



SEMINARIO FINAL

Licenciatura en Gestión Ambiental

“Análisis de la factibilidad de reconversión del uso de energía eléctrica por energía solar en el área administrativa de la empresa



Por:
Alby Gisele
AMB 037

Córdoba, 14 de mayo de 2009



INDICE

TEMA / PROBLEMA.....	2
INTRODUCCION.....	3
OBJETIVOS.....	5
1. Objetivos generales.....	5
2. Objetivos específicos.....	5
MARCO TEORICO.....	6
MARCO INSTITUCIONAL.....	25
METODOLOGIA.....	29
DIAGNOSTICO.....	31
PRESUPUESTO.....	36
ANALISIS ECONOMICO.....	39
CONCLUSION.....	40
BIBLIOGRAFIA.....	44
ANEXOS.....	45



TEMA/ PROBLEMA

Análisis de la factibilidad de reconversión del uso de energía eléctrica por energía solar en el área administrativa de la empresa BOSAL ARGENTINA S.A.

INTRODUCCIÓN

Desde el momento de su descubrimiento, la energía eléctrica está presente en prácticamente todos los actos de nuestras vidas. Se obtiene de diversas fuentes, en su mayoría recursos no renovables, siendo los combustibles fósiles los principales.

Además de los problemas ambientales asociados a la producción de energía eléctrica, existe actualmente en nuestro país una crisis del sector debido al exceso de demanda, escasas inversiones, congelamiento de precios, escasez de oferta y falta de un marco regulatorio que dé certezas a los inversores.

A largo plazo, como principal solución a estos conflictos que nos aquejan se presenta el uso de energías alternativas o renovables.

Enkerlin denomina a las energías alternativas como “aquellas que se renuevan continuamente”¹, y que por lo tanto provienen de recursos renovables como el viento, el agua, el sol, entre otros.

Una de las más utilizadas, a nivel global, es la energía proveniente del sol o energía solar, lo cual no implica que sea la más efectiva.

A escala global, si bien el consumo de energía solar creció un 20% en la última década, no se ha alcanzado todavía un nivel de desarrollo importante. En países como Japón y Alemania, las principales productoras de este tipo de energía, el consumo solar no llega a representar un porcentaje mayor al 0,5% del total.

El principal limitante es la falta de materia prima en el mercado y la existencia de monopolios que controlan los costos y accesos a las mismas.

Para generar una verdadera revolución energética, que nos permita terminar con los problemas medioambientales y garantizar la renovabilidad de nuestras fuentes, es necesario:

- ✓ Abandonar los subsidios para los combustibles fósiles y la energía nuclear.
- ✓ Establecer objetivos de cumplimiento obligatorio para las energías renovables.
- ✓ Proveer de beneficios bien definidos y estables para los inversores.
- ✓ Establecer una normativa estricta en materia de energías renovables.



En cuanto a la situación en nuestro país, sabemos que el 89% de la energía producida proviene de combustibles fósiles. En lo que respecta a la energía solar, a pesar de contar con ciertos proyectos, este sistema de energías limpias todavía no ha alcanzado un nivel de desarrollo y nos encontramos en una etapa inicial.

Actualmente, los paneles fotovoltaicos para generar energía eléctrica, sólo se aplican para casos aislados, en zonas rurales donde resulta imposible el acceso a la red eléctrica.

Se necesita no solo de un marco regulatorio sino también de condiciones económicas y de viabilidad que faciliten un avance solar en Argentina.

A pesar de las dificultades existentes, el desarrollo y utilización de la energía solar sigue siendo una de las alternativas más importantes a futuro. Por esta razón, en el presente trabajo se seleccionó este tipo de energía para analizar si es factible utilizarla como reemplazo de la energía eléctrica que se consume en el área administrativa de la empresa *BOSAL S.A.*

¹ Enkerlin, E.; Cano, G.; Garza, R. y E. Voguel. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. International Thompson Editores. 1997.

OBJETIVOS

1. Objetivos generales	2. Objetivos específicos
1) Analizar el funcionamiento energético de BOSAL S.A.	a) Identificar la superficie total del área a reconvertir. b) Conocer el consumo mensual de energía eléctrica y su costo.
2) Investigar acerca de la energía solar y sus posibilidades de uso.	a) Identificar los recursos necesarios para su aplicación en la empresa. b) Estimar los costos de instalación, funcionamiento y mantenimiento.

MARCO TEORICO

Energía significa actividad o fuerza, y hace referencia a la capacidad de realizar un trabajo. (Enkerlin, 1997)

Los seres humanos tenemos a disposición diferentes tipos de energías, entre las cuales se encuentra la energía eléctrica. Esta resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos unidos a través de un conductor, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos y obtener trabajo. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía luminosa, la energía mecánica y la energía térmica.

Los medios a partir de los cuales podemos obtener este tipo de energía son diversos, siendo los más utilizados las centrales termoeléctricas, hidroeléctricas y nucleares.

Para hacer funcionar algunas de dichas centrales se utilizan recursos no renovables, en su mayoría combustibles fósiles o hidrocarburos como el carbón y el petróleo, entre otros.

Es a partir de aquí donde el sector energético comienza a tener un papel fundamental en el proceso de calentamiento global, ya que la quema de dichos combustibles, las minas de carbón y la combustión de hidrocarburos y gas producen principalmente Dióxido de Carbono (CO_2) y Metano (CH_4), transformando al sector energético en la mayor fuente de gases de efecto invernadero.

El efecto invernadero es un fenómeno natural, permite el desarrollo de la vida en la tierra manteniendo su temperatura media; pero cuando los gases que producen dicho efecto se ven incrementados, dicha temperatura aumenta provocando el calentamiento global.

Las consecuencias de este calentamiento son múltiples, diversas y de manifestación lenta y progresiva. La disminución de las masas de hielo de los polos y su repercusión en el aumento del nivel del mar, los cambios de temperatura, humedad, índices pluviométricos y el aumento de la superficie desértica, son solo algunos de los efectos que comienzan a manifestarse.

Pero la obtención de energía no solo provoca contaminación, sino también diversos problemas ambientales, tales como la pérdida y degradación del hábitat, generación de residuos peligrosos, deforestación, pérdida de biodiversidad, entre otros.

ENERGIAS ALTERNATIVAS

“Las energías alternativas o renovables son aquellas que se renuevan constantemente en el tiempo”. (Enkerlin; Cano, 1997:448)

Es importante aclarar que la renovabilidad de este tipo de energías esta supeditada a un consumo de ritmo no superior al de producción o generación de manera natural. (Rodríguez Ortega, 2001:21)

El desarrollo de la tecnología, los costos más bajos de instalación y rápida amortización, y su carácter de “limpias e inagotables”, están impulsando un mayor uso de las fuentes de energía de origen renovable en los últimos años.

Estas comenzaron a utilizarse cuando las fuentes de energía convencionales entraron en una fase de agotamiento y por lo tanto aumentó el costo de producirlas.

Según la Dirección General de Industria, Energía y Minas de Madrid (2006), las ventajas de las energías alternativas con respecto a las convencionales son:

- ✓ No producen emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Generan residuos fáciles de tratar y eliminar.
- ✓ No se agotan.
- ✓ Disminuyen la dependencia energética del exterior.
- ✓ Crean más puestos de trabajo que la explotación de las energías convencionales.

Podemos distinguir distintos tipos de energías alternativas o renovables. De acuerdo con los recursos naturales utilizados obtenemos energía eólica, mareomotriz, geotérmica, de la biomasa y solar. Esta última es la que nos interesa abordar en nuestro análisis.

ENERGIA SOLAR

El sol es la fuente principal de vida y la cantidad de energía que éste transmite a la Tierra diariamente es diez mil veces mayor que la energía consumida en todo el planeta en un día. Pero esa energía no llega de la misma manera a toda la superficie terrestre, varía de acuerdo con la latitud y la época del año.

El sol produce energía en base a un proceso de fusión del hidrógeno, generado a temperaturas superiores a 6000 °C.

La energía solar es la más abundante y menos agotable que cualquier otra fuente de energía.

En cuanto a las ventajas ambientales, es renovable, no produce residuos importantes y permite la reducción de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂).

En cuanto a las ventajas económicas y sociales, la energía solar, además de reducir los costos a largo plazo, genera empleo y permite desarrollar nuevas y propias tecnologías reduciendo la dependencia energética y económica exterior.

Existen diversos métodos de aprovechamiento y utilización de esta fuente de energía, a saber:

SISTEMAS PASIVOS DE CLIMATIZACION SOLAR

“Es la más empleada tradicionalmente. Consiste en aprovechar la radiación solar sin la utilización de ningún tipo de dispositivo o aparato intermedio, mediante la adecuada ubicación, diseño y orientación de los edificios, empleando correctamente las propiedades de los materiales y los elementos arquitectónicos de los mismos. De esta manera se reduce la necesidad de climatizar e iluminar artificialmente las construcciones.” (Dirección General de Industria, Energía y Minas de Madrid, 2006:19)

Según Quadri (2002) Para el desarrollo de estos sistemas resulta indispensable realizar diversos estudios de aspectos y factores climáticos como ser:

- ✓ Latitud y altitud de la zona del emplazamiento.
- ✓ Duración e intensidad de la radiación solar.
- ✓ Temperatura del aire exterior y su variabilidad.

- ✓ Humedad relativa.
- ✓ Precipitación pluvial.
- ✓ Intensidad, frecuencia y dirección del viento.
- ✓ Grado de nubosidad y frecuencia.

Por otra parte es necesario conocer como se comportan los materiales de construcción en la transmisión de calor, los ruidos, ventilación, y las características que integran un proyecto arquitectónico.

En cuanto al diseño, los principales parámetros a satisfacer mediante el mismo son:

- ✓ La captación solar, para coleccionar calor.
- ✓ La acumulación del calor, para almacenar energía a ser utilizada cuando no se dispone de la misma.
- ✓ La restitución del calor almacenado.
- ✓ La conservación del calor.

Las pautas básicas de diseño para lograr dichos objetivos, según la clasificación de Quadri (2002), son:

- ✓ Orientar los espacios con el fin de aprovechar la acción del viento, la luz y la intensidad de la radiación solar.
- ✓ Planear la dimensión de los muros, puertas y ventanas y la altura e inclinación de los techos.
- ✓ Definir color y textura de los materiales y revestimientos exteriores e interiores.
- ✓ Aditamentos para regular el clima interior, como ventanas, persianas, cortinas, etc.
- ✓ Uso de vegetación adecuada para filtrar la insolación y atenuar los efectos del viento.

Se trata entonces, de combinar y aplicar técnicas constructivas y de diseño para conseguir un máximo aprovechamiento de la energía solar.

Los sistemas pasivos de climatización solar pueden clasificarse en cuatro tipos, a saber:

Sistema de ganancia directa

En este tipo de sistemas la energía solar penetra por las aberturas y es absorbida por la masa térmica interior, donde se transforma en calor. Funciona como un efecto invernadero, ya que los vidrios de las ventanas permiten retener el calor y utilizarlo como forma de calefacción.

Sistemas semi directos

Aquí la energía es absorbida por un sistema anexo a la edificación, que funciona como un invernadero. La energía aquí obtenida se transmite al resto del emplazamiento a través del muro y las ventanas.

Sistemas indirectos

En este caso la energía solar se capta y almacena en un elemento perimetral al ambiente, comúnmente un muro que absorbe el calor y se calienta emitiendo al mismo tiempo ese calor por radiación.

Sistemas de captación independiente del ambiente

En este tipo de sistemas la energía solar se capta y almacena en elementos independientes al ambiente. Esta energía luego es traspasada mediante la circulación de aire caliente, calefaccionando el lugar.

Según Quadri (2002), los sistemas pasivos de captación solar, a los que se denomina arquitectura solar, constituyen uno de los campos con mejores perspectivas futuras para el aprovechamiento de la energía solar, además de propender a mejorar el hábitat y las condiciones ambientales para el desarrollo de la vida.

DESARROLLO DE DISPOSITIVOS DE ENERGIA SOLAR

“Es la energía contenida en la radiación solar que es transformada mediante los correspondientes dispositivos, en forma térmica o eléctrica para su posterior consumo.”
(Dirección General de Industria, Energía y Minas de Madrid, 2006:20)

Para captar dicha energía se utilizan los paneles solares, que pueden ser de dos tipos, captadores solares térmicos o módulos fotovoltaicos. De esta manera podemos obtener:

- a) Energía solar térmica.
- b) Energía solar fotovoltaica. (Forma de aprovechamiento que concierne a nuestro trabajo).

Existen, además, otras dos formas de aprovechamiento de la energía solar, que (no conciernen a nuestro trabajo) es importante mencionar:

- a) La energía fotoquímica, que es aquella producida por las plantas a través de la clorofila, la cual absorbe la radiación solar para generar alimento
- b) El aprovechamiento termoiónico, un fenómeno físico donde dos placas metálicas funcionan como refrigerante utilizando la energía proveniente del sol.

1) ENERGIA SOLAR TERMICA

La energía solar térmica consiste en utilizar la energía proveniente del sol para obtener calor, mediante su transferencia a un medio portador de calor, que por lo general es el agua o el aire.

Según La Dirección General de Industria, Energía y Minas de Madrid (2006), las aplicaciones más comunes de este tipo de energía son:

- ✓ Producción de agua caliente.
- ✓ Calefacción de ambientes.
- ✓ Calefacción de piscinas.
- ✓ Aire acondicionado mediante máquinas de absorción.

Para obtener energía solar térmica se utiliza una instalación solar térmica (Fig. 1), (Dicho instrumento esta) conformada por tres sistemas interrelacionados:

- Sistema de captación:

Es una serie de colectores solares (también denominados paneles solares térmicos), por lo general de tipo plano, que se encuentran conectados entre si y tienen como objetivo producir energía térmica.

Los colectores solares planos están conformados por una placa metálica que se calienta con su exposición al sol y es de color negro para evitar el reflejo de los rayos solares y aumentar su absorción. Estos se encuentran insertos en una caja con cubierta de vidrio dentro de la cual se hace circular agua a través de un serpentín o circuito de tubos. El vidrio actúa como una “trampa” que no deja escapar las radiaciones térmicas y como consecuencia calienta la placa metálica y posteriormente el calor se transmite al fluido que circula por la tubería.

Existen también los colectores no vidriados, compuestos únicamente por una tubería donde circula el agua. Estos retienen menos calor y son más económicos que los planos. Por otra parte, existen también colectores solares de vacío constituidos por tubos de metal que recubren el tubo metálico por el que circula el fluido dejando entre ambos una cámara que actúa como aislante. Son de rendimiento y costo elevado. (Guía de la energía solar 2006:24)

- Sistema de acumulación:

La energía térmica obtenida luego del proceso de calentamiento del agua, es almacenada en un sistema de acumulación, para su posterior uso.

- Sistema de distribución:

Consiste en todas aquellas instalaciones e instrumentos que se necesitan para distribuir la energía térmica generada hacia los artefactos que vayan a utilizarla.

Este sistema incluye también sistemas de apoyo basados en energías convencionales para prevenir posibles fallas o exceso de demanda.

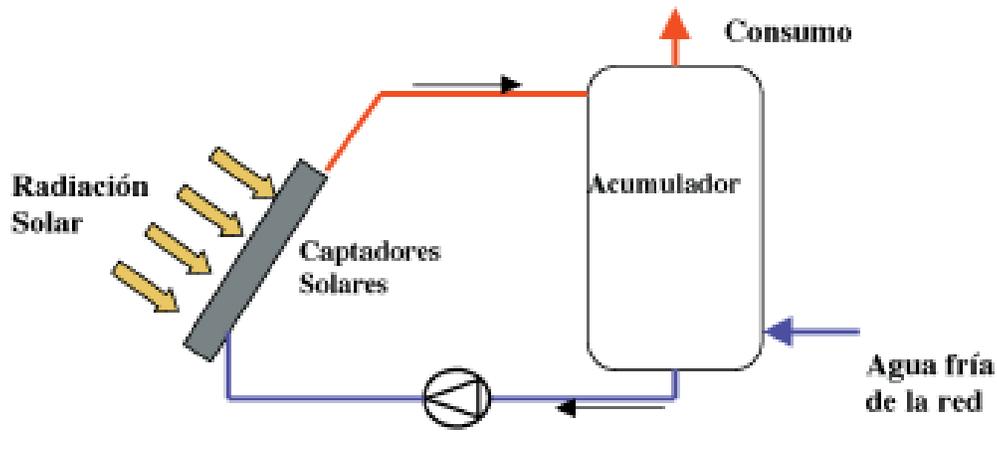


Fig. 1. Esquema de una instalación solar térmica.

Fuente: Guía de la energía solar, Madrid (2006)

Quadri (2002) clasifica a las instalaciones solares térmicas en dos tipos:

A) Instalación con colectores por agua caliente

Este sistema consta de un colector solar y un tanque de acumulación que depende de la envergadura de la instalación y del tiempo máximo que se quiere mantener el servicio, sin recurrir a la fuente auxiliar de calor.

Para aumentar el rendimiento y la rapidez de la instalación se utilizan bombas de agua, desde el colector al tanque de acumulación.

El agua caliente acumulada en el tanque es distribuida por cañerías al sistema de calefacción.

Para suministrar calor en los periodos en los que no se cuenta con captación solar, se debe disponer de una fuente auxiliar, que puede funcionar a gas o electricidad.

Los sistemas de calefacción aplicados en este tipo de instalaciones pueden ser diversos, tales como:

- ✓ Losas radiantes.
- ✓ Paneles radiantes de piso.
- ✓ Radiadores.
- ✓ Fan-Coil.
- ✓ Distribución de aire con ventiladores y conductos.

Las principales ventajas de estas instalaciones son:

- ✓ No requieren tanto volumen de almacenamiento, como un sistema que trabaja con aire caliente.
- ✓ Las cañerías para transferencia de calor tienen menores dimensiones.

Pero como todo sistema, también posee sus desventajas. Los materiales de trabajo son más complejos que los utilizados por una instalación con aire, las pérdidas de agua pueden producir daños y se necesita de constante mantenimiento para proteger el sistema contra el frío y la corrosión.

B) Instalación con colectores por aire caliente

Su principio de funcionamiento es similar al de los colectores por agua.

El calor es captado en los colectores, estos calientan el aire que es transportado mediante un ventilador de tipo centrífugo al local a calefaccionar, mediante conductos.

Parte de ese aire caliente va a ser almacenado, por lo tanto se deriva a un acumulador que por lo general contiene piedra triturada o gravilla como medio de almacenamiento.

Como principales ventajas de esta instalación encontramos que, a diferencia de los sistemas con agua, aquí no hay peligro de pérdida, corrosión o congelamiento.

Las desventajas que presenta este sistema tienen que ver con la necesidad de grandes conductos y sistemas de almacenamiento de gran tamaño.

Condiciones para un correcto funcionamiento

Tomando como referencia a Quadri (2002), expresamos las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de una instalación solar térmica:

- ✓ Ubicar los colectores solares para calefacción orientados hacia el norte, con una inclinación igual a la latitud del lugar más 10 grados.
- ✓ En cuanto a la superficie de los colectores solares, dependerá de la cantidad de calor que debe suministrarse por día, pudiendo ser calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Q_d = I_t \cdot S \cdot \eta$$

Siendo:

Q_d: Cantidad de calor diario a suministrar (Kcal/día)

S: Superficie de los colectores solares (m²)

η: Rendimiento de los colectores.

I_t: Cantidad de calor que captan los colectores en total por día (Kcal/m² día)

Despejando la ecuación anterior, obtenemos la superficie de los colectores:

$$S = \frac{Q_d}{I_t \cdot \eta}$$

(Quadri, 2002:71)

- ✓ Los colectores solares necesitan un tanque de almacenamiento. La capacidad mínima de este tanque, por regla general, debe ser de 100 litros por metro cuadrado de superficie de colector.
- ✓ La bomba circuladora del colector al tanque se fija para que pueda circular la capacidad del tanque en una hora.

- ✓ La instalación de calefacción se calcula igual que si se utilizara cualquier tipo de energía.

Características generales

Los sistemas solares térmicos no solo captan la radiación solar en días despejados, sino también la radiación difusa existente durante épocas nubladas, aunque con un menor rendimiento. Pueden ser instalados en cualquier tipo de edificio, requieren de un mínimo mantenimiento y su vida útil es por encima de los veinticinco años.

Adquirir e instalar un sistema solar térmico tendrá un costo más elevado que utilizar energías de tipo convencional. De cualquier manera, esta elevada inversión inicial que debe realizarse justifica el ahorro que se conseguirá a largo plazo.

La amortización de un sistema de este tipo oscila entre los cinco y doce años dependiendo del tamaño de la instalación.

2) ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Se refiere a la transformación de la energía solar en energía eléctrica mediante la utilización de células fotovoltaicas, generalmente conformadas por silicio, un mineral sensible a la luz, que se obtiene a partir de la arena y se encuentra en abundancia en la tierra.

Dichas células no están aisladas, se encuentran agrupadas en un sistema denominado panel o generador fotovoltaico.

Si bien la producción de este tipo de energía, específicamente la fabricación de las células, es un proceso costoso y que demanda mucho tiempo, los costos de implantación han caído a la mitad en los últimos diez años, ofreciendo cada vez mayores prestaciones. Es una de las energías renovables con mejores perspectivas de desarrollo ya que a largo plazo ofrece mayores ventajas económicas y ambientales.

Las aplicaciones de este tipo de energía son múltiples:

- ✓ Electrificación de infraestructuras.
- ✓ Sistemas de telecomunicaciones.
- ✓ Iluminación pública con sistemas autónomos.

- ✓ Bombeo de agua para riego.
- ✓ Centrales eléctricas para pequeños núcleos de población alejados de la red comercial.

Según la guía de energía solar de Madrid existen dos tipos de instalaciones principales: las de conexión a red (Fig. 2), y las de autoconsumo, aisladas de la red (Fig. 3)

- Instalaciones conectadas a la red eléctrica:

La corriente eléctrica que se genera por medio de las células fotovoltaicas puede ser vertida a la red eléctrica, y de esa manera se combina el consumo con la energía eléctrica convencional.

Este tipo de sistema puede utilizarse tanto a nivel doméstico (instalando paneles solares fotovoltaicos en patios, terrazas o tejados) como a nivel industrial.

La instalación fotovoltaica conectada a la red eléctrica está conformada por:

- ✓ Panel o generador fotovoltaico: Un panel es una estructura compleja, conformada en la parte superior por una cubierta de vidrio, transparente, templado y plano, colocado en la cara que mira al sol, lo que le permite captar los rayos infrarrojos y ultravioletas. Puede soportar condiciones climáticas extremas tales como fuertes vientos y granizo, y elevadas temperaturas.

Sobre el panel se colocan las celdas fotovoltaicas con sus conexiones eléctricas entre sí. En la parte posterior del panel se ubican los contactos terminales de dichas celdas en cajas de termoplástico a prueba de intemperie.

En la parte inferior, una lámina plástica multicapas de etil vinil acetato, opaca y de color blanco para reflejar la luz. (Bonnet, 2002:24)

Este panel será el encargado de transformar la energía solar en energía eléctrica. La energía eléctrica que se produce es continua, esta energía en este estado no puede ser inyectada a la red convencional, para ello nos hará falta un inversor que convertirá la energía eléctrica producida por la energía solar de continua a alterna lista para ser consumida por la red.

- ✓ Inversor: Existen diferentes tipos, la elección va a depender del tamaño de la instalación. Adaptan la energía producida por el panel a la energía eléctrica de la

red, otorgándole las mismas características, es decir transforma 12 voltios de corriente continua en 220 voltios de corriente alterna.

- ✓ Contadores: Se necesitan dos, uno para cuantificar la energía que se genera y otro para cuantificar el consumo del inversor fotovoltaico en ausencia de radiación solar. Ambos se encuentran ubicados entre el inversor y la red.

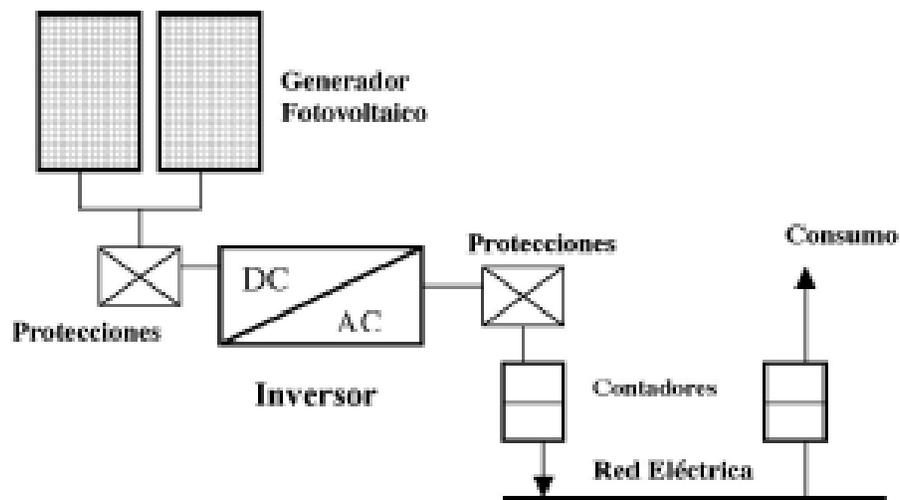


Fig. 2. Esquema de una instalación fotovoltaica conectada a la red eléctrica.

Fuente: Guía de la energía solar, Madrid (2006)

La ventaja de este tipo de sistemas conectados a la red eléctrica es que no dependen de baterías para almacenar la energía ya que la inyectan directamente a la red eléctrica lista para ser consumida.

- Instalaciones aisladas de la red eléctrica:

Son empleadas en zonas donde no es posible el acceso a la red eléctrica, y por lo tanto las instalaciones fotovoltaicas constituyen la mejor opción y la más económica.

Entre las principales aplicaciones de este sistema encontramos: electrificación de viviendas y edificios, alumbrado público, aplicaciones agropecuarias y ganaderas, bombeo y tratamiento de agua, antenas de telefonía, señalización y comunicaciones.

Existen diferentes tipos de instalaciones fotovoltaicas aisladas de la red eléctrica, cada una compuesta por instrumentos diversos.

La instalación básica esta conformada por:

- ✓ Panel fotovoltaico: Definido previamente.
- ✓ Batería: Acumula la energía que producen los paneles para aprovecharla cuando no hay sol. Precisa de un mínimo mantenimiento.
- ✓ Regulador electrónico de voltaje: Protege el panel y la batería, para que la corriente no dañe la misma cuando esta se carga en su valor máximo.
- ✓ Regulador de carga: Controla la carga de la batería para evitar sobrecargas o descargas que disminuyen su vida útil. Tanto la carga como la descarga excesiva dañan la batería y reducen su vida útil.

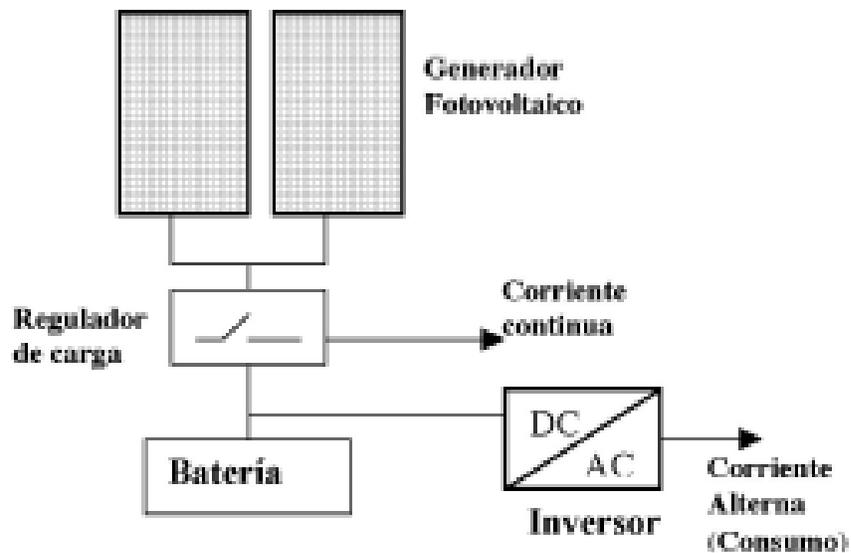


Fig. 3. Esquema de una instalación fotovoltaica aislada de la red eléctrica.

Fuente: Guía de la energía solar, Madrid (2006)

Otro tipo de instalación es el bombeo solar, conformado por paneles, una bomba (que bombea agua cuando hay sol) no necesitando baterías.

La instalación más utilizada a nivel doméstico es una instalación básica con el adicional de un inversor, que convierte la energía de las baterías en energía de red.

Condiciones para un correcto funcionamiento

Tomando como referencia a Quadri (2002), expresamos las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica:

- ✓ Deben existir superficies grandes y asoleadas para ubicar los paneles fotovoltaicos.
- ✓ Los paneles deben ser montados sobre elementos rastreadores, que van cambiando de dirección según el punto de máxima captación.
- ✓ Para el diseño de los paneles se debe considerar la época de menor captación solar, en nuestro caso el mes de junio, en invierno.
- ✓ Los paneles deben ubicarse, al igual que los colectores para calefacción, hacia el norte con una inclinación igual a la latitud del lugar más 10 grados.
- ✓ En cuanto a la superficie de los paneles, esta dependerá del consumo a satisfacer por día.
- ✓ El número de módulos fotovoltaicos a instalar se puede calcular de la siguiente manera:

$$N_s = \frac{V_t}{V_n}$$

$$N_p = \frac{F_s \cdot I_d}{T \cdot I_p}$$

$$N_t = N_s \cdot N_p$$

Siendo:

N_t: Número total de módulos a instalar.

N_s: Número de módulos conectados en serie.

N_p: Número de módulos conectados en paralelo.

V_t: Tensión de trabajo del sistema (Volts).

Vn: Tensión nominal del diseño de los módulos fotovoltaicos (Volts).

Id: Requerimiento diario de intensidad de corriente eléctrica (Ah/día).

Ip: Intensidad suministrada por el módulo fotovoltaico en el punto de potencia pico, a una radiación solar de 1 kW/m². (A).

Fs: Factor de seguridad del rendimiento del panel para tener en cuenta el envejecimiento y las pérdidas por polvo y suciedad.

T: tiempo de captación diario (h/día), a una radiación solar de 1 kW/m².

(Quadri, 2002: 85)

- ✓ En cuanto a la batería a instalar, su capacidad necesaria puede determinarse con la siguiente fórmula:

$$C = Id \cdot Au \cdot Fu$$

Siendo:

C: Capacidad de las baterías (Ah).

Id: Intensidad de consumo diario (Ah/día).

Au: Autonomía del sistema.

Fu: Factor de utilización y seguridad.

(Quadri, 2002: 86)

- ✓ Debemos contar con un convertidor para pasar de una corriente continua a alterna y una estación transformadora para elevar el voltaje.

Características generales

Al igual que las instalaciones térmicas, las fotovoltaicas también captan la radiación solar en días nublados, pero el rendimiento es menor. Se pueden instalar en cualquier tipo de edificios, necesitan un mínimo de mantenimiento y su vida útil es de más de treinta años.

Los sistemas térmicos y fotovoltaicos son independientes. Aquel que produzca energía térmica no podrá producir energía eléctrica y viceversa; pero sí son compatibles y pueden utilizarse simultáneamente para una misma instalación



SITUACION ENERGETICA EN ARGENTINA

Nuestro país es muy frágil energéticamente. La principal causa de ello se debe a que el 89% de la energía generada aquí proviene de los combustibles fósiles. (Rodríguez, Ramiro)

Esto no solo implica problemas ambientales sino también inseguridad en el suministro energético. Debemos recurrir a importaciones de petróleo y gas, lo cual se traduce en aumento de costos e inestabilidad energética. Anexo a estos problemas, el gobierno no proporciona respuestas validas, ya que continúa subsidiando la industria del petróleo y las inversiones en energías renovables son escasas.

Además, la demanda de energía para calefacción y refrigeración aumenta cada año. Asociado a este aumento, se encuentra el problema de la escasa infraestructura energética del país, el mayor protagonismo de empresas privadas en la explotación y distribución, y por supuesto el agotamiento de recursos básicos para la producción tales como el gas natural y el petróleo.

Para tener una dimensión real de la situación, la demanda eléctrica ha superado la oferta disponible, ha crecido un 37% en 5 años y recién el año pasado se han incorporado nuevas centrales eléctricas en Argentina, todas de funcionamiento a partir de Fuel oil.

Por estas razones es que se hace cada vez mas difícil satisfacer la creciente demanda, tanto a nivel doméstico como industrial, lo que genera una crisis energética en el país que es factible de ser paliada, en parte, en base a recursos que permitan el desarrollo de las energías alternativas, de modo de diversificar la matriz energética.

ENERGIA SOLAR EN ARGENTINA

Por su ubicación geográfica, nuestro país cuenta con un grado de insolación fuertemente favorable para el desarrollo de la energía solar, el problema es que esta característica no es aprovechada convenientemente.

El uso de la energía solar fotovoltaica ha sido destinada hasta ahora a áreas aisladas, sectores rurales donde se hace imposible el acceso a la red eléctrica.

Como único antecedente de impulso a la energía solar en nuestro país, encontramos un proyecto creado por la Secretaria de Energía de la Nación, en el año

2004, denominado “proyecto de energías renovables en mercados rurales”. Dicho proyecto fue impulsado por fondos del Banco Mundial y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, y tiene como principal objetivo abastecer de energía eléctrica a sectores rurales y escuelas por medio de fuentes renovables.

A pesar de esto, sigue habiendo en la argentina una gran cantidad de población sin acceso a este servicio, aproximadamente el 4,2 % y tampoco existe ningún tipo de fomento para llevar el uso de la energía solar a las ciudades.

En Argentina el marco regulatorio debe cambiar para que la energía solar pueda comenzar a desarrollarse a gran escala. Hoy en día solo existe un único decreto, el decreto 140/2007 denominado “Programa nacional de uso eficiente y racional de la energía”, que aun no se encuentra reglamentado.

MARCO INSTITUCIONAL

LA ORGANIZACION

Bosal Internacional es una organización multinacional autopartista creada en el año 1923 por Karel Bos, en Alkmaar, Holanda, aunque su casa central actualmente se encuentra en Bélgica.

Su nombre se debe a una unión entre el apellido de su fundador y el lugar de su surgimiento: “Karel **BOS-AL**kmaar”

En sus comienzos, la organización, se dedicaba fundamentalmente a fabricar y comercializar motores de autos. Al pasar los años *BOSAL* fue expandiéndose a escala global, llegando a países como: Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Irlanda, Hungría, Países Bajos, Estados Unidos, México, Venezuela, Brasil, China, India, Polonia, Australia, Argentina, entre otros, alcanzando los cinco continentes.

Entre los principales productos que ofrece se encuentran:

- ✓ Sistemas de escape para automóviles de pasajeros.
- ✓ Sistemas de escape-Recambio.
- ✓ Componentes de cambiadores de calor de alta temperatura.
- ✓ Sistemas de arrastre para automoción.
- ✓ Gatos y Kits de herramientas.
- ✓ Deflectores de viento.
- ✓ Sistemas de barras de techo.
- ✓ Cabinas para vehículo industrial.
- ✓ Sistemas de almacenaje.
- ✓ Tubo y tuberías de precisión.
- ✓ Riego Agrícola.

En lo que compete a nuestro análisis en sí, trabajaremos con una de las sucursales de Bosal Internacional, *BOSAL ARGENTINA S.A.*, ubicada en la localidad de Jesús María, provincia de Córdoba. (Anexo N° 1)

BOSAL ARGENTINA surge en el año 1999 con el objetivo de suministrar a dos clientes específicos, Renault y Peugeot de Argentina, sistemas de escape para automóviles de pasajeros. Este es el único producto que se fabrica en la sucursal argentina de la corporación y actualmente sigue vendiéndose a los mismos clientes.

INSTALACIONES

La organización esta constituida por 4 ambientes, 3 oficinas y el área de producción. En cuanto al personal, cuenta con 11 empleados y un encargado de limpieza.

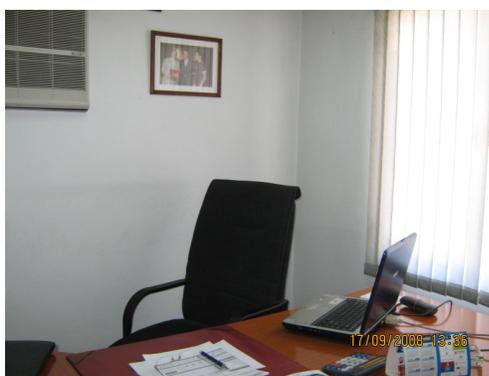
La dirección posee una superficie de 13 mt², donde podemos encontrar mobiliario básico de oficina, aire acondicionado, computadora individual e impresora.

El área administrativa cuenta con una superficie de 50 mt², logística y mantenimiento posee 20 mt², y ambas se encuentran equipadas con las mismas condiciones que la dirección, con mayor o menor mobiliario según el caso.

El área productiva es la más importante en magnitud, con 1400 mt². En ella se concentra la maquinaria pesada, necesaria para la realización de los productos. Dentro de este área también encontramos los sanitarios, masculinos y femeninos.



Exterior de la edificación



Dirección



Administración



Área de producción

Fuente: Imágenes tomadas personalmente.

DESEMPEÑO AMBIENTAL

BOSAL ARGENTINA es una empresa de pequeñas dimensiones. Tiene como único proceso productivo, el ensamble de piezas metálicas mediante soldado, para producir caños de escape para automóviles.

Debido a esto, Bosal se convierte en una empresa bastante amigable con el ambiente, ya que no produce residuos e impactos en una magnitud y peligrosidad importante.

Destacamos en la empresa, la separación *in situ* de los residuos. Todas las áreas cuentan con cestos diferenciados, donde se colocan por un lado los residuos orgánicos y por otro los inorgánicos. Los residuos generados en el proceso productivo son únicamente piezas metálicas sobrantes que se venden para su posterior fundición.

Sólo queda por controlar algunas emisiones de dióxido de carbono generadas por la maquinaria, las cuales no poseen en la actualidad, filtrado alguno.

ASPECTOS ENERGETICOS

Bosal argentina es una pequeña empresa, con once empleados únicamente, entre administrativos y operarios, lo cual implica un gasto energético moderado.

En lo que respecta al área de producción, ésta consta con una superficie de 1300 mt². Aquí se trabaja todo el día, en dos turnos, de 8 a 16 hs. y de 16 a 24 hs.

El sistema productivo esta compuesto por 10 máquinas: 6 soldadoras, 1dobladora, 1 conformadora, 1 perforadora y una máquina para silenciadores. La mayoría funciona en base a energía eléctrica y algunas requieren también de gas envasado para soldadura (argón).

En el área Administrativa se utiliza energía eléctrica para iluminación y funcionamiento de aparatos electrónicos. Inclusive la calefacción se realiza mediante equipos de aire acondicionado, que requieren de este tipo de energía.

