

¡Ayuda a re e n e

**CONCIENCIA ENERGÉTICA:
RESPECTO AMBIENTAL**

Revista científico-popular trimestral de CUBASOLAR
No. 75 (julio-septiembre, 2016). ISSN 1028-9925. Precio: \$5.00



**Las
energías renovables
en la Empresa de Flora
y Fauna Nacional**

pág. 32

CETER

**Centro de Estudio de Tecnologías
Energéticas Renovables**

**Eficiencia
energética**

**Energías
renovables**

Eficiencia energética

Energías renovables

**Tecnologías energéticas renovables
Eficiencia energética
Uso racional de la energía
Impacto ambiental
Pregrado y postgrado
Cursos, maestrías y doctorados**

**Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Centro de Estudio de Tecnologías Energéticas Renovables (CETER)
Tel.:(537) 2663637. e-mail: taniac@ceter.cujae.edu.cu
<http://www.cujae.edu.cu/centros/ceter.htm>**

¡CUBASOLAR!

CONCIENCIA ENERGÉTICA: RESPECTO AMBIENTAL

Revista científico-popular trimestral de Cubasolar
No. 75 (julio-septiembre, 2016). ISSN 1028-9925. Precio: \$5.00

En este número...



2

SOCIEDAD SOCIALISTA
PRÓSPERA Y SOSTENIBLE

4

LA POLