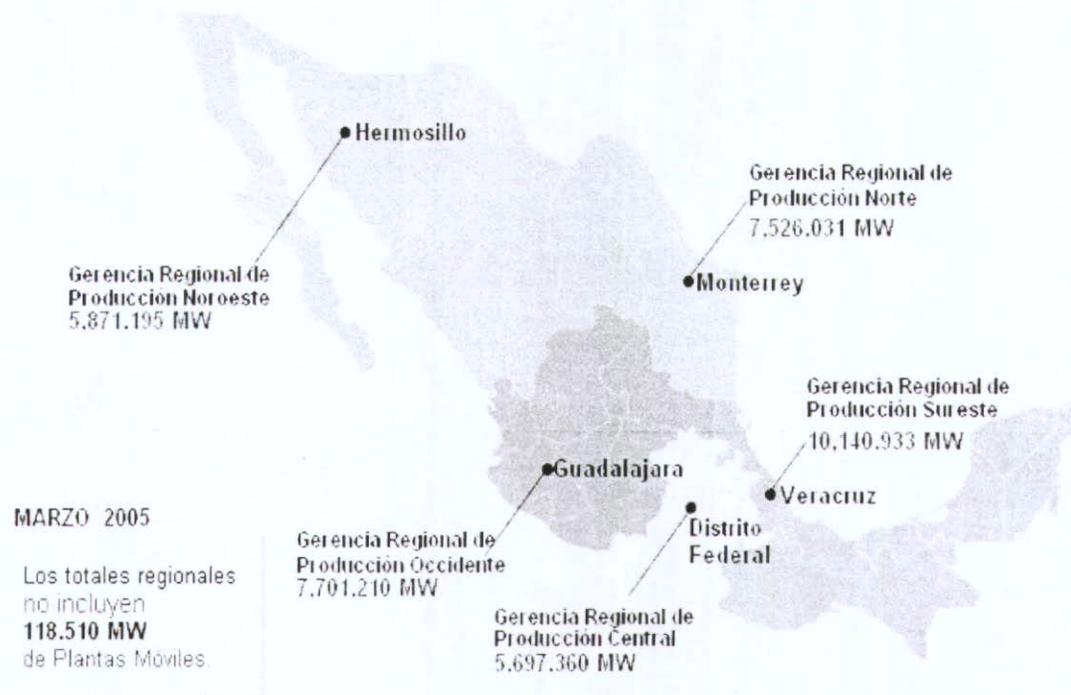


Fig3.1 Localización geográfica de las regiones del país.

A continuación se muestra la localización geográfica de las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas además de su capacidad efectiva instalada:

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA		
SUBGERENCIA REGIONAL DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA OCCIDENTE		
Á R E A	CAPACIDAD INSTALADA EFECTIVA MW	UNIDADES
I - SEDE SUBGERENCIA	—	—
A - C.T. PLUTARCO ELÍAS CALLES	2,100	6
B - C.T. GRAL. MANUEL ÁLVAREZ MORENO	1,200	4
C - C.T. MANZANILLO II	700	2
D - C.T. VILLA DE REYES	700	2
E - C.G.T. LOS AZUFRES	194.5	14
F - C.T.G. EL VERDE	24	1
SUMA	4,918.5	29

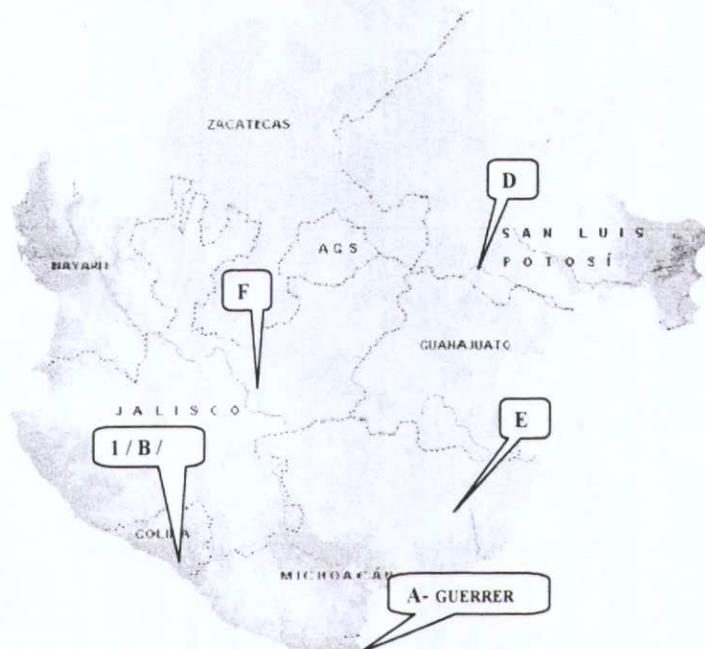


Fig3.2 Localización geográfica de las centrales hidroeléctricas.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA		
SUBGERENCIA REGIONAL DE GENERACION HIDROELÉCTRICA BALSAS - SANTIAGO		
ÁREA	CAPACIDAD INSTALADA EFECTIVA MW	UNIDADES
I - SEDE SUBGERENCIA		
A - C.H. INFIERNILLO	1,000.0	6
R - C.H. AGUAMILPA SOLIDARIDAD	960.0	3
B - C.H. LA VILLITA	280.0	4
Q - C.H. VALENTIN GOMEZ FARIAS	240.0	2
C - C.H. CUPATITZIO	72.5	2
O - C.H. MANUEL M. DIEGUEZ	61.2	2
D - C.H. COBANO	52.2	2
M - C.H. COLIMILLA	51.2	4
L - C.H. PUENTE GRANDE	17.4	4
N - C.H. LAS JUNTAS	15.0	3
F - C.H. BOTELLO	13.1	2
E - C.H. PLATANAL	9.2	2
G - C.H. ZUMPIMITO	6.4	4
P - C.H. LUIS M. ROJAS	5.3	1
H - C.H. S.P. PURUAS	2.6	2
S - C.H. JUMATÁN	2.2	4
I - C.H. TIRIO	1.1	3
J - C.H. BARTOLINAS	0.8	2
K - C.H. ITZÍCUIARO	0.7	2
M. - SUPTCIA. A. Y B. SANTIAGO	-----	-----
SUMA	2,790.5	54

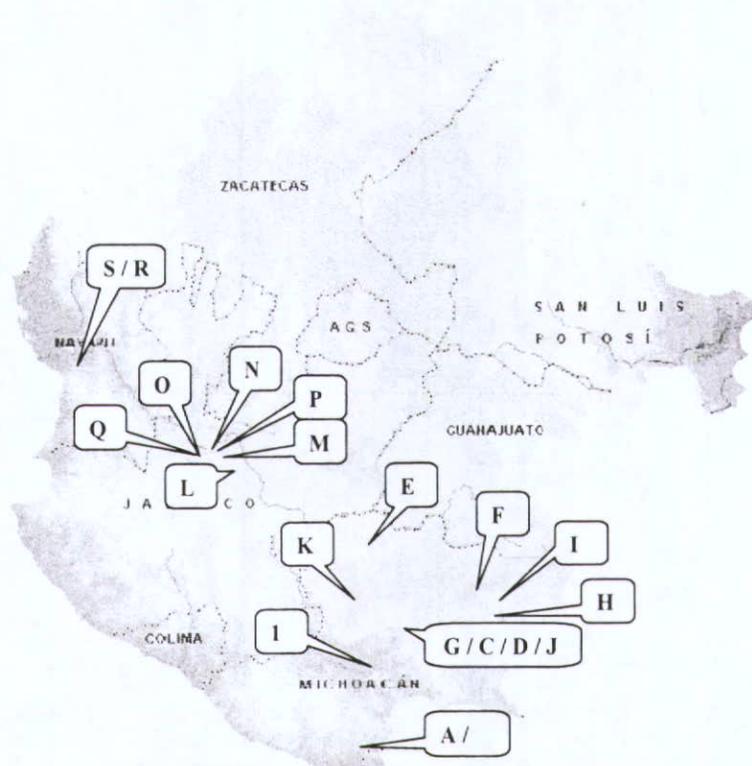


Fig.3.3 Localización geográfica de las centrales termoeléctricas.

Para determinar la muestra representativa de la población, se determinó encuestar al 40% de la población lo cual representa diez centrales, entre hidroeléctricas y termoeléctricas.

La muestra se medirá a través de encuestas para las centrales.

3.2. La encuesta

La encuesta es una herramienta de la investigación que pertenece a un método de recolección de datos primarios, los cuales se obtienen para tratar un objetivo específico de la investigación. En este caso la información obtenida a través de la encuesta será validar la eficiencia o ineficiencia de los indicadores para determinar el desempeño de la generación sustentable y su realidad de una forma objetiva.

Una de las ventajas de esta herramienta es que podemos recolectar una gran cantidad de datos a través de un entrevistado acerca de nuestro tema, la segunda es la versatilidad de está, son adaptables a los objetivos de la investigación que necesiten de un diseño descriptivo.