Para la calefacción en el área productiva se utilizan dos calefactores de aire tipo cañón.

En cuanto a cifras reales de consumo energético, según la última factura de la empresa (E.P.E.C), la organización posee un consumo mensual de 2482 kW. /mes a un costo de 0,15 centavos x kW. /hora.

METODOLOGIA

Para el desarrollo del presente análisis, la metodología utilizada se desdobló en dos etapas.

En una **primera** etapa se adoptó un perfil exploratorio, con el objetivo de conocer acerca de la problemática planteada. Se recopilaron datos referentes a la organización, su funcionamiento, su consumo energético y todo aquello que sea relevante para nuestro objeto de estudio, así como también información referente a la energía solar y sus posibilidades de aplicación.

Las técnicas de recopilación de datos utilizadas fueron:

Búsqueda bibliográfica: Se indagó sobre los siguientes temas:

- Energía.
- Energías alternativas.
- Energía solar (térmica y fotovoltaica).
- Situación energética en Argentina.
- Aplicaciones de la energía solar.

Consultas con expertos: Se consulto acerca de los siguientes temas:

- Introducción al tema de electricidad.
- Presupuestos de implementación de un sistema de paneles y captadores solares.

Entrevistas con responsables de BOSAL ARGENTINA S.A.: De acuerdo al carácter de la investigación de tipo exploratorio se realizó una entrevista para conocer acerca de la organización.

En la **segunda** etapa se llevó a cabo el análisis de la información recopilada elaborando un diagnóstico, que defina la situación actual de la problemática en la organización y las posibilidades de intervención.

INSTRUMENTOS

Entrevista al gerente general de Bosal S.A.

Se realizó la siguiente entrevista con el objetivo de conocer acerca de la empresa.

Guía de pautas:

Contar acerca de:

- La historia de la empresa en Argentina.
- Los productos generados en la empresa.
- Las instalaciones de la empresa.
- Los miembros de la empresa.
- Funcionamiento de la empresa.
- Desempeño ambiental global de la empresa.

(Anexo N° 2)

Consulta con expertos

Se consultó en lo relativo a la electricidad, unidades de medida, potencias, en lo referente al sistema de calefacción y su funcionamiento y con respecto a la energía solar y los elementos necesarios para su desarrollo.

No se realizó una entrevista, simplemente una consulta, para lo cual se establecieron ciertas pautas que sirvieron como guía.

Pautas:

- Instrucción con respecto a las unidades de medida de la energía eléctrica.
- Instrucción con respecto al funcionamiento de los paneles y colectores solares.
- Consulta acerca de presupuestos.

DIAGNOSTICO

Para elaborar un diagnóstico apropiado al objeto de estudio, se utilizó información proveniente de diversas fuentes:

-Con el objetivo de conocer acerca de la organización y sus aspectos relevantes en materia ambiental y energética, se realizó una **entrevista** al director de la compañía.

Estos datos se complementaron con una **observación directa** que permitió realizar un cálculo estimado del consumo energético en el área administrativa

A continuación se detalla el consumo estimado de los equipos eléctricos encontrados en el lugar.

Dirección

Artefacto	Cant.	Potencia (Watts) ¹	Horas de uso por día	Total (Watts x hs/día)
Tubos fluorescentes	4	30	8	960
Dicroicas	2	50	1	100
Notebook	1	230	8	1840
Impresora laser	1	1300	0.5	650
Aire acondicionado ²	1	1350	0.11	148.5
TOTAL	9	2960	17.61	P=3698.5

Administración

Artefacto	Cant.	Potencia (Watts) ¹	Horas de uso por día	Total (Watts x hs/día)
Tubos fluorescentes	8	30	8	1920
Computadora	2	300	8	4800
Impresora multifunción	1	1500	0.5	750
Cafetera	1	900	0.2	180
Dispenser de agua	1	500	2	1000
Aire acondicionado ²	1	1350	0.11	148.5
TOTAL	14	4580	18.8	P=8798.5

Logística

Artefacto	Cant.	Potencia (Watts)¹	Horas de uso por día	Total (Watts x hs/día)
Tubos Fluorescentes	10	40	8	3200
Computadora	3	300	8	7200
Impresora láser	2	1300	0.5	1300
Aire acondicionado ²	1	1350	0.11	148.5
TOTAL	16	2990	16.61	P=11848.5

¹ Fuente: observación directa, empresas fabricantes.

² Funciona también como calefacción en las estaciones frías. Las horas diarias de uso del aire acondicionado se calcularon teniendo en cuenta un uso de 6 meses al año, en verano e invierno. (960h x mes/ 8760h x año)

En base a estos datos estimamos el consumo de energía eléctrica en el área administrativa:

- ✓ Consumo diario de energía eléctrica: 24,346 Kwh./día, a un costo de 0,15 \$/Kw. /h
- ✓ Consumo mensual de energía eléctrica: 487 Kwh. /mes, a un costo de 0,15 \$/Kw. /h. (73\$ x mes)

Considerando la empresa en su totalidad, incluida el área de producción se estima lo siguiente:

- ✓ Consumo de energía eléctrica: 2482 Kwh. /mes, a un costo de 0,15 \$/Kwh.
- ✓ Consumo de gas: 250 mt³ /mes a un costo de 0.33 \$/mt³/mes

-Para conocer acerca de la energía solar, su funcionamiento, y los dispositivos necesarios para su implementación se realizaron consultas bibliográficas y consultas con expertos en el tema.

El análisis de la información obtenida nos permite determinar la situación actual de la organización con respecto al uso y consumo de energía y sus probabilidades de implementar un sistema de energía solar fotovoltaica.

Si tomamos en consideración únicamente el área administrativa (área que nos compete para nuestro análisis), su gasto energético es de nivel medio, similar al de una pequeña vivienda. Entonces, se considera posible implementar un sistema de energía solar con mayor facilidad, dado que las superficies son pequeñas y no existe maquinaria pesada que implique un elevado consumo.

Se requiere además, de ciertas condiciones fundamentales que la empresa debe proporcionar para el desarrollo de dicho sistema. En primer lugar, es necesario identificar grandes superficies asoleadas sobre las cuales irán ubicados los paneles solares. Para *BOSAL S.A.* esto no representaría un inconveniente ya que cuenta con las mismas, siendo los techos de la parte administrativa la mejor opción.



El otro recurso necesario e indispensable es capital para adquirir todos los elementos e instrumentos para la implementación del sistema. La cantidad de dinero requerida se determinará en función del presupuesto a estimar.

PRESUPUESTO

En pos de establecer el presupuesto necesario para la aplicación de un sistema de energía solar en la organización, se contactó a dos empresas del rubro, “Ecosolar s.a” y “La Inesina Solar”, las cuales aportaron datos específicos con respecto a los costos. (Anexo N° 3)

El primer paso para calcular el presupuesto consiste en determinar el número de paneles fotovoltaicos que se necesitan para generar energía en cada área de la organización. Para ello, se dividió la potencia total de cada área del proyecto sobre la potencia que entrega el panel elegido, la cual será diferente según las opciones que brinda cada empresa.

En el caso de Ecosolar, los paneles disponibles son de muy baja potencia, por lo que los cálculos se basaron utilizando la potencia de los paneles ofrecidos por “La Inesina Solar.”

CÁLCULO DEL NÚMERO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Se elige el panel presentado por la empresa “La Inesina Solar”, en la opción N° 8 (Anexo 3) porque de todos, es el que proporciona mayor potencia, por lo tanto reduce la cantidad de paneles a utilizar.

Dirección:

Potencia del área (P) = 3698.5 W

Potencia del panel elegido = 1200 W

$$\begin{aligned}\text{N}^\circ \text{ de paneles necesarios} &= \text{Potencia} / \text{Panel Elegido} \\ &= 3698.5 \text{ W} / 1200 \text{ W} \\ &= \mathbf{3 \text{ paneles}}\end{aligned}$$

**Administración:**

Potencia del área (P) = 8798.5 W

Potencia del panel elegido = 1200 W

$$\begin{aligned}\text{N}^\circ \text{ de paneles necesarios} &= \text{Potencia} / \text{Panel Elegido} \\ &= 8798.5 \text{ W} / 1200 \text{ W} \\ &= \mathbf{8 \text{ paneles}}\end{aligned}$$

Logística:

Potencia del área (P) = 11848.5 W

Potencia del panel elegido = 1200 W

$$\begin{aligned}\text{N}^\circ \text{ de paneles necesarios} &= \text{Potencia} / \text{Panel Elegido} \\ &= 11848.5 \text{ W} / 1200 \text{ W} \\ &= \mathbf{10 \text{ paneles}}\end{aligned}$$

En base a estos datos se calculó la cantidad de elementos extra necesarios para el funcionamiento de cada panel. El siguiente paso es definir el costo de cada elemento y multiplicarlo por la cantidad necesaria. Como se aclaró anteriormente, el costo a tener en cuenta para cada elemento será el que brinda la opción N° 8 de la empresa “*La Inesina Solar*” (Anexo 3)

Dirección:

3 Paneles x 240W-----	23.207,34 \$
3 Soportes-----	2395,8 \$
2 Baterías-----	4844 \$
3 Reguladores de carga-----	840 \$
2 Inversores-----	8000 \$
TOTAL-----	<u>39.287,14 \$</u>

**Administración:**

8 Paneles x 240 W-----	61.886,24 \$
8 Soportes-----	6388,8 \$
4 Baterías-----	9689,68 \$
8 Reguladores de carga-----	2238,96 \$
4 Inversores-----	15.972 \$
TOTAL-----	<u>96.175,68 \$</u>

Logística:

10 Paneles x 240 W-----	77.357,8 \$
10 Soportes-----	7986 \$
5 Baterías-----	12.112,1 \$
10 Reguladores de carga-----	2798 \$
5 Inversores-----	19.965 \$
TOTAL-----	<u>120.218,9 \$</u>

PRESUPUESTO TOTAL = 255.681,72

ANALISIS ECONOMICO

Para realizar el análisis económico del proyecto, se utilizó el programa Retcreen¹, el cual contiene análisis financieros de diversos proyectos energéticos mundiales.

De los ejemplos disponibles, se seleccionó uno en particular, de aprovechamiento de energía fotovoltaica para Argentina, se lo utilizó como base y se modificaron algunos datos específicos para realizar el análisis económico del proyecto planteado para *BOSAL S.A.*

Como resultado se obtuvo el siguiente flujo de caja:

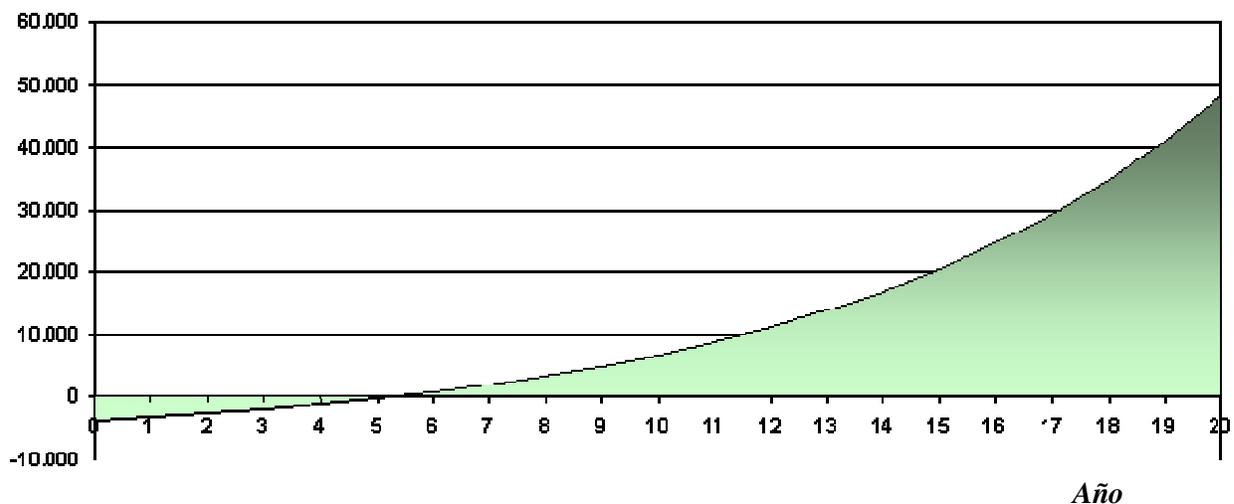
Viabilidad financiera

TIR antes - impuestos – activos: 27,2%

Pago simple de retorno del capital: Año 8,2

Repago – capital: Año 5,2

Flujo efectivo acumulado



(Anexo N° 7)

La inversión total se recuperaría una vez alcanzados los 5 años de vigencia del proyecto.

¹ <http://www.retscreen.com/es>

CONCLUSIÓN

En nuestro país el desarrollo y consumo de energía eléctrica se encuentra fuertemente subsidiado por parte del Estado, en un monto estimado de 200 millones de dólares por año. (Secretaría de energía de la Nación) Obtener energía de la red eléctrica es muy barato para los consumidores.