3.3. Diseño de la encuesta

Esta encuesta tiene un objetivo, conocer que tan eficientes son los indicadores de sustentabilidad propuestos en el Programa de energía y medio ambiente hacia el desarrollo sustentable para determinar, si la generación de energía eléctrica de la Gerencia de Producción Occidente es sustentable. El diseño de la encuesta esta estructurada en dos partes, la primera parte evalúa el desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente, en la segunda los indicadores propuestos, a través de 14 preguntas concretas de respuestas cerradas, lo que nos permitirá procesarlas y obtener información de cada uno de los indicadores a evaluar.

La encuesta denominada "Encuesta del Programa de Energía y Medio Ambiente hacia el Desarrollo Sustentable", recolecta la información aleatoria entre superintendentes y encargados del aspecto ecológico de las centrales generadoras

de energía, por que estás personas son las que conocen aspectos técnicos y administrativos de la generación de energía eléctrica. La información obtenida de esta encuesta forma parte de una investigación de Tesis de Maestría de Administración de Proyectos, en la Universidad Panamericana, Campus Guadalajara, para conocer el grado de sustentabilidad de la generación de energía eléctrica.

Instrucciones de llenado:

- 1.- Lea cuidadosamente la pregunta antes de contestar, tómese su tiempo.
- 2.- Seleccione una sola de las opciones de respuesta a cada pregunta.
- 3.- No existen preguntas correctas o incorrectas.
- 4.- Responder todas las preguntas.
- 5.- Use sus valiosos conocimientos para responder.

Agradecemos la atención prestada al llenado de la encuesta, su apoyo será muy valioso para la presente investigación.

Encuesta basada en el Programa de Energía y Medio Ambiente hacia el desarrollo sustentable
SENER-SEMARNAT

Nombre:	Ing. _____	Especialidad	Electrico, Mecanico, Civil u otro
----------------	------------	---------------------	-----------------------------------

1
Explique brevemente que es el desarrollo sustentable

2
Explique brevemente que es la protección al medio ambiente

3
Mencione los tipos de energías renovables que conozca

4
Considera que sus conocimientos acerca del desarrollo sustentable son:

a) Excelentes b) Muy buenos c) Buenos d) Regulares e) Suficientes

5
Considera que sus conocimientos acerca de la protección al medio ambiente son:

a) Excelentes b) Muy buenos c) Buenos d) Regulares e) Suficientes

6
Considera importante el uso de indicadores para medir la protección al medio ambiente en la producción de energía eléctrica.

a) Muy importante b) Importante c) Regular d) Poco e) Nada

7
Considera importante el uso de indicadores para medir el desarrollo sustentable de la producción de energía eléctrica.

a) Muy importante b) Importante c) Regular d) Poco e) Nada

8
¿Conoce algún indicador que mida el desarrollo sustentable?

a) 100% b) 75% c) 50% d) 25% e) 0%

Mencione alguno:

9
¿Conoce algún indicador que mide la protección al medio ambiente?

a) 100% b) 75% c) 50% d) 25% e) 0%

Mencione alguno:

10
El uso de energías renovables para la producción de energía eléctrica promueve la protección al medio ambiente.

a) De acuerdo completamente b) De acuerdo c) Regularmente de acuerdo d) Poco de acuerdo e) En desacuerdo

Encuesta basada en el Programa de Energía y Medio Ambiente hacia el desarrollo sustentable
SENER-SEMARNAT

Nombre: Ing. _____

11

El uso de energías renovables para la producción de energía eléctrica promueve el desarrollo sustentable

- a) De acuerdo completamente b) De acuerdo c) Regularmente de acuerdo d) Poco de acuerdo e) En desacuerdo

12

El indicador de las emisiones de gases al medio ambiente, que mide?

- a) Desarrollo Sustentable b) Protección del medio ambiente c) a y b d) Contaminar dentro de parámetros permitidos por la ley e) Otra

Si escogiste la opción e) menciónala:

13

El indicador de descargas de aguas contaminadas al medio ambiente, que mide?

- a) Desarrollo Sustentable b) Protección del medio ambiente c) a y b d) Contaminar dentro de parámetros permitidos por la ley e) Otra

Si escogiste la opción e) menciónala:

14

El indicador de las superficies recuperadas de procesos industriales, que mide?

- a) Desarrollo Sustentable b) Protección del medio ambiente c) a y b d) Contaminar dentro de parámetros permitidos por la ley e) Otra

Si escogiste la opción e) menciónala:

15

El indicador de la eliminación de residuos contaminados, que mide?

- a) Desarrollo Sustentable b) Protección del medio ambiente c) a y b d) Contaminar dentro de parámetros permitidos por la ley e) Otra

Si escogiste la opción e) menciónala:

16

El indicador del ahorro de energía, que mide?

- a) Desarrollo Sustentable b) Protección del medio ambiente c) a y b d) Contaminar dentro de parámetros permitidos por la ley e) Otra

Si escogiste la opción e) menciónala:

17

La producción de energía eléctrica en México se enfoca hacia.....

- a) Desarrollo Sustentable b) Protección del medio ambiente c) a y b d) Contaminar dentro de parámetros permitidos por la ley e) Otra

Si escogiste la opción e) menciónala:

AGRADECEMOS TU VALIOSA COOPERACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA ENCUESTA

3.4. Resultado encontrados

Como primer tarea para la graficación de los datos obtenidos se realizará un cuadro de concentración de datos. Se concentra toda la información obtenida de las encuestas en un cuadro como se muestra a continuación, se separa las encuesta de acuerdo al tipo de respuestas obtenidas, para nuestro caso se divide los resultados en dos partes. En la primera parte de la encuesta se recabaron las preguntas con respuestas abiertas las cuales son analizadas en dentro de las conclusiones y en la segunda parte, como se observa en la *Tabla 3.4.* tenemos las respuestas correspondientes a los conocimientos acerca de los indicadores relacionados con el desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente, a continuación se muestran los resultados obtenidos en la encuestas en las Tablas denominadas "Cuadro de Concentración de Datos".

Cuadro de Concentración de Datos de la Encuesta															
No. Pregu nta	Encuesta										Resultados				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Excelentes	Muy buenos	Buenos	Regulares	Suficientes
4	c	b	b	a	c	c	e				1	2	3	2	2
5	c	b	b	a	c	c	d				1	2	3	2	2
											Muy importante	Importante	Regular	Poco	Nada
6	a	b	a	a	b	a	a				5	2	2	1	0
7	a	b	a	a	b	a	a				5	2	2	1	0
											100%	75%	50%	25%	0%
8	d	c	b	b	c	b	d				0	3	3	3	1
9	b	d	b	a	b	a	c				2	3	2	2	1
											Completamente de acuerdo	De acuerdo	Regularmente de acuerdo	Poco de acuerdo	En desacuerdo
10	b	b	a	a	d	b	b				2	4	1	3	0
11	c	b	a	a	b	b	b				2	4	2	2	0
											Desarrollo Sustentable	Protección al Medio Ambiente	D.S. y P.M.A.	Contaminar dentro de los parametros	Otra
12	d	c	d	b	d	b	e				0	2	2	5	1
13	d	c	d	b	d	b	e				0	2	2	5	1
14	d	c	c	b	d	b	e				0	2	3	4	1
15	c	c	b	c	d	b	e				0	2	3	4	1
16	c	c	a	c	b	a	a				4	2	4	0	0
17	d	c	a	c	b	a	a				4	1	4	1	0

Tabla 3.4. Cuadro de concentración de datos.

Los datos obtenidos fueron recabados de individuos que en su trabajo diario dentro de las centrales generadoras, están involucrados con los procesos de generación de energía eléctrica.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS



GERENCIA REGIONAL DE PRODUCCIÓN OCCIDENTE



Comisión Federal de Electricidad » Directorio Microondas » SubGcia. Termoeléctrica » SubGcia. Termoeléctrica »

--INICIO DE SESIÓN--

registrarse

--MENU PRINCIPAL--

Región de Producción

Gerencia Regional

Sistema Integral de Gestión

Normatividad Administrativa

Gestión de Producción

Planeación Estratégica

Servicios

Directorio Microondas

G.R.P.O.

SubGcia. Termoeléctrica

SubGcia. Hidroeléctrica

Capacitación

Encuestas

Enlaces

RepCen WEB

Retos 2002-2011

Sistema de Incentivos

Cinemínutos

Radiosegundos

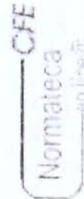
Tu Cuenta

Usuarios

Nuestro Sitio

---ENLACES---

NUM. EXT.	NOMBRE	SUBGERENCIA TERMOELÉCTRICA	PUESTO
73001	ING. J. FRANCISCO GARCIA PONCE		SUBGERENTE REGIONAL
73002/73003	MARTHA ELBA DE LA FUENTE N.		SECRETARIA REGIONAL
73004/73005	ROSA MARIA PINEDA ARAUJO		AUXILIAR SUBGERENCIA
73009	F A X		SUBGERENCIA REGIONAL
73011	ING. ALFREDO CUEVAS MARISCAL		SUPERINTENDENTE REG. DE OPERACION Y RESULTADOS
73012	SECRETARIAS		OPERACION Y RESULTADOS
73013	ING. JESUS CASTILLO BALTAZAR		SUPERVISOR REG. DE OPERACION Y RESULTADOS
73014	ING. JORGE ENRIQUEZ GÓMEZ		SUPERVISOR REG. DE OPERACION Y RESULTADOS
73021	ING. ROY A. SANCHEZ MACHADO		SUPERINTENDENTE REGIONAL MECANICO
73022	ING. MANUEL CASILLAS MESINA		SUPERVISOR REGIONAL MECANICO
73031	ING. MARTIN JAVIER VALLE CEBALLOS		SUPERINTENDENTE REGIONAL ELECTRICO
73032	ING. FRANCISCO JAVIER MARQUEZ G.		SUPERVISOR REGIONAL ELECTRICO
73051	ING. ROBERTO FRANCISCO CALDERA M.		SUPERINTENDENTE REG. DE INSTRU. Y CONTROL
73061	ING. JUAN CARLOS VAZQUEZ VAZQUEZ		SUPERINTENDENTE REG. DE INGENIERIA INDUSTRIAL
73062	SALA DE JUNTAS		INGENIERIA INDUSTRIAL
73063	ING. JUAN MANUEL GÓMEZ RAMÍREZ		SUPERVISOR REGIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL
73064	SECRETARIAS		SUPTCIAS: TECNICA, INGRIA, IND. E INSTRUM. Y CONTROL
73101	ING. RIGOBERTO RAMÍREZ LOPEZ		SUPERINTENDENTE REGIONAL TECNICO
73071	ING. EDUARDO GONZALEZ OLIVARES		SUPERINTENDENTE REGIONAL CIVIL
73081	ING. GABRIEL GORDILLO REYES		SUPERINTENDENTE REGIONAL QUIMICO
73082	CLAUDIA VELAZQUEZ CRUZ		SECRETARIA DEPARTAMENTO QUIMICO
73091	LIC. JOSE DE JESUS MAGANA FIGUEROA		JEFE DEPTO. REG. DE INFORMATICA Y CAPCITACION
73092	ING. ALEJANDRO RAMIREZ GUTIERREZ		SUPERVISOR REGIONAL DE INFORMATICA
73093	TECNICOS DE INFORMATICA		DEPARTAMENTO DE INFORMATICA
73041	C.P. DELTA PEÑA MELGOZA		JEFE DEPTO REG. DE ADMINISTRACION DE ENLACES
73042	C.P. NANCY VILLAREAL GARCIA		SUPERVISOR DE ADMINISTRACION DE ENLACE
73043	MAYTE MACIAS SOTO		SECRETARIA DE ADMINISTRACION
73110	FAX		SUPERINTENDENTES REGIONALES
73120	SALA DE JUNTAS		

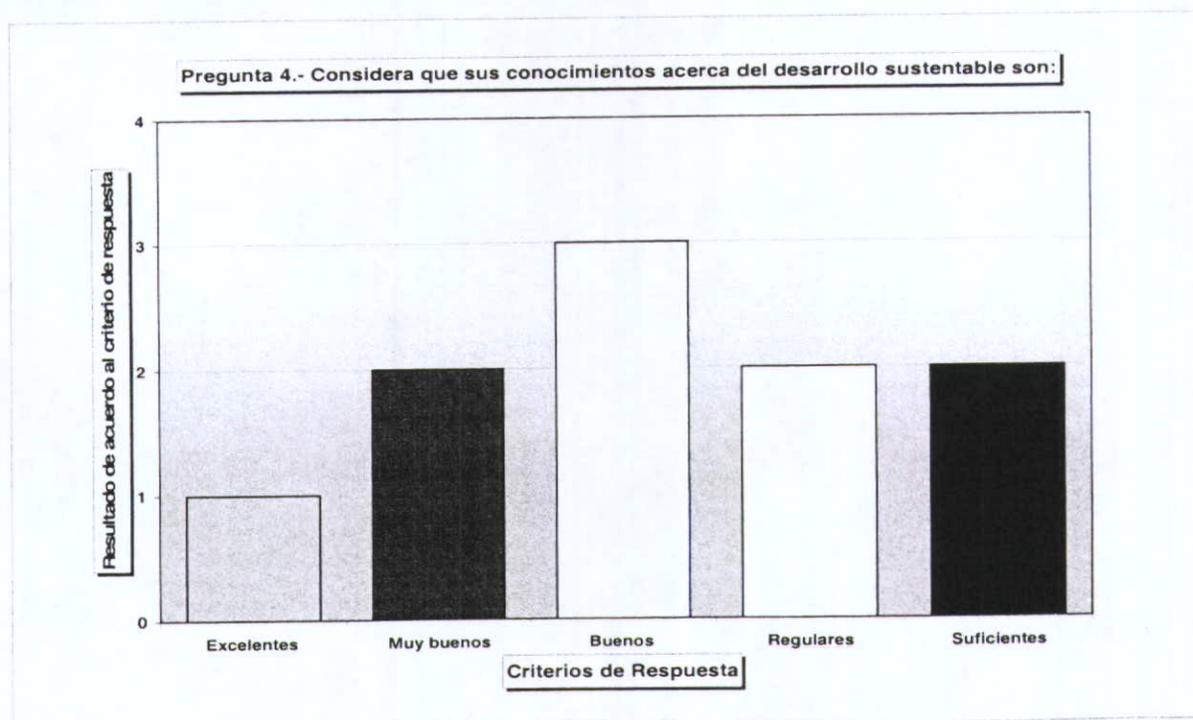


4.1. Introducción

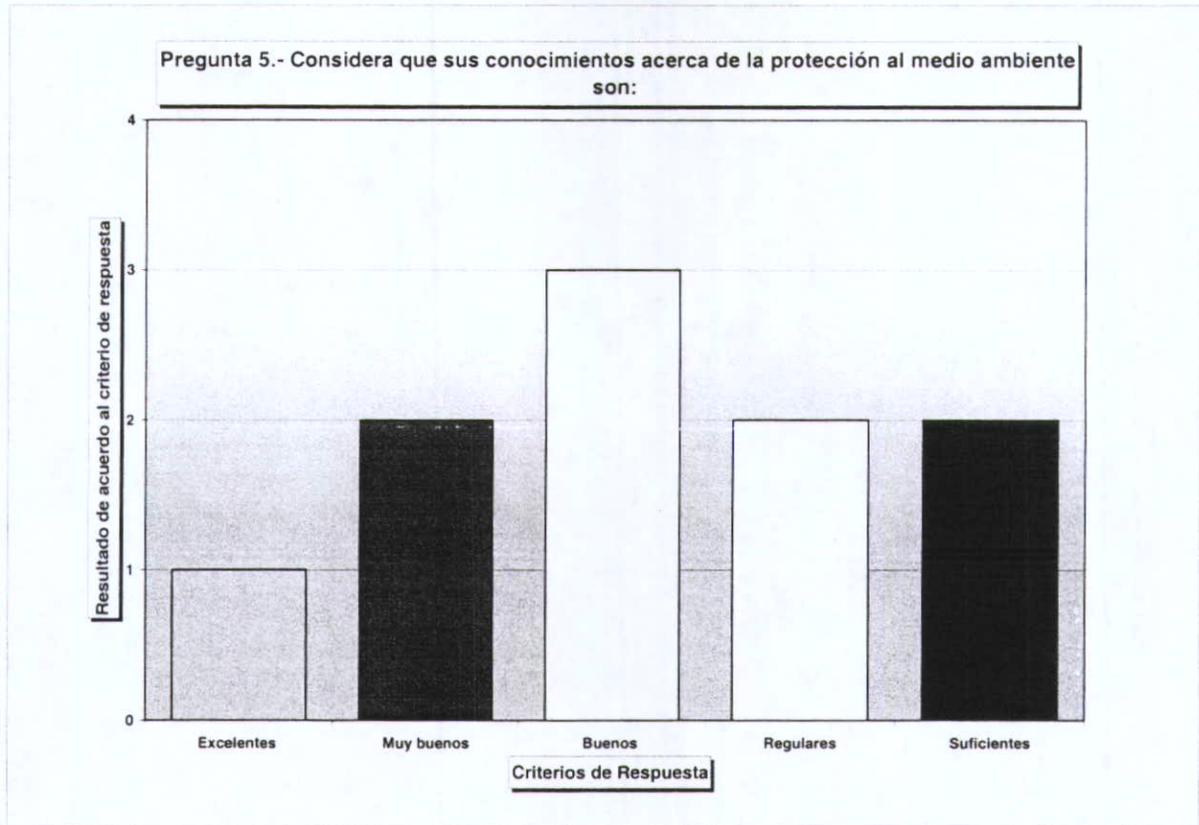
En este capítulo se graficarán los resultados de las encuestas, además se proponen confrontar dos o más resultados en una misma gráfica para con ello cruzar las preguntas y validar las respuestas obtenidas. Es importante realizar esta tarea ya que podemos establecer tendencias en el comportamiento de las respuestas similares o desechar algunos resultados obtenidos que pudieran parecer inducidos o forzados. Se analizarán algunos de los hallazgos más importantes en la revisión de los resultados obtenidos.