El problema de dicha situación es que los recursos que se utilizan para producir esta electricidad, son recursos fósiles, no renovables, con muy poco tiempo estimado de duración. Sólo el 0.12% de la potencia energética instalada en Argentina proviene de energías alternativas, tales como granjas eólicas y fotovoltaicas.

La crisis energética es un flagelo a nivel mundial, y muchos países están tomando medidas al respecto, invirtiendo en la investigación y desarrollo de fuentes alternativas. Argentina es uno de los casos excepcionales, posee una gran capacidad para generar este tipo de energías pero no la explota.

ANALISIS DE LA POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN ALGUNOS PAISES

País	Potencia Fotovoltaica Instalada
España	3.753 MW (2009)
Alemania	1.350 MW (2008)
México	20.8 MW (2007)
Brasil	5.11 MW (2008)
Argentina	1.03 MW (2008)

Del análisis de estos valores relativos de potencia fotovoltaica instalada en distintos países, se puede observar que el déficit de Argentina se debe a la carencia de los siguientes aspectos:

- ✓ Se requiere de un mercado para vender la electricidad generada

- ✓ Un plan de subsidios, tal que fije un precio mínimo de venta de la electricidad producida, ni garantía de esta venta al mercado
- ✓ Política de reducción impositiva para el inversor en proyectos de generación eléctrica a partir de fuentes renovables
- ✓ Desaliento de la iniciativa de incrementar la producción de energía eléctrica por medios convencionales, exigiendo al generador que efectúe un porcentaje mínimo preestablecido del total de su generación eléctrica por medios no convencionales
- ✓ Castigo de nuevos proyectos de generación eléctrica utilizando energías convencionales, aplicando cargos adicionales por emisiones de gases de efecto invernadero
- ✓ Promoción de tasas preferenciales cuando se empleen generadores de tipo no convencional
- ✓ Subsidios indirectos para I + D

Esta situación nos da como resultado una no-conveniencia de utilizar fuentes alternativas de energía ya que no es rentable a corto y largo plazo, debido a las políticas aplicadas en nuestro país.

En lo referente al análisis económico del proyecto que da lugar a este trabajo de Seminario Final, realizado mediante el software libre Retscreen¹, se puede concluir que el proyecto es de inversión riesgosa.

Las causas de este riesgo son:

- ✓ El elevado costo de los paneles fotovoltaicos, cuya procedencia no es nacional. De esta manera, aunque algunos paneles sean armados en el país, las celdas unidades son importadas y sumamente caras.
- ✓ El bajo costo de la electricidad tanto industrial como comercial y residencial (0,11\$ x kW. para uso residencial y 0,32\$ x kW. Para uso comercial e industrial), debidos a una política nacional de subsidios tanto a la electricidad como a los combustibles fósiles.
- ✓ Los parámetros de viabilidad financiera indican que el tiempo de repago de capital es muy largo para una economía inestable.

Debemos tener presente que el caso analizado a través de Retscreen, es un ejemplo similar al proyecto aquí planteado. Realizando un análisis mas superficial de la situación, la cantidad de años de recuperación de la inversión para el caso de la empresa Bosal S.A. seria mayor.

En cuanto a la disponibilidad del recurso solar, si comparamos la insolación diaria que reciben dos de los lugares donde se encuentran los proyectos más desarrollados en materia de energía solar en el mundo, como son Almería en España y California en USA, con la que recibe Córdoba, todas ellas comparadas en estaciones de aeropuertos, vemos que Córdoba recibe un promedio anual superior al de las otras dos ciudades.

Aeropuertos:		Córdoba Arg.	Almería Esp.	Bishop California
Latitud	°N	-31.3	36.9	37.4
Longitud	°E	-64,2	-2,4	-118,4
Mes		Radiación solar diaria - horizontal	Radiación solar diaria - horizontal	Radiación solar diaria - horizontal
		kWh/m ² /d	kWh/m ² /d	kWh/m ² /d
Enero		6.98	2.50	2.32
Febrero		6.12	3.47	3.04
Marzo		4.92	4.68	4.31
Abril		3.79	5.84	5.61
Mayo		2.87	6.50	6.77
Junio		2.57	6.84	7.49
Julio		2.83	6.93	7.27
Agosto		3.73	6.27	6.51
Setiembre		4.94	5.11	5.26
Octubre		5.92	3.95	3.96
Noviembre		6.72	2.81	2.69
Diciembre		7.19	2.15	2.16
Anual		4.88	4.76	4.79

¹ <http://www.retscreen.com>

² M. A. Lara, A. P. Lattuca, R. Rodríguez, R. Santa Cruz. Proyecto Ejecutivo Calefaccionamiento por Energía Solar Hospital Municipal de Cosquín “Dr. Armando Cima”



Estos datos nos indican claramente que la planificación de proyectos de desarrollo solar de mediana² a gran escala en nuestra provincia es muy viable. El obstáculo, para llevar a cabo proyectos de este tipo, siempre va a radicar en la viabilidad económica mientras las políticas nacionales no permitan un avance en ese aspecto.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ ENKERLIN, E.; CANO, G.; GARZA, R. y E. VOGUEL. (1997). *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*, editorial International Thompson Editores.
- ✓ MANZONI C.; CABOT D. (2007). *Diario La Nación. Domingo 24 de junio de 2007.*
- ✓ CAMP, W.; DAUGHERTY, T. (2000). *Manejo de nuestros recursos naturales*, editorial Paraninfo.
- ✓ QUADRI, N. (2002). *Energía solar*, editorial Alsina.
- ✓ RODRIGUEZ ORTEGA, M. (2001). *Las energías renovables*, editorial Thomson Learning.
- ✓ ESCAN S.A. (2006). *Guía de la energía solar*, comunidad de Madrid, España. (Formato pdf).
- ✓ BONNET, E. (2002). *Energía solar: su aprovechamiento practico*, editorial Cedesol Argentina.
- ✓ GREENPEACE ARGENTINA (2008). *Energía solar: revolución energética.*
- ✓ <http://www.bosal.com>
- ✓ <http://www.energias.ecoportal.net>



ANEXOS



INDICE DE ANEXOS

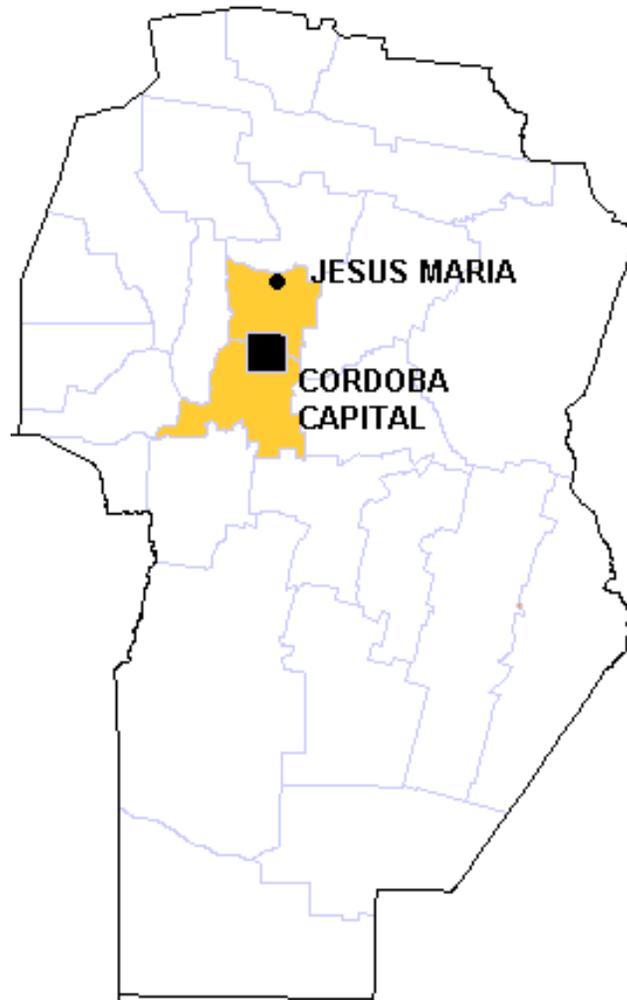
ANEXO 1- Ubicación geográfica de la organización.....	2
A.1. Mapa de la zona.....	3
A.2. Croquis de ubicación.....	4
ANEXO 2- Misión, Valores y organigrama de la Org.....	5
ANEXO 3- Entrevistas.....	8
ANEXO 4- Presupuestos.....	11
ANEXO 5- Decreto 14016.....	16
ANEXO 6- Análisis económico Retscreen.....	29
ANEXO 7- Imágenes.....	35



ANEXO 1

Ubicación geográfica de la organización

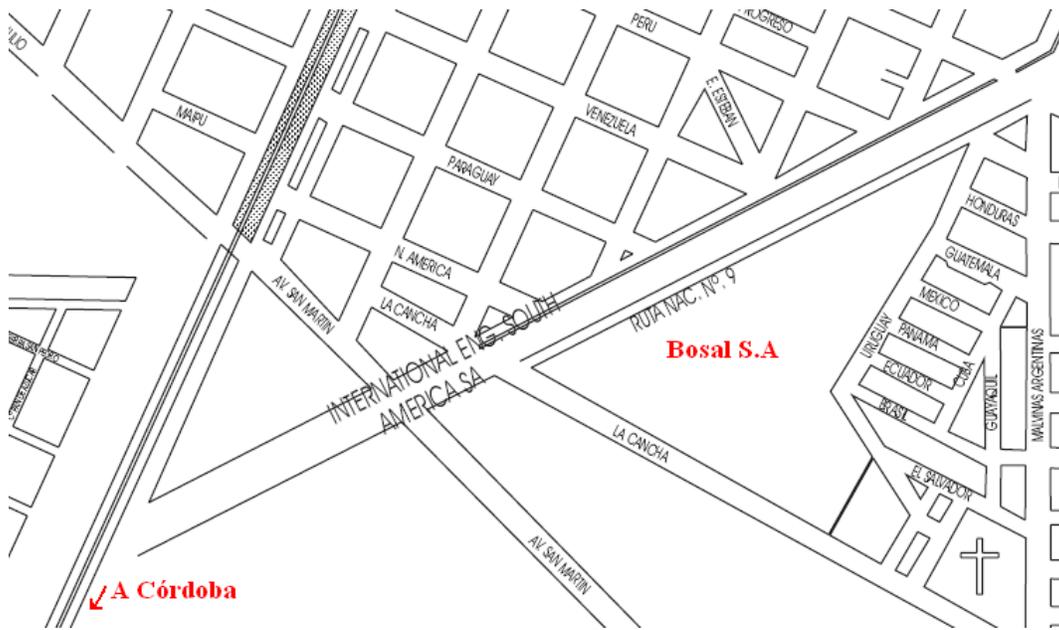
Mapa de la zona



Provincia de Córdoba

Fuente: www.mapasdecordoba.com.ar

Croquis de ubicación



Fuente: Municipalidad de Jesús María, <http://www.jesusmaria.gov.ar/>



ANEXO 2

Misión, valores y organigrama de la organización



MISION

“Los distintos sectores que forman Bosal, se focalizan en el crecimiento global de la organización. Como último objetivo, se nos presenta, hacer más dinero, tanto en el presente como en el futuro. Nos concentramos en los recursos y la innovación, continuamente brindamos calidad, servicio y precio, para responder a las necesidades de nuestros clientes”.

VALORES CENTRALES

“Los valores desde nuestro punto de vista, permiten una mejor comunicación y tiempo de trabajo, dando paso a que el mismo, se realice con efectividad y eficiencia. Son el alma de la compañía. Nos basamos en:

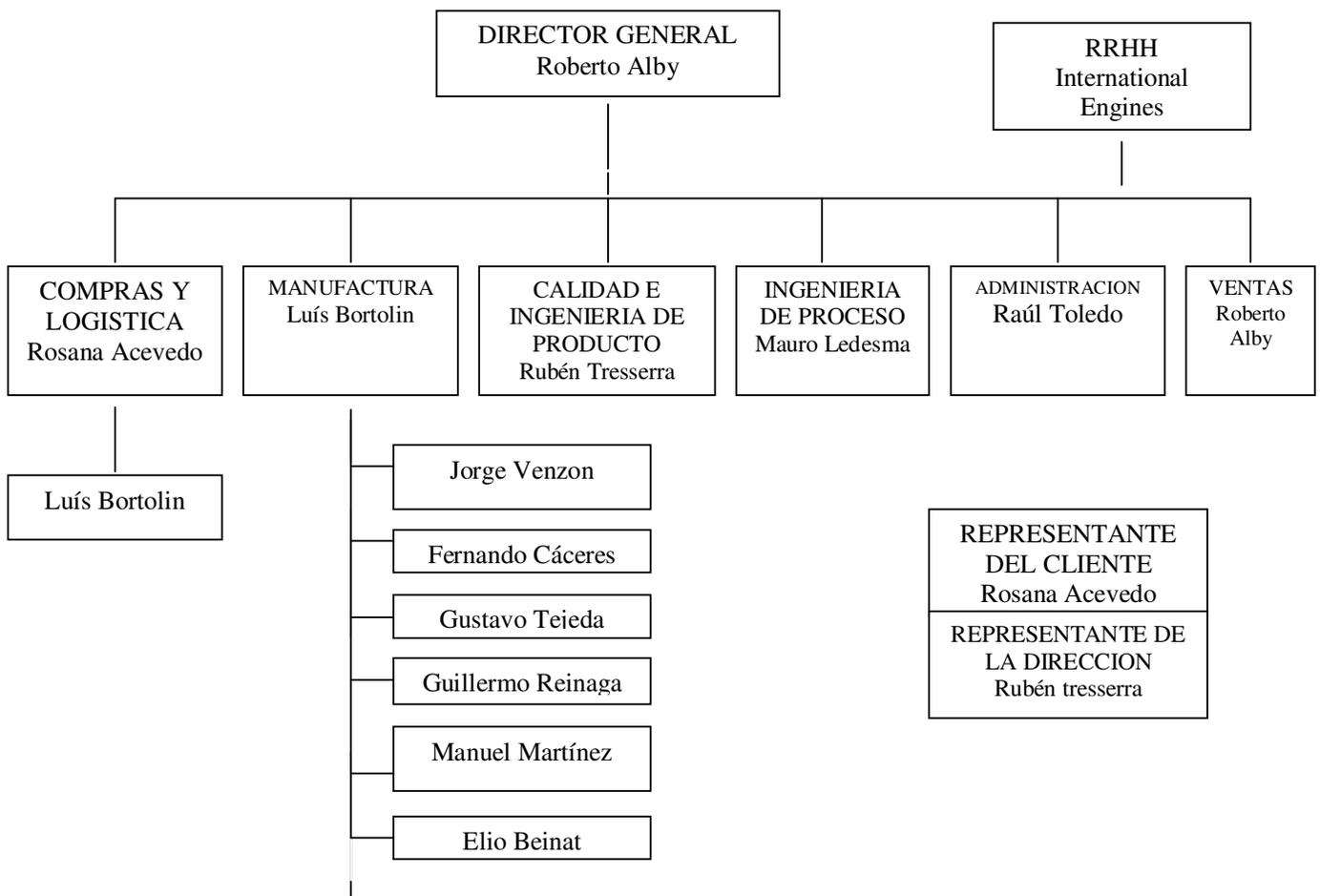
- ✓ Hacer foco en el cliente: nuestro objetivo, es brindar el mejor servicio, con la mejor calidad, para atender a nuestros clientes de la mejor manera.
- ✓ Verdad: nos guiamos por los principios de la sinceridad y el compromiso, de brindar todos nuestros esfuerzos para que nuestro producto satisfaga las necesidades de nuestros clientes.
- ✓ Individuo único: cada persona dentro de *BOSAL S.A.*, se constituye como única, sus aportes y su trabajo son valiosos dentro como fuera de la empresa.
- ✓ Integridad: el respeto a cada miembro de nuestra entidad como un individuo único e integro.
- ✓ Responsabilidad: cada uno de los integrantes de nuestra compañía, es responsable de sus labores y de brindar el mejor trato a sus compañeros y clientes.
- ✓ Adaptación al cambio: estamos todos preparados para hacer frente a los cambios y conflictos que puedan surgir desde el ambiente externo y que afecten a nuestro trabajo.”



MIEMBROS

BOSAL ARGENTINA S.A., está constituida por 11 empleados y una persona encargada de la limpieza.

ORGANIGRAMA





ANEXO 3

Entrevistas



ENTREVISTAS

Entrevista al gerente general de *BOSAL ARGENTINA S.A.*: Roberto Alby

Buenos días, estoy realizando una investigación para lo cual necesito conocer acerca de algunos aspectos de su empresa.

1. ¿En que año fue fundada *BOSAL ARGENTINA*?
2. ¿Cuál fue el objetivo de su creación?
3. ¿Qué se produce en la organización?
4. ¿Cómo se compone la organización con respecto a su estructura?
5. ¿Cuántos empleados trabajan en la empresa?
6. ¿Cuál es el horario laboral de los administrativos?
7. ¿Cuál es el horario laboral de los operarios?
8. ¿Con cuanta maquinaria cuenta la empresa?
9. ¿Qué tipo de energía se utiliza principalmente para el funcionamiento tanto del área productiva como la administrativa?
10. ¿Qué tipo de contaminantes y residuos genera la maquinaria de su empresa y como se tratan?
11. ¿Existe separación in situ de los residuos dentro de la organización?
12. ¿Adonde se destinan los residuos?

1. *BOSAL ARGENTINA* se fundo en el año 1999.
2. Principalmente la empresa se creo aquí en argentina para suministrar nuestros productos a dos clientes específicos, Renault y Peugeot.
3. Aquí en Argentina solo producimos sistemas de escape para automóviles de pasajeros, que se venden a Renault y Peugeot únicamente por el momento.
4. La empresa tiene un gran galpón donde se encuentra toda la maquinaria necesaria para la producción, dentro de ese galpón contamos con un pequeño ambiente aislado donde funciona la oficina de logística y mantenimiento. Junto al galpón tenemos un tercer espacio donde funciona la dirección y la oficina de administración. Los baños están dentro del galpón.



5. Actualmente trabajan once personas en la empresa entre operarios y administrativos. Existe una sola persona que se encarga de la limpieza ya que la empresa es de dimensiones acotadas.
6. La gente de administración trabaja ocho horas mas una hora de almuerzo. Comienzan a las 8 y terminan a las 17.
7. Los operarios trabajan 8 horas, incluida la de almuerzo, en dos turnos rotativos por semana. El primer turno es de 8 a 16 y el segundo turno es de 16 a 00. en el primer turno trabajan seis operarios y en el segundo turno solo dos.
8. En el área de producción tenemos diez maquinas. 6 soldadoras, 1 dobladora, 1 conformadora, 1 perforadora y una maquina para silenciadores.
9. En el área administrativa por supuesto se utiliza energía eléctrica. Inclusive la calefacción se realiza mediante equipos de aire acondicionado. En el área productiva la maquinaria funciona tanto a energía eléctrica como a gas. Para la calefacción se utilizan dos calefactores de aire tipo cañón.
10. La maquinaria que se encuentra en la empresa utiliza aceites industriales, siendo estos los únicos residuos que genera, ya que se deben cambiar estos aceites dentro de un periodo de tiempo determinado. También varias maquinas producen emisiones gaseosas, principalmente de dióxido de carbono. En cuanto al tratamiento de estos residuos, los aceites se tratan y luego se liberan al exterior. Sobre las emisiones no se realiza tratamiento alguno.
11. En Bosal separamos los residuos en orgánicos e inorgánicos. Los residuos metálicos sobrantes de la producción se venden para su fundición.
12. a excepción de los residuos metálicos de producción, que se venden, el resto de los residuos son recolectados por una empresa municipal de recolección de residuos de Jesús Maria.



ANEXO 4
Presupuestos



PRESUPUESTOS

Empresa: "ECOSOLAR S.A."

Opción 1: A cubrir un consumo energético bajo, iluminación únicamente de 1 a 2 ambientes. Para una instalación de **200W** de consumo por día.

- 1 panel KS40 de 40 W ----- \$ 1.310
- 1 regulador JCA 6x10----- \$ 238
- 1 batería estacionaria 115 Amp.---- \$ 1.086

TOTAL: \$ 2.634

No se incluye: soportes de panel, cables de conexión, bornes de batería, cables internos, llaves interruptoras, portalámparas, mano de obra, flete, etc.

Los precios están expresados en pesos e incluyen el IVA.

Opción 2: Para una instalación de **300W** de consumo por día.

- 1 panel KS50 de 50 W----- \$ 1.645
- 1 regulador JCA 6x10----- \$ 238
- 1 batería estacionaria 115 Amp.----- \$ 1.086

TOTAL: \$ 3.194

No se incluye: soportes de panel, cables de conexión, bornes de batería, cables internos, llaves interruptoras, portalámparas, mano de obra, flete, etc.



Empresa: “LA INESINA SOLAR”

Opción 1: Para una instalación de **100W** de consumo por día.

- Panel por 20 W-----\$ 644.65
- Regulador de carga 6 Amp.-----\$ 203.54
- Soporte de panel-----\$ 46.83
- Batería de 75 Amp.-----\$ 475.05

TOTAL: \$ 1370.07

Opción 2: Para una instalación de **200W** de consumo por día.

- Panel por 40 W-----\$ 1289.30
- Soporte-----\$ 90.14
- Regulador de carga 6 Amp.-----\$ 203.54
- Batería de 110 Amp.-----\$ 756.61

TOTAL: \$ 2339.59

Opción 3: Para una instalación de **300W** de consumo por día.

- Panel por 50 W-----\$ 1611.62
- Soporte-----\$ 190.00
- Regulador de carga 6 Amp.-----\$ 203.54
- Batería de 160 Amp.-----\$ 1035.03
- Inversor de 150 W-----\$ 250.61

TOTAL: \$ 3290.8

Opción 4: Para una instalación de **450W** de consumo por día.



- Panel por 75 W-----\$ 2417.43
- Soporte-----\$ 190.00
- Regulador de carga 6 Amp.-----\$ 203.54
- Batería por 175 Amp.-----\$ 1035.03
- Inversor de 150 W-----\$ 250.61

TOTAL: \$ 4096.39

Opción 5: Para una instalación de **530W** de consumo por día

- Panel por 80 W-----\$ 2578.59
- Soporte-----\$ 190.00
- Regulador de carga de 10 Amp.----\$ 244.25
- Batería de 220 Amp.-----\$ 1211.21
- Inversor de 150W-----\$ 250.61

TOTAL: \$ 4474.66

Opción 6: Para una instalación de **700W** de consumo por día.

- Panel por 125 W-----\$ 3867.89
- Soporte-----\$ 270
- Regulador de carga de 10 Amp.-----\$ 244.25
- Batería de 440 Amp.-----\$ 2422.42
- Inversor de 500 W-----\$ 980.10

TOTAL: \$ 7784.66



Opción 7: Para una instalación de **800W** de consumo por día.

- Panel por 160W-----\$ 5157.19
- Soporte-----\$ 453.75
- Regulador de carga de 15 Amp.-----\$ 279.87
- Batería de 440 W-----\$ 2422.42
- Inversor de 500 W-----\$980.10

TOTAL: \$ 9293.33

Opción 8: Para una instalación de **1200W** de consumo por día.

- Panel por 240 W-----\$ 7735.78
- Soporte-----\$798.60
- Regulador de carga de 20 Amp.-----\$ 279.87
- Batería de 440 Amp.-----\$ 2422.42
- Inversor de 1500 W-----\$ 3993.00

TOTAL: \$ 15229.67



ANEXO 5

Decreto 140 “Programa nacional de uso racional y eficiente de la energía”



PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA
ENERGIA
Decreto 140/2007

**Declárase de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía.
Apruébanse los lineamientos del citado Programa.**

Bs. As., 21/12/2007

VISTO el Expediente N° S01:0497740/2007 del Registro del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, y

CONSIDERANDO:

Que es propósito del Gobierno Nacional propender a un uso eficiente de la energía, teniendo en cuenta que en su mayoría, la misma proviene de recursos naturales no renovables.

Que propender a la eficiencia energética no es una actividad coyuntural, sino de carácter permanente de mediano a largo plazo.

Que la eficiencia energética, entendida como la adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, destinada a lograr el mayor desarrollo sostenible con los medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos, conforma en la REPUBLICA ARGENTINA un componente imprescindible de la política energética y de la preservación del medio ambiente.

Que la REPUBLICA ARGENTINA en el año 1994, mediante la Ley N° 24.295, aprobó la CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO (CMNUCC) y por la Ley N° 25.438, en el año 2001, aprobó el PROTOCOLO DE KYOTO (PK) de esa Convención.

Que el PROTOCOLO DE KYOTO en su Artículo 2° punto 1.a, apartado i) afirma la necesidad de los países firmantes de asegurar el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional.

Que la experiencia internacional reconoce al uso eficiente de la energía como la medida más efectiva, a corto y mediano plazo, para lograr una significativa reducción de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO2) y de otros gases de efecto invernadero.

Que la aplicación de políticas de eficiencia energética en un marco de exigencias ambientales, protección de los recursos naturales y compromisos para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero responsables del proceso de cambio climático



global, contribuirá al establecimiento de condiciones que favorezcan el desarrollo sostenible de la nación, el crecimiento del empleo y el aumento de la productividad.

Que la experiencia registrada muestra que el éxito de las políticas de eficiencia energética requiere, además de la adopción de tecnologías de alta eficiencia, la generación de profundos cambios estructurales basados en la modificación de las conductas individuales mediante programas y planes que deben ser conducidos por organismos altamente especializados y que deben contemplar una estrategia cultural-educacional cuyo objetivo último sea el cambio hacia una cultura de uso eficiente de la energía.

Que resulta necesario y conveniente que el sector público asuma una función ejemplificadora ante el resto de la sociedad, implementando medidas orientadas a optimizar el desempeño energético en sus instalaciones.