4.2. Gráficas de resultados individuales

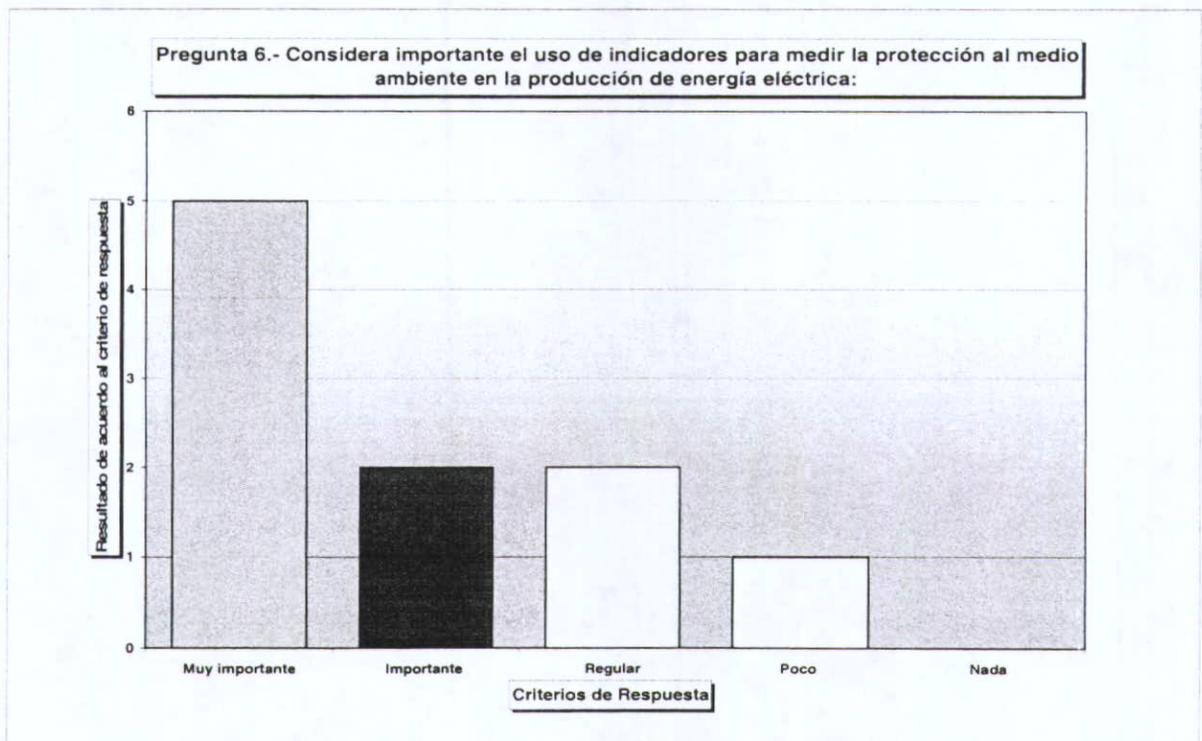
A continuación se muestran las graficas obtenidas de cada una de las preguntas realizadas dentro de la encuesta:



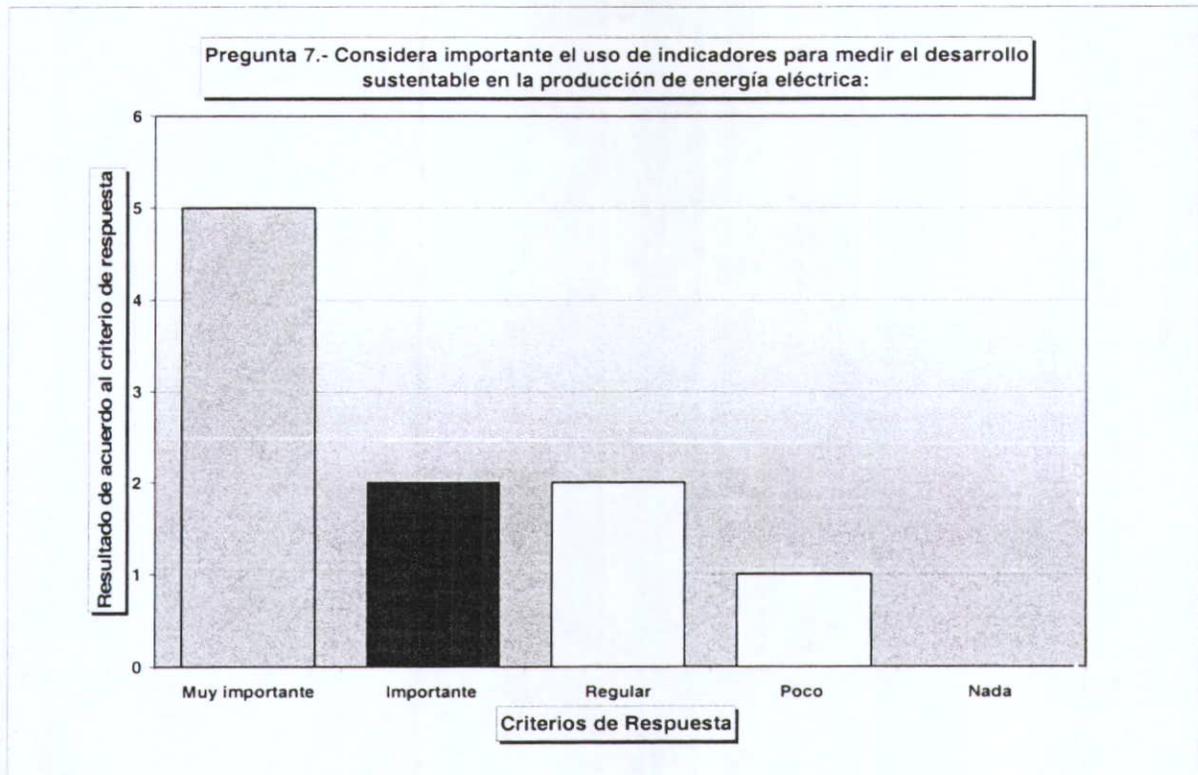
Gráfica 4.1 Pregunta No. 4 de la Encuesta.



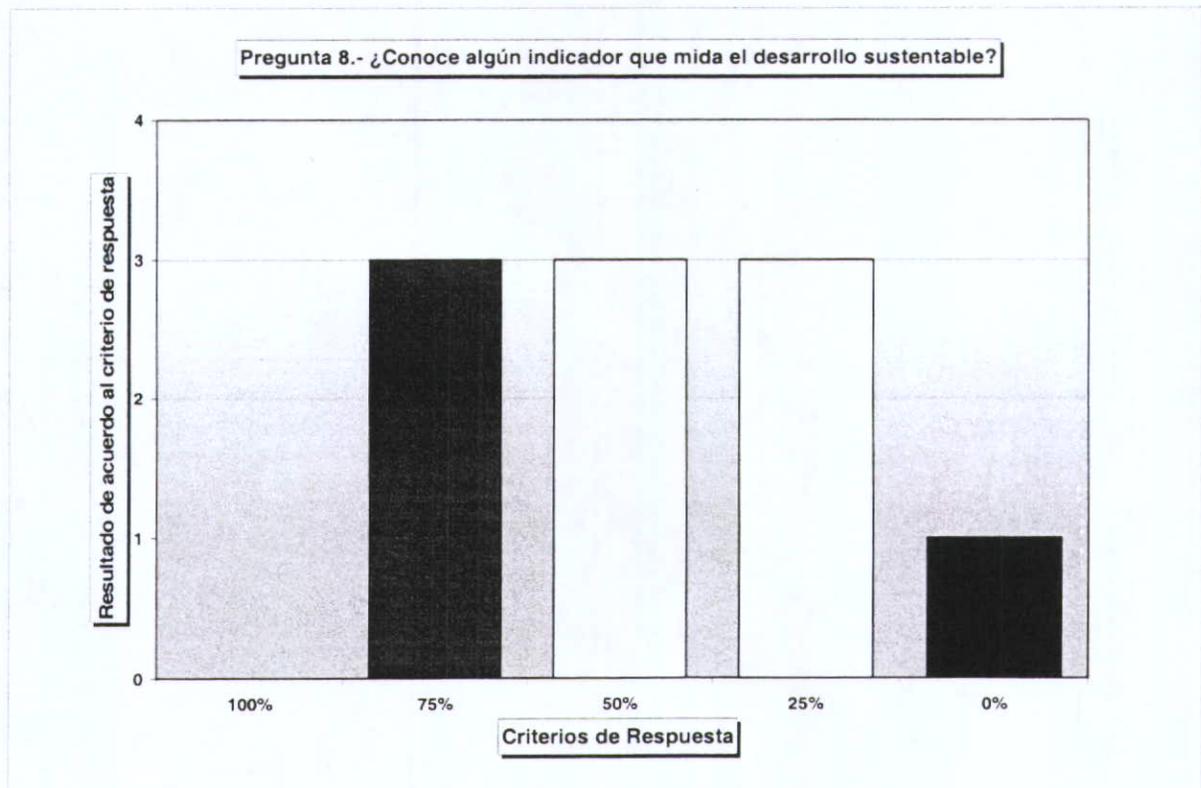
Gráfica 4.2 Pregunta No. 5 de la Encuesta.