Que en tal sentido la SECRETARIA DE ENERGIA en cumplimiento de los objetivos establecidos en el Decreto N° 27 del 27 de mayo del año 2003, ha estado desarrollando acciones de promoción de la eficiencia energética, en el marco de las cuales el uso eficiente de la energía en los edificios de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL constituye una de ellas.

Que las experiencias y estudios realizados por la SECRETARIA DE ENERGIA en edificios públicos, son un antecedente importante que justifica ampliar la implementación de medidas de eficiencia energética a toda la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL.

Que los trabajos desarrollados con diversas ramas del sector industrial permitieron identificar importantes oportunidades de mejora de la eficiencia energética.

Que sobre la base de estos resultados, y entendiendo que la participación del sector industrial en el consumo final de energía representa el TREINTA POR CIENTO (30%) del total del consumo energético del país, se considera prioritario ampliar el alcance hasta el momento logrado en el sector industrial en materia de eficiencia energética mediante un subprograma específico de mediano y largo plazo.

Que en el marco de la Resolución Ex SICyM N° 319/1999, la SECRETARIA DE ENERGIA en cooperación con otras áreas del PODER EJECUTIVO NACIONAL ha logrado implementar el régimen obligatorio de etiquetado de eficiencia energética solamente en refrigeradores y lámparas.



Que el etiquetado de eficiencia energética, le permite al consumidor contar con una información adicional relevante, al momento de decidir sobre la compra de un equipo energético.

Que es necesario acelerar y optimizar el proceso de etiquetado de eficiencia energética de equipamiento energético, mediante la implementación de un sistema nacional de etiquetado que incluya la definición de estándares de eficiencia energética mínima.

Que es necesario establecer un PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGIA (PROUREE) en edificios públicos de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL, que cuente para su diseño con la coordinación y apoyo técnico de la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS.

Que se considera necesaria la participación de las instituciones públicas y privadas y del público en general, en el marco de esquemas de participación público - privada adecuados, para el logro de resultados en materia de uso eficiente de la energía.

Que sin perjuicio de la directa aplicación de lo dispuesto en el presente Decreto en el ámbito de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL, y en organismos y entidades públicas dependientes al PODER EJECUTIVO NACIONAL, resulta conveniente que la experiencia que se obtenga dentro de la jurisdicción, sea también aprovechada en otros ámbitos gubernamentales y privados.

Que resulta necesario asignar los recursos que permitan efectivizar la implementación y difusión de los Planes y Programas de Eficiencia Energética que se elaboren, por lo que corresponde imputar a esa actividad las correspondientes partidas presupuestarias.

Que resulta necesario y conveniente que el Estado Nacional impulse y coordine con los países integrantes y asociados del MERCOSUR, el desarrollo de políticas y estrategias que promuevan en los respectivos países la adopción de criterios y normas comunes para la eficiencia energética.

Que conforme a lo establecido por el Decreto N° 27 del 27 de mayo del año 2003, corresponde a la SECRETARIA DE ENERGIA, dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, entender en la elaboración, propuesta y ejecución de los planes y programas destinados a promover y establecer condiciones de eficiencia energética como parte de la política nacional en materia de energía y en coordinación con las jurisdicciones provinciales.



Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS dependiente de la SUBSECRETARIA LEGAL del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, ha tomado la intervenci3n de su competencia.

Que la presente medida se dicta de acuerdo con las facultades conferidas por el Art3culo 99, Inciso 1 de la CONSTITUCION NACIONAL.

Por ello,

LA PRESIDENTA DE LA NACION ARGENTINA.

DECRETA:

Art3culo 1º — Decl3rarse de inter3s y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energ3a.

Art. 2º — Apru3bense los lineamientos del PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGIA (PRONUREE), destinado a contribuir y mejorar la eficiencia energ3tica de los distintos sectores consumidores de energ3a, que como Anexo I forma parte del presente Decreto.

Art. 3º — Instr3yese a la SECRETARIA DE ENERGIA, dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, a implementar dicho Programa sobre la base de los lineamientos aprobados en el presente, el que debe contemplar, entre otras acciones, la promoci3n del uso racional y eficiente de la energ3a a trav3s de la concientizaci3n de la poblaci3n y del desarrollo de campa3as de difusi3n.

Art. 4º — Instr3yese a la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS a implementar el PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGIA (PROUREE) en edificios p3blicos de todos los Organismos del PODER EJECUTIVO NACIONAL que como Anexo II forma parte del presente Decreto y a disponer acciones en materia de eficiencia energ3tica en coordinaci3n y con el apoyo t3cnico de la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS.

Art. 5º — Instr3yese a la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS a disponer la reasignaci3n de las partidas presupuestarias necesarias para hacer efectivos en la jurisdicci3n los planes establecidos en el presente Decreto.

Art. 6º — Inv3tase a las instituciones p3blicas y privadas, en particular a aquellas que se interesen y trabajen en el tema del uso eficiente de la energ3a, a sumar sus esfuerzos a los de la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE



PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, de modo de potenciar los resultados a obtener.

Art. 7° — Créase en el ámbito del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS la Comisión de Apoyo, Seguimiento y Control de cumplimiento de las medidas del Programa, la que estará integrada por un representante de la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, un representante de la UNION INDUSTRIAL ARGENTINA, un representante de la ASOCIACION EMPRESARIA ARGENTINA; un representante de la ASOCIACION DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELECTRICA de la REPUBLICA ARGENTINA; un representante de las asociaciones de usuarios y consumidores y un representante académico.

Art. 8° — Facúltase al MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS a dictar y difundir las medidas y la normativa complementaria y aclaratoria necesaria para la concreción de los objetivos del presente Decreto.

Art. 9° — Invítase al PODER LEGISLATIVO, al PODER JUDICIAL, a las PROVINCIAS, a la CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES y a los MUNICIPIOS a adherir al presente Decreto.

Art. 10. — Comuníquese el presente Decreto al MERCOSUR y a la ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA (OLADE).

Art. 11. — Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. — FERNANDEZ DE KIRCHNER. — Alberto A. Fernández. — Julio M. de Vido.

ANEXO I

PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL

Y EFICIENTE DE LA ENERGIA

ACCIONES A DESARROLLAR

1. EN EL CORTO PLAZO

En el marco del Artículo 2° del presente Decreto, implementar las siguientes medidas dentro de los TREINTA (30) días siguientes a la publicación del mismo:

1.1 Iniciar las gestiones necesarias para el desarrollo de una campaña masiva de Educación, Concientización e Información a la población en general y a los niños en



edad escolar en particular, a fin de transmitir la naturaleza de la energía, su impacto en la vida diaria y la necesidad de adoptar pautas de consumo prudente de la misma.

1.2 Iniciar las gestiones conducentes para el reemplazo masivo de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo, en todas las viviendas del país.

1.3 Iniciar las gestiones conducentes al establecimiento de un régimen de etiquetado de eficiencia energética destinado al desarrollo e implementación de estándares de eficiencia energética mínima para ser aplicados a la producción, importación y/o comercialización de equipos consumidores de energía.

1.4 Auspiciar Acuerdos con asociaciones bancarias, cámaras industriales y de grandes comercios, supermercados, etc. a efectos de hacer extensivas las medidas de racionalidad y eficiencia energética a implementar en el corto plazo en el ámbito de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL.

1.5 Auspiciar Convenios entre Empresas Distribuidoras de Energía Eléctrica, Universidades Nacionales, Organismos Tecnológicos y Cámaras Empresariales, cuyo objetivo sea mejorar la eficiencia energética de las empresas. Las empresas que verifiquen la implementación de dichas mejoras obtendrán un Certificado de Eficiencia Energética, que les facilitará el acceso a financiamiento promocional destinado a la mejora tecnológica.

1.6 Auspiciar la suscripción de Convenios con los países integrantes y asociados del MERCOSUR, para impulsar el desarrollo de políticas y estrategias que promuevan en los respectivos países la adopción de criterios y normas comunes de eficiencia energética.

2. EN EL MEDIANO PLAZO Y LARGO PLAZO

En el marco del Artículo 2º del presente Decreto, implementar las siguientes medidas dentro de los NOVENTA (90) días siguientes a la publicación del mismo:

2.1 INDUSTRIA

- Formular un Programa de Eficiencia Energética para el Sector Industrial que tendrá el objetivo de contribuir a incrementar la competitividad del sector al introducir herramientas de gestión que permitan reducir costos a partir del uso eficiente de los recursos energéticos y productivos.
- Iniciar las gestiones para lograr la adhesión a este programa de aquellas asociaciones empresariales que representen a las ramas del sector industrial consideradas prioritarias

por sus niveles de consumo, a través de la celebración de acuerdos voluntarios que permitan obtener el compromiso de participación.

- Desarrollar acciones en forma conjunta con las empresas participantes a fin de establecer perfiles de consumo, realizar diagnósticos para evaluar el actual desempeño energético de los procesos productivos, identificar oportunidades de mejora, implementar las mismas y poner en marcha programas de gestión que permitan desarrollar indicadores energéticos y establecer metas de mejora de los mismos.
- Desarrollar acciones de difusión, multiplicación y monitoreo que permitan dar seguimiento a las acciones ejecutadas y poner los resultados alcanzados a disposición del universo de empresas que integran las ramas industriales atendidas.
- Diseñar y desarrollar programas tecnológicos transversales que abarquen a las distintas ramas industriales y contribuyan al desarrollo de un mercado de la eficiencia energética. Estos programas se referirán entre otros temas al desarrollo de Empresas Proveedoras de Servicios Energéticos y la promoción de aplicaciones tecnológicas eficientes.
- Iniciar las gestiones necesarias para implementar un mecanismo de financiación destinado a facilitar inversiones en proyectos de eficiencia energética en el sector de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME).
- Buscar las adhesiones al Programa de las distintas jurisdicciones provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, brindando la asistencia técnica necesaria y promoviendo compromisos locales que le otorguen sustentabilidad a las acciones iniciadas.

2.2 COMERCIAL Y SERVICIOS

- Desarrollar un Programa de Eficiencia Energética dedicado específicamente al sector comercial y de servicios a fin de explorar oportunidades de mejora tanto por incorporación de medidas de eficiencia por adecuaciones tecnológicas como por hábitos de consumo. Este programa atenderá las demandas energéticas de los sectores comerciales, oficinas, hoteles, restaurantes, supermercados, banca comercial, polideportivos, etc.

Se desarrollarán estándares que servirán de guía sobre aspectos vinculados a la iluminación eficiente, sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire, conservación de alimentos, empleo del agua, etc.

- Colaborar en la formulación y revisión de la normativa de construcción para edificios con diferentes aplicaciones dentro del sector terciario, impulsando el desarrollo de códigos de edificación que contemplen aspectos de eficiencia energética tanto sobre aspectos constructivos como en el empleo de materiales específicos.

2.3 EDUCACION

- Iniciar las gestiones necesarias para incorporar a los planes educativos de los distintos niveles de formación conceptos generales de energía, eficiencia energética, energías renovables y ambiente, en coordinación con las jurisdicciones correspondientes.
- Iniciar las gestiones necesarias para implementar cursos de posgrado en eficiencia energética en las Universidades Nacionales, a fin de contar con los profesionales necesarios para brindar asistencia técnica en esta materia.

2.4 COGENERACION

- Desarrollar un plan para el aprovechamiento en el mediano plazo del potencial ofrecido por la cogeneración eléctrica en la REPUBLICA ARGENTINA, como forma de mejorar el abastecimiento de electricidad, ahorrar combustible, reducir las pérdidas de transmisión y reducir emisiones nocivas para el ambiente.
- Implementar un marco regulatorio apropiado para fomentar el desarrollo de proyectos de cogeneración eléctrica en el país.
- Invitar a las provincias, a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, así como a los sectores industrial y financiero a sumarse al esfuerzo del Estado Nacional para ampliar, de la forma más eficiente posible, la oferta de electricidad.
- Invitar también a las empresas generadoras y distribuidoras al desarrollo de proyectos de cogeneración, sean éstos propios o en asociación con los sectores industrial, comercial o de servicios.
- Fomentar la creación y desarrollo en el país de nuevas Empresas Proveedoras de Servicios Energéticos con el objetivo de desarrollar proyectos de cogeneración y de ofrecer los servicios que sean necesarios a tal efecto, involucrando en alto grado a la infraestructura científica y tecnológica disponible en el país, así como a la ingeniería nacional.

2.5 ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGETICA

- Establecer niveles máximos de consumo específico de energía, o mínimos de eficiencia energética, de máquinas y/o artefactos consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país, basado en indicadores técnicos pertinentes.
- Proponer un cronograma para la prohibición de producción, importación y comercialización de lámparas incandescentes.

2.6 REGULACION DE EFICIENCIA ENERGETICA

- Evaluar distintas alternativas regulatorias y tarifarias a fin de establecer mecanismos permanentes de promoción de la eficiencia energética en el ámbito de las empresas distribuidoras de energía eléctrica y gas natural sujetas a regulación federal.

2.7 ALUMBRADO PUBLICO Y SEMAFORIZACION

- Contribuir a eficientizar los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización en todo el país.
- Promover el desarrollo e implementación de metodologías de relevamiento de los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización, y de una base de datos donde consten las características principales de dichos sistemas, en coordinación con las jurisdicciones que correspondan.
- Iniciar las gestiones conducentes al desarrollo e implementación de regulaciones tendientes a la mejora de la eficiencia energética de los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización, en coordinación con las jurisdicciones que correspondan.
- Evaluar la conveniencia de la implementación de equipos y sistemas economizadores de energía de los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización.

2.8 TRANSPORTE

- Impulsar el ahorro energético en el sector transporte mediante una ampliación y mejora de la gestión del transporte colectivo y su implementación más adecuada a la distribución demográfica y a la movilidad de la región.
- Diseñar un Programa Nacional de Conducción Racional, dirigido a choferes de empresas del sistema de transporte automotor de pasajeros de ciudades, corta, media y larga distancia, así como al transporte de carga tanto de distribución de mercancías en áreas urbanas como de larga distancia.
- Participar junto con autoridades del sector, en el diseño de un programa de etiquetado automotor que evalúe los actuales estándares de consumo del parque automotor con miras a acordar con las empresas de la industria automotriz, estándares mínimos a ser impuestos de acuerdo a un programa de implementación progresiva para unidades

nuevas a ser incorporadas al mercado. Estos estándares de consumo estarán ligados a los estándares de emisiones generadas para los distintos combustibles del parque automotor.

- Evaluar el diseño de un programa de mantenimiento de vehículos afectados a servicios públicos (taxis, remises, ómnibus, transporte de carga, etc.), a fin de evitar un deterioro de la eficiencia en el uso de combustibles.
- Diseñar una campaña de concientización sobre los impactos ambientales y energéticos derivados del uso intensivo de vehículos.

2.9 VIVIENDA

Viviendas Nuevas

- Iniciar las gestiones conducentes para el diseño de un sistema de certificación energética de viviendas. Establecer índices máximos de consumo, tanto de energía eléctrica como de energía térmica.
- Desarrollar convenios de cooperación con cámaras de la construcción, colegios de arquitectos e ingenieros, y universidades.
- Introducir en las facultades de ingeniería y de arquitectura la eficiencia energética de las edificaciones como criterio de calidad de las viviendas.
- Iniciar las gestiones conducentes para la reglamentación del acondicionamiento térmico en viviendas, establecer exigencias de aislamiento térmico de techos, envolventes, ventanas y pisos ventilados de acuerdo a diferentes zonas térmicas del país.
- Incluir el uso óptimo de la energía solar en la fase del diseño arquitectónico y en la planificación de las construcciones (tanto para calentamiento como para iluminación).
- Iniciar acciones junto al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA, para promover el desarrollo y la innovación tecnológica en materiales y métodos de construcción.

Viviendas en Uso

- Desarrollar un sistema de incentivos para la disminución del consumo de energía que incluya, por ejemplo, financiamiento preferencial para medidas destinadas a reducir el consumo.
- Diseñar una estrategia para la implementación masiva de sistemas de calentamiento de agua basados en energía solar, especialmente en poblaciones periféricas.
- Implementar un programa nacional de aislamiento de viviendas que incluya techos, envolventes y aberturas.



2.10 CAMBIO CLIMATICO - MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)

- Evaluar el papel significativo del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) —adicionalmente del mercado de carbono internacional— para apoyar la realización de proyectos de eficiencia energética, especialmente bajo el régimen del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) programático.
- Desarrollar un plan para el aprovechamiento del potencial de esta fuente de financiación y cooperación técnica internacional.
- Promocionar la aplicación del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL), y especialmente del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) programático, entre organismos públicos y privados que puedan tener un rol en la identificación, el desarrollo y la implementación de nuevos proyectos en el ámbito de la eficiencia energética.

ANEXO II

PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE

DE LA ENERGIA EN EDIFICIOS

PUBLICOS

ACCIONES A DESARROLLAR

1. EN EL CORTO PLAZO

En el marco del Artículo 4° del presente Decreto, implementar las siguientes medidas dentro de los TREINTA (30) días siguientes a la publicación del mismo:

1.1 Establecer la regulación de la temperatura de refrigeración de los equipos de aire acondicionado en VEINTICUATRO GRADOS CENTIGRADOS (24°C), en todos los edificios de la Administración Pública Nacional y adoptar en cada caso las medidas necesarias para evitar pérdidas de energía por intercambio de calor con el exterior.

1.2 Proceder al apagado de las luces ornamentales a la CERO (0:00) hora, en todos los edificios de la Administración Pública Nacional.

1.3 Finalizar las actividades de la Administración Pública Nacional a las DIECIOCHO (18:00) horas, con las excepciones previstas en el Artículo 6° del Decreto N° 2476 del 26 de noviembre de 1990, apagando las luces, el aire acondicionado y el stand by (modo espera) de los equipos de computación, y para realizar la limpieza de los edificios con luz natural.



1.4 Establecer un programa de mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación de los edificios de la Administración Pública Nacional, a ejecutar dentro de los siguientes DOCE (12) meses de publicado el presente Decreto.

1.5 Capacitar al personal de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL en buenas prácticas de uso eficiente de la energía.

2 EN EL MEDIANO PLAZO Y LARGO PLAZO

En el marco del Artículo 4° del presente Decreto, implementar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos, dentro de los NOVENTA (90) días de publicado el presente Decreto, considerando los siguientes lineamientos:

2.1 Cada Organismo de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL será responsable del cumplimiento e implementación del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos en su jurisdicción.

2.2 Crear en cada Organismo las figuras del Administrador Energético y la de Ayudantes del Administrador Energético.

2.3 Incluir en los sistemas de compras del Estado Nacional criterios de eficiencia energética para la adquisición de bienes y servicios.

2.4 Todos los Organismos dependientes de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL proveerán la información necesaria para el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos.

2.5 A los efectos de unificar la información se confeccionará un inventario detallado y actualizado de todas las instalaciones de energía eléctrica, gas, equipos de acondicionamiento de aire, sanitarios y agua potable de todos los Edificios Públicos dependientes de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL.

2.6 La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, asesorará la actividad de los Administradores Energéticos en todos los temas técnicos que considere necesario.

2.7 El Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos no debe comprometer el normal desarrollo de las actividades que se realizan en los edificios.



ANEXO 6

Análisis económico Retscreen



MODELO DE ENERGIA RETSCREEN

PROYECTO DE GENERACION ELECTRICA

Sistema eléctrico de potencia del caso base

Tipo de red	Electricidad de la red	
Tecnología	ARS/kWh	0,150
Precio del combustible	kW	2,50
Capacidad	ARS	0
Costo anual de operación y mantenimiento	ARS/kWh	0,150
Tarifa de electricidad - caso base	ARS	40
Costo total de electricidad		

Características de la carga

	Unidad	Caso Base	Caso propuesto
Demanda de electricidad - diaria - CC	Kwh	0,592	0,592
Demanda de electricidad - diaria - CA	Kwh	0,199	0,199
Correlación recurso-carga intermitente			Negativo

Porcentaje del mes usado

Mes		
Enero	0%	0%
Febrero	100%	100%
Marzo	100%	100%
Abril	100%	100%
Mayo	100%	100%
Junio	100%	100%
Julio	100%	100%
Agosto	100%	100%
Setiembre	100%	100%
Octubre	100%	100%
Noviembre	100%	100%
Diciembre	100%	100%



		Caso base	Caso propuesto	Energía ahorrada
Demanda de electricidad - anual – CC	MWh	0,198	0,198	0%
Demanda de electricidad - anual – CA	MWh	0,066	0,066	0%
Carga punta – anual	kW		0,13	

SISTEMA ELECTRICO DEL CASO PROPUESTO

Inversor

Capacidad	kW	0,3
Eficiencia	%	80%
Pérdidas varias	%	0%

Batería

Días de autonomía	d	6,0	
Tensión	V	12,0	
Eficiencia	%	85%	
Máxima profundidad de descarga	%	60%	
Eficiencia del controlador de carga	%	95%	
Método de control de temperatura		Ambiente	
Reducción promedio de la capacidad de la batería por temp.	%	2,6%	
Capacidad	Ah	770	734
Batería	kWh	9	

Tecnología

Fotovoltaico.

Evaluación de recursos

Modo de rastreo solar		Fijado
Inclinación	°	55,0
Azimut	°	180,0



	Radiación solar diaria - horizontal	Radiación solar diaria - inclinado	Electricidad entregada a la carga
Mes	kWh/m²/d	kWh/m²/d	MWh
Enero	7,21	5,11	0,00
Febrero	6,34	5,16	0,02
Marzo	5,21	5,04	0,03
Abril	4,07	4,85	0,03
Mayo	3,13	4,53	0,03
Junio	2,81	4,58	0,03
Julio	3,15	4,98	0,03
Agosto	4,07	5,32	0,03
Setiembre	5,31	5,67	0,03
Octubre	6,22	5,36	0,03
Noviembre	7,00	5,13	0,03
Diciembre	7,41	5,05	0,03
Anual	5,16	5,06	0,28

Radiación solar anual - horizontal	MWh/m ²	1,88
Radiación solar anual - inclinado	MWh/m ²	1,85

Fotovoltaico

Tipo		mono-Si	
Capacidad de generación eléctrica	kW	0,40	303,0%
Fabricante	BP Solar		
Modelo	poly-Si - MSX-50		
Eficiencia	%	10,6%	
Temperatura normal de operación de las celdas	°C	45	
Coefficiente de temperatura	% / °C	0,40%	
Área del colector solar	m ²	3,8	
Método de control	Engrapado		
Pérdidas varias	%	5,0%	

Resumen

Factor de utilización	%	10,5%	
Electricidad entregada a la carga	MWh	0,28	106,1%



ANALISIS FINANCIERO

Parámetros financieros

Tasa de inflación	%	15,0%
Tiempo de vida del proyecto	año	20
Relación de deuda	%	0%

Costos iniciales

Sistema eléctrico de potencia	ARS	809	22,5%
Otro	ARS	2.789	77,5%
Costos iniciales totales	ARS	3.598	100,0%

Costos anuales

Costo de O y M (ahorros)	ARS	-400
Costo de combustible - caso propuesto	ARS	0
Otro	ARS	
Costos anuales totales	ARS	-400

Ahorro y renta anuales

Costo de combustible - caso base	ARS	40
Otro	ARS	
Total renta y ahorros anuales	ARS	40

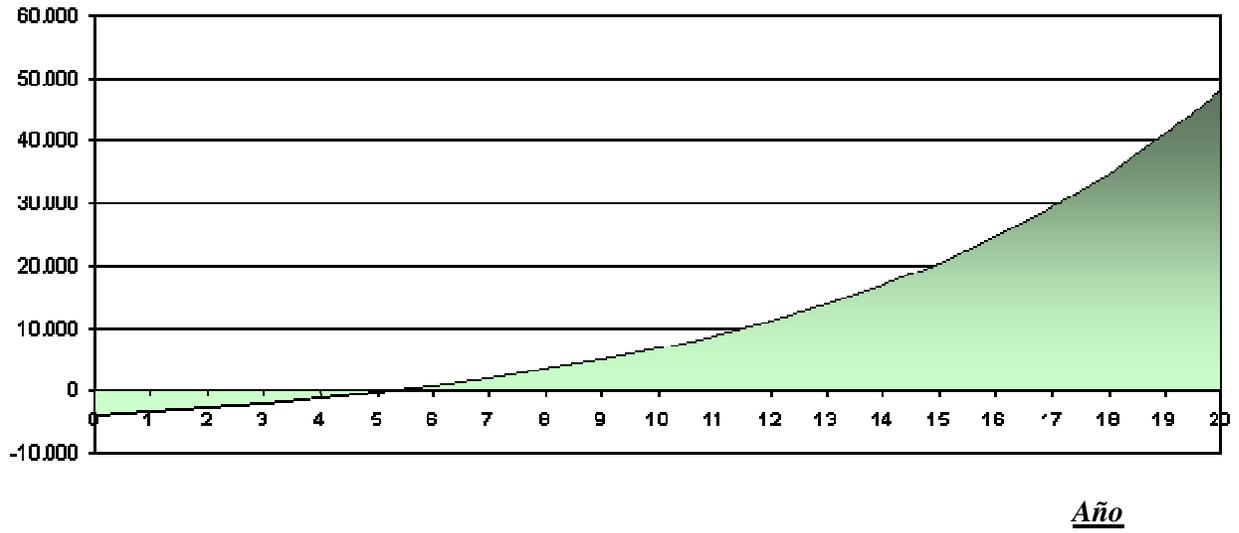
Viabilidad Financiera

TIR antes - impuestos – activos	%	27,2%
Pago simple de retorno del capital	año	8,2
Repago – capital	año	5,2



Grafico de flujo de caja

Flujo efectivo acumulado





ANEXO 7

Imágenes



LA ORGANIZACIÓN



Exterior de la edificación



Dirección



Dirección



Administración



Administración



Administración



Logística y mantenimiento



Área producción



Área producción



Área producción

Fuente: Imágenes tomadas personalmente.

SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR



Paneles fotovoltaicos



Paneles fotovoltaicos para generar energía en vivienda rural

Fuente: www.parquesfotovoltaicos.com



Colector solar plano



Colector solar tubular

Fuente: www.geocities.com