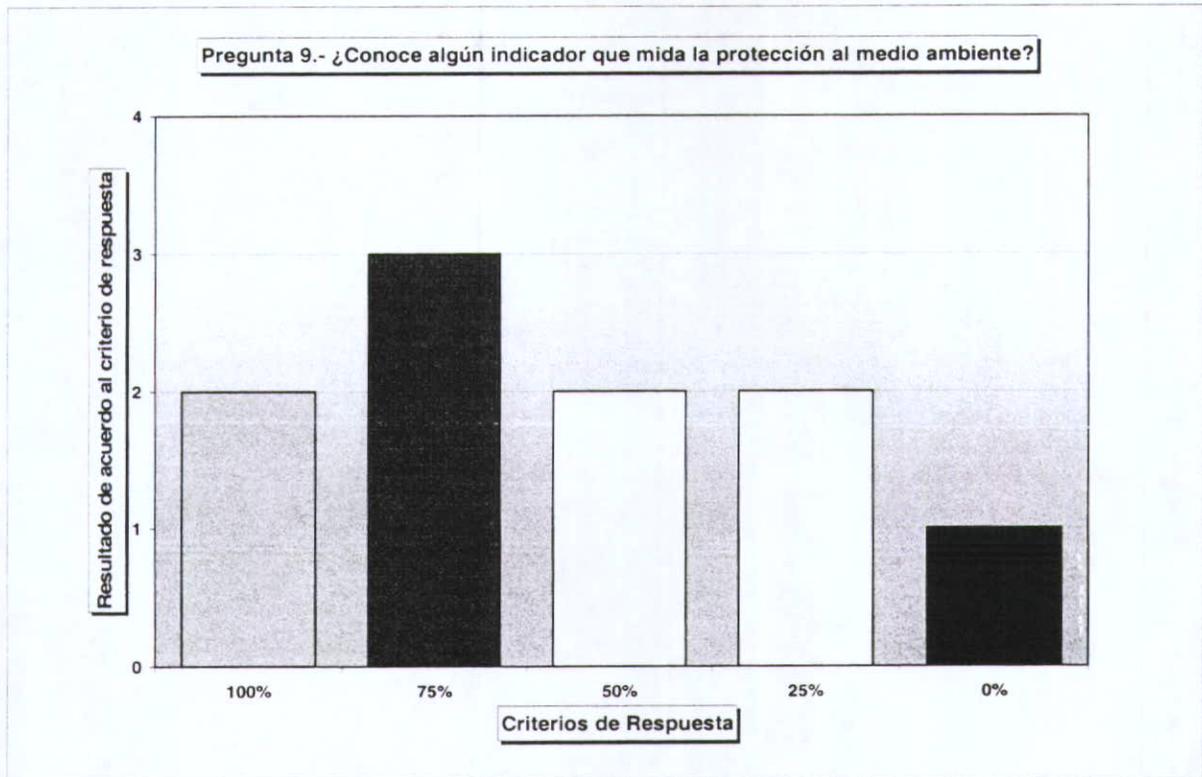
Gráfica 4.3 Pregunta No. 6 de la Encuesta.



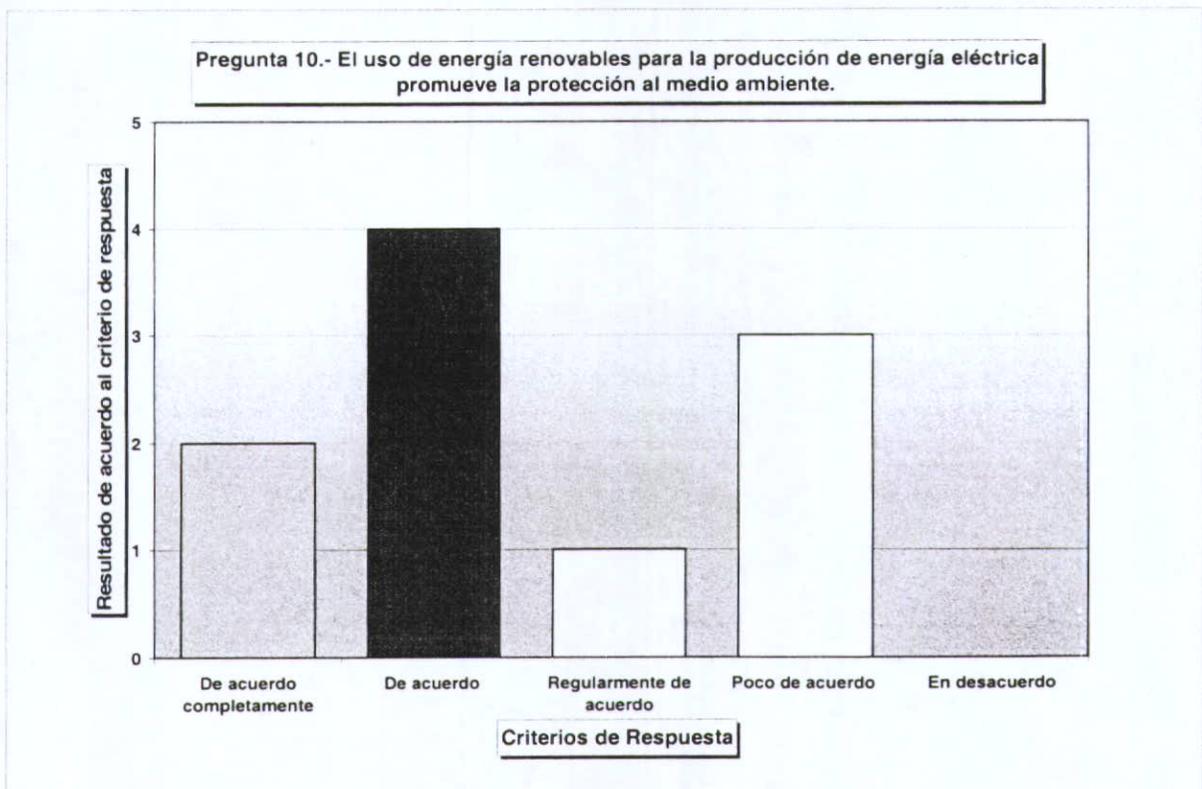
Gráfica 4.4 Pregunta No. 7 de la Encuesta.



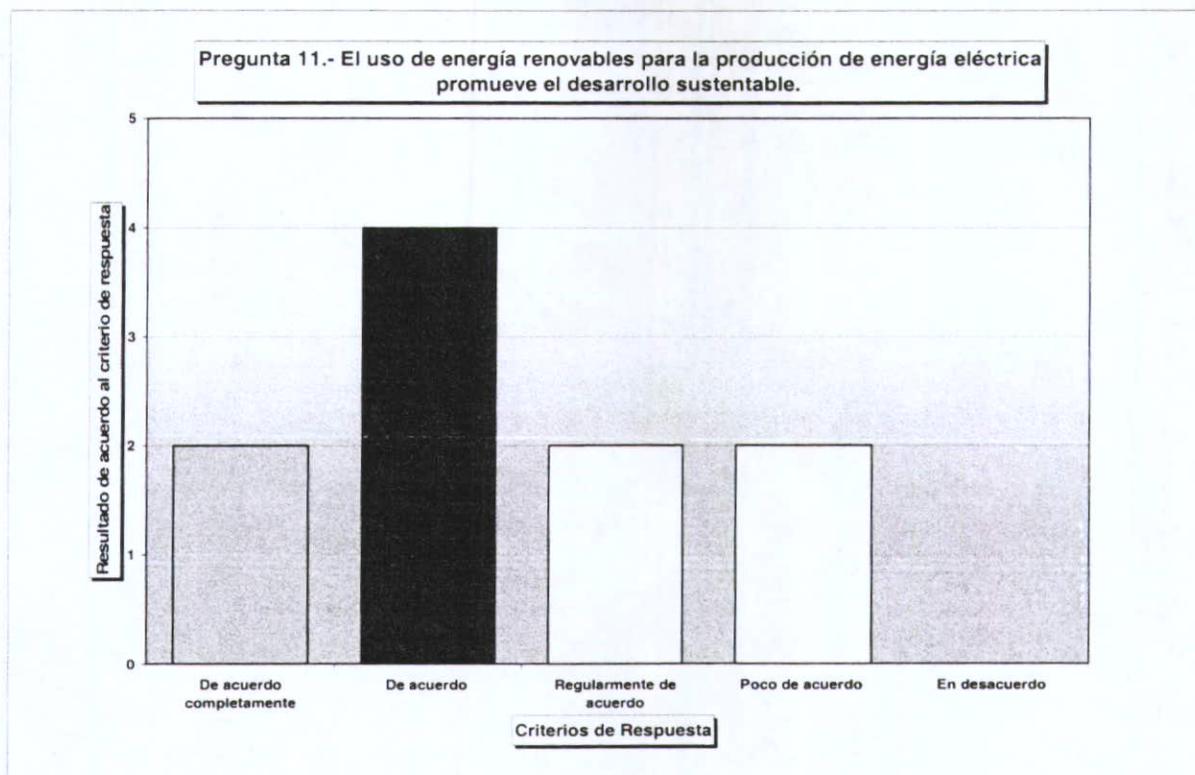
Gráfica 4.5 Pregunta No. 8 de la Encuesta.



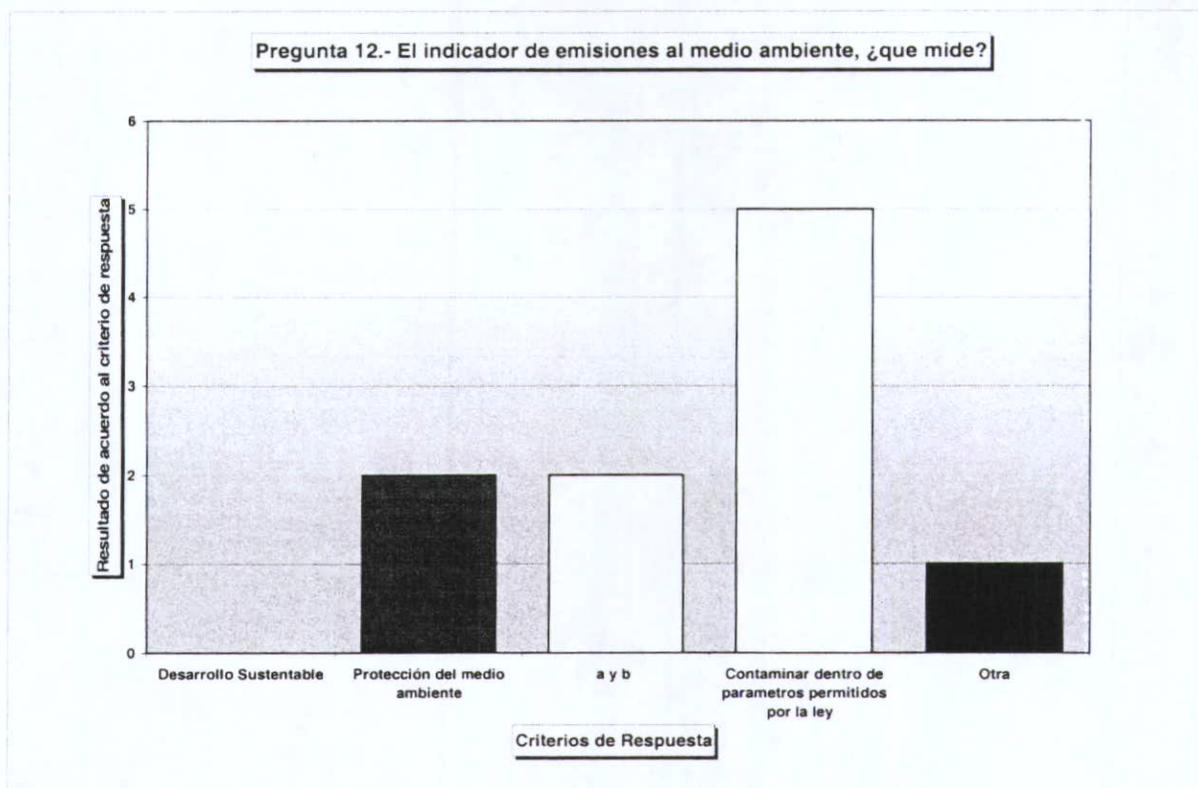
Gráfica 4.6. Pregunta No. 9 de la Encuesta



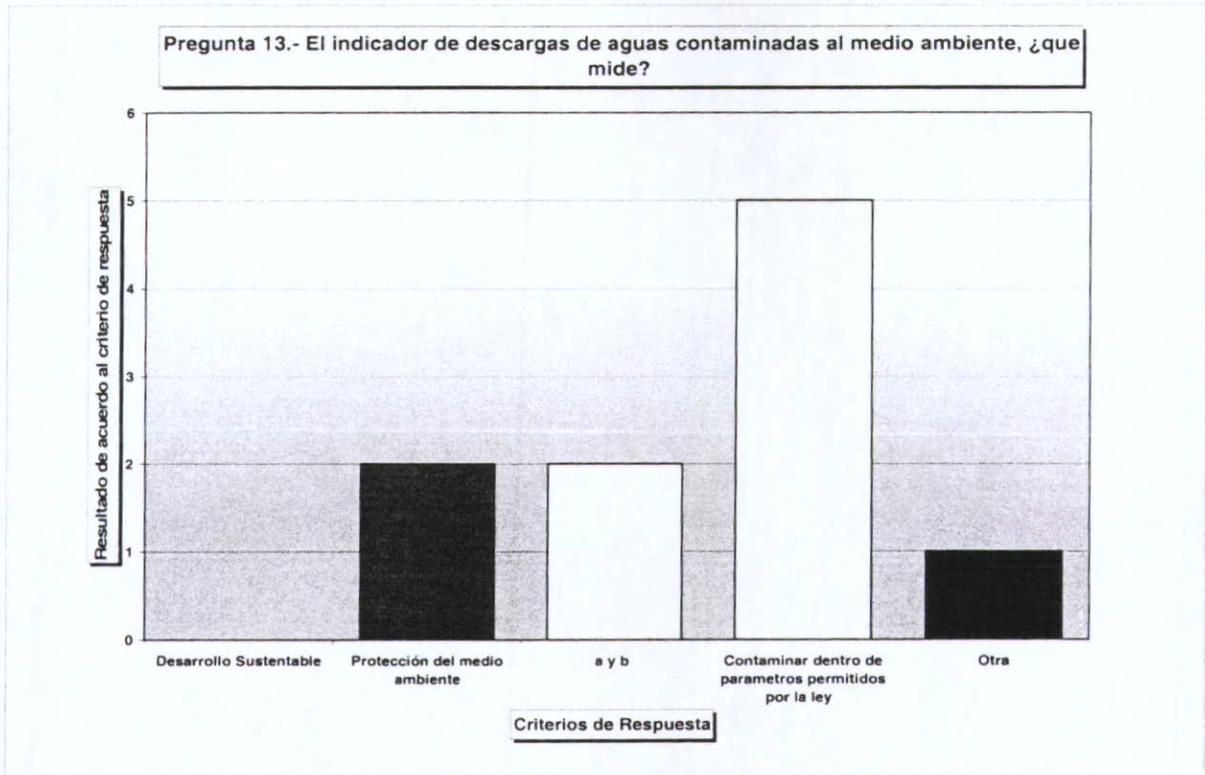
Gráfica 4.7. Pregunta No. 10 de la Encuesta.



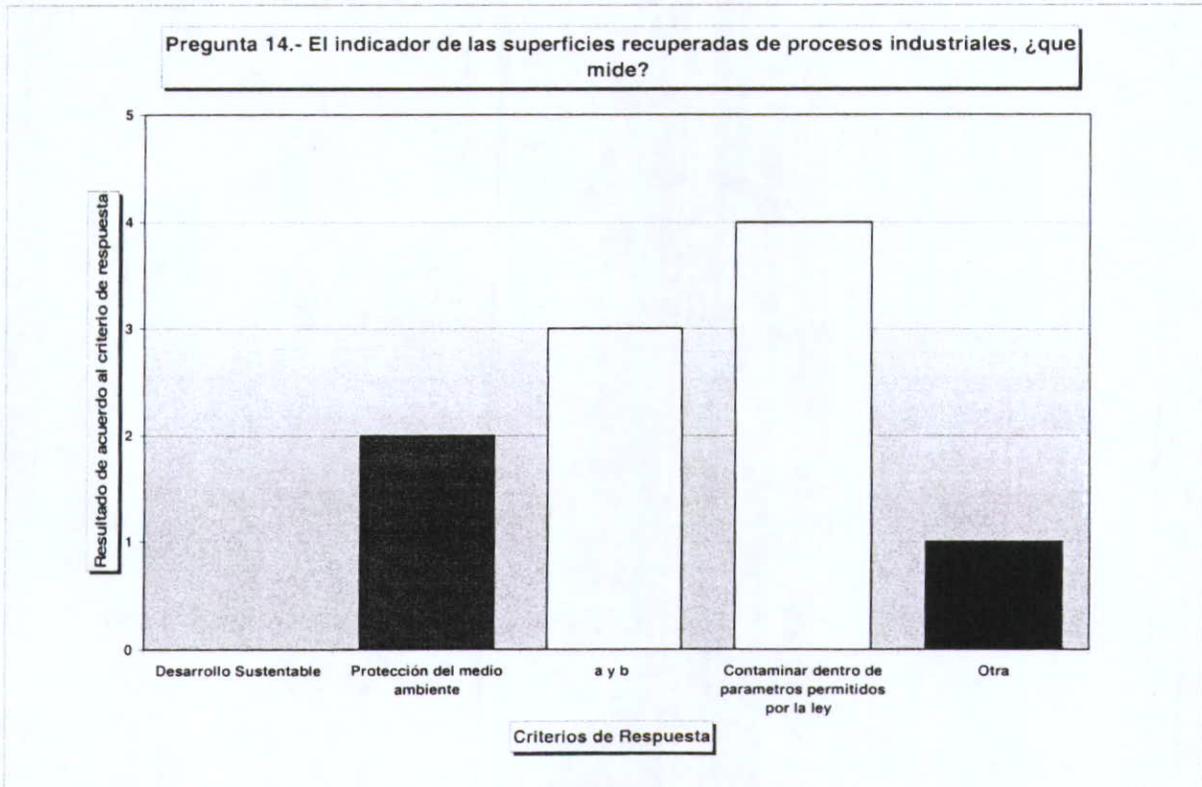
Gráfica 4.8 Pregunta No. 11 de la Encuesta.



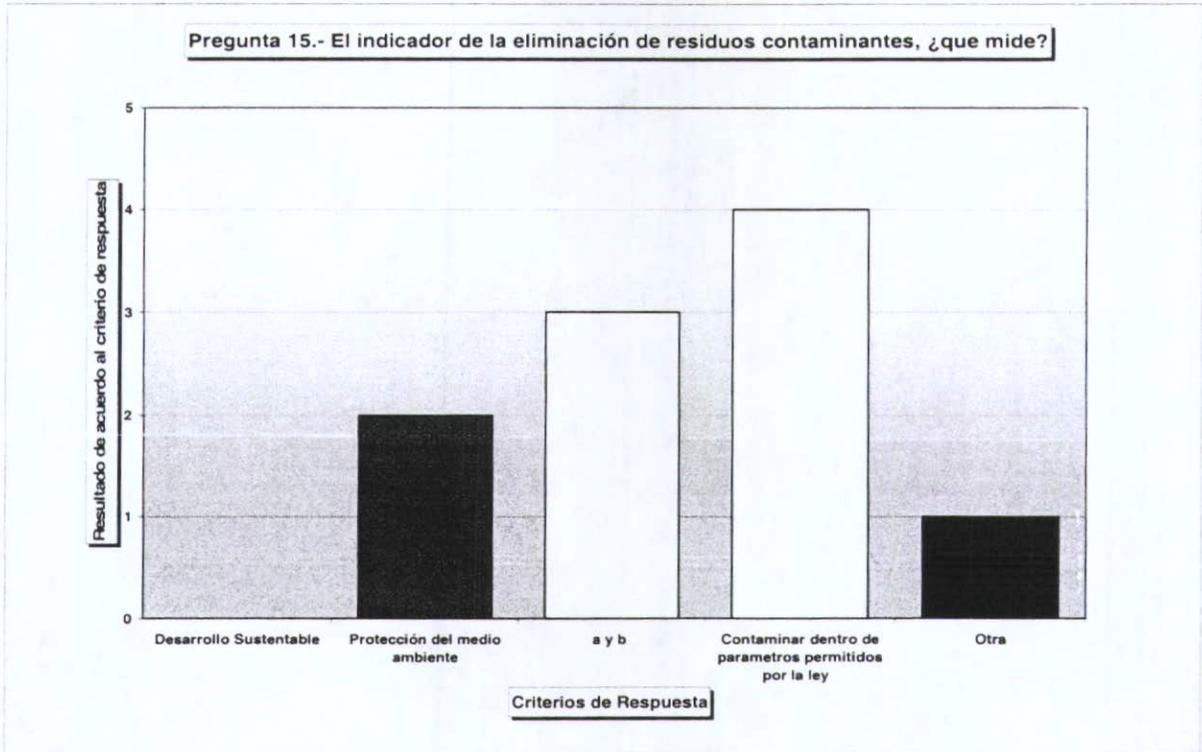
Gráfica 4.9 Pregunta No. 12 de la Encuesta.



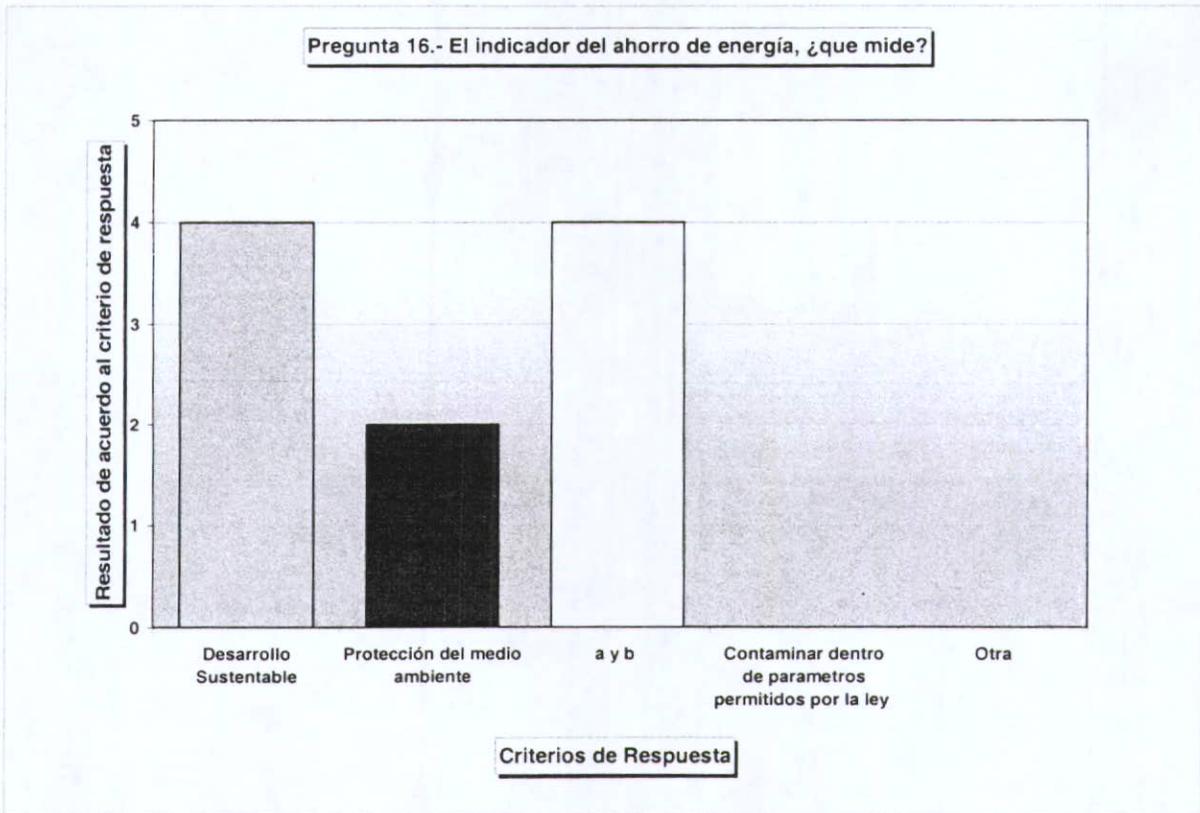
Gráfica 4.10 Pregunta No. 13 de la Encuesta.



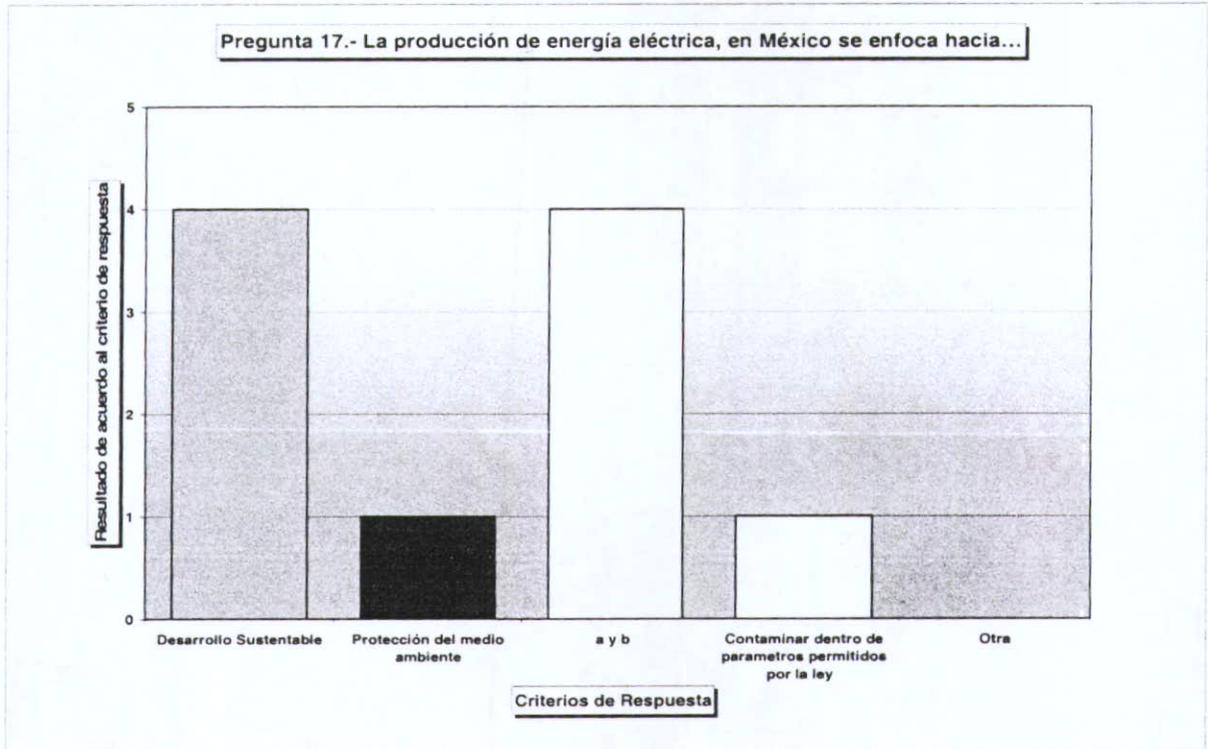
Gráfica 4.11 Pregunta No. 14 de la Encuesta.



Gráfica 4.12 Pregunta No.15 de la Encuesta.



Gráfica 4.13 Pregunta No. 16 de la Encuesta.



Gráfica 4.14 Pregunta No. 17 de la Encuesta.

4.3. Análisis de los resultados

Los resultados indican una clara tendencia hacia que los indicadores propuestos para medir el desarrollo sustentable de la generación de energía eléctrica, son interpretados como que sirven para medir la protección al medio ambiente. El tema de desarrollo sustentable forma parte del acervo cultural, sin embargo no figura como objetivo principal de la generación de energía eléctrica en el largo plazo.

Es importante establecer la diferencia entre un concepto y otro para que cada uno sea tratado en los foros indicados.

Ahora bien, el tema del desarrollo sustentable es algo nuevo en la relación con la protección al medio ambiente, y se presume que está en período de incubación y que en un futuro tomará la misma importancia que la protección al medio ambiente, por lo que debemos de obligar a que madure antes de tiempo y crezca precozmente.

La información recabada nos indica que se tiene idea de que existen indicadores que miden el Desarrollo Sustentable de la Generación de Energía Eléctrica, pero se pierde la división entre cuales miden ese desarrollo y cuales miden la Protección al Medio Ambiente, es necesario entonces reafirmar cuál es la función de cada uno y redireccionarlos.

4.4. Observaciones y comentarios

La realización de la encuesta nos muestra no solo la situación del desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente, en la generación de energía eléctrica. Sino que nos indica la preocupación que existe por proteger el medio ambiente, es palpable la constante capacitación que recibe el personal encuestado. ya que durante la recopilación de los resultados se observó un amplio conocimiento en las normas y las leyes. Sin embargo el desarrollo sustentable no forma parte de esta capacitación quizá por eso es que se observa que los resultados se inclinan hacia que los indicadores evaluados sirven o están diseñados para medir la protección ambiental, se confunden los conceptos, pero se ve que aún la producción de energía eléctrica no es sustentable, debido al balance existente entre la capacidad instalada de energía no renovables y renovables, aún cuando no se tenga muy claro cada

concepto. Ahora el personal encargado de la aplicación de la normatividad de protección al medio ambiente, tiene muchas actividades, por lo que en algunas ocasiones es difícil que busque o proponga soluciones alternativas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1. Introducción

En este capítulo se darán conclusiones y propuestas a partir de la interpretación obtenida de los resultados, es decir que analizar e interpretar la realidad nos permite ver el panorama actual y futuro de la generación de energía eléctrica de la Región de Producción Occidente. Que hacer para lograr que la generación de energía eléctrica realmente sea sustentable y hacia a donde debemos de dirigir nuestros esfuerzos para lograrlo.

5.2. Conclusiones

Actualmente en el país la creación centrales de energía eléctrica obedece principalmente a la geografía. Las centrales generadoras con fuentes renovables de energía no aumentan en proporción debido a la desconfianza en la eficiencia y a la falta de conocimiento de ellas, por ejemplo en el norte del país donde escasea el recurso hidráulico, se inclinan a la creación de fuentes de energías no renovables, teniendo alternativas como la fuente solar. Otro ejemplo es en las costas donde se podría disponer del oleaje y las mareas para la creación de fuentes de energía renovables.

Una vez que se han revisado los resultados de la encuesta, las respuestas abiertas, las gráficas de las preguntas cerradas y las respuestas agrupadas, se observa en las gráficas que existe una similitud conceptual, entre el desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente.

Al analizar la confrontación de la pregunta de la Gráfica 5.4, se observa que las curvas de sustentabilidad y protección al medio ambiente tienen un comportamiento

similar, Sin embargo se debería de entender que usar fuentes renovables de energía fomenta el desarrollo sustentable, por lo que debería tener más peso la parte sustentable. Lo anterior nos indica que falta conocimiento del concepto por los evaluados.

Al revisar los indicadores existentes, se observa que se enfocan a la protección al medio ambiente más que al concepto sustentabilidad. Por esta razón se sugieren los nuevos indicadores de sustentabilidad, ya que en ellos esta la parte ecológica y económica del tema.

A continuación se presentan estos nuevos indicadores:

- Capacidad instalada energía renovable / Incremento de la Capacidad Instalada $\left(\frac{CI_{ER}}{ICI}\right)$.
- Costo de Operación MW Instalado Energía Renovable / Costo de Operación MW Instalado Energía no Renovable $\left(\frac{CO_{ER}}{CO_{ENR}}\right)$.
- Costo por importar Tecnología por MW instalado de Energía Renovable / Costo de Tecnología Propia por MW instalado de Energía Renovable $\left(\frac{CTI_{ER}}{CTP_{ER}}\right)$.

En el primer indicador propuesto se tiene una relación entre la capacidad instalada de energía renovable entre el incremento de la capacidad instalada, esta relación a diferencia del indicador existente, la capacidad instalada de energía renovable entre capacidad instalada total es más realista. Cómo se realiza actualmente la proporción siempre será tan baja que parecerá inalcanzable cualquier meta que se proponga.

El objetivo es que cada vez que se aumente la capacidad de generación total, el porcentaje de capacidad instalada de energía renovable sea cada vez más grande. Fomentar el desarrollo sustentable e ir tratando de emigrar a la cultura de preservar el medio ambiente.

Para el segundo indicador se evidencia que tan oneroso resulta mantener en operación una central, a través del uso convencional de fuentes no renovables de energías, en comparación con el uso fuentes renovables de energía, considerando los insumos y personal necesario para que las centrales funcionen, así como los costos que se tienen por concepto de mitigar la contaminación generada.

El tercer indicador pretende estimular la creación de tecnología propia, investigando y adaptando los diseños a las necesidades de la región.

Se considera que el uso de estos indicadores, den luz para trazar una estrategia que lleve al objetivo de preservar los recursos para las generaciones futuras.

Algunos beneficios que las centrales de generación con fuentes renovables de energía traerán son las siguientes: ahorro de combustibles, reducción de emisiones contaminantes al medio ambiente, reducción de desperdicios contaminantes y la posibilidad de otorgar energía a lugares remotos.

Existen varias alternativas para lograr que la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables sea sustentable. Una vez aceptado el concepto se buscará la mejor opción entre ellas.

Las energías renovables deben de ser integradas a los portafolios de quienes toman las decisiones a nivel nacional, regional, empresarial y hasta doméstico de un país.

Para que crezcan las centrales con fuentes renovables es necesario impulsar el desarrollo tecnológico nacional y para esto es necesario capacitar en este renglón a los involucrados en la generación eléctrica.

5.3. Observaciones y comentarios

Es necesario que se proponga una estrategia para aprovechar las energías renovables. Esta tiene que ser una estrategia en la que los municipios que recolectan la basura produzcan energía para sus servicios, lo que ocasionaría un ahorro en el largo plazo mientras que se amortiza la inversión, y después esto ocasionaría ingresos. Al disminuir dramáticamente la acumulación de basura en los tiraderos, beneficiamos el medio de la contaminación.

Tenemos también que el estado pudiera aprovechar el potencial de la energía hidráulica en menor escala, al usar plantas para los servicios propios de los agricultores, para hacer trabajar bombas para riego u otros usos, los cuales sería muy caro hacerlos llegar, al no contar con la infraestructura para integrar a la red nacional de suministro de energía a esos poblados lejanos.

Las granjas eólicas son una alternativa para las comunidades alejadas de la red nacional. Existe otro potencial que no se ha sabido explotar como lo es el geotermoeléctrico, cuando por ejemplo tenemos el caso de los "Azufres" Michoacán, en este lugar se dieron las condiciones y se genera energía eléctrica a través de esta tecnología y sea logrado tener un equilibrio entre el medio y la generación.

Existen muchas alternativas para lograr que esta generación de energía eléctrica sea sustentable, debemos solo explorar cual es la mejor opción, pensando siempre que esta generación sea sustentable.

Bibliografía

Aaker David A., Day George S (1989) "Investigación de Mercados" McGraw-Hill / Interamericana de México, S.A. de C.V., Págs. 57, 152-174

Gerard Kiely (1999), "Ingeniería Ambiental", Mcgraw Hill / Interamericana de México, S.A. de C.V., Pags. 50

OECD/IEA (2005), "Electricity Information" Head of Publications Service

OECD/IEA (2004), "Electricity Information" Head of Publications Service

OECD (2004), "Sustainable Development In Oecd Countries" – Isbn 92-64-016693-7-

www.cfe.gob.mx

www.energia.gob.mx

www.cre.gob.mx

<http://www.darvill.clara.net/altenerg/>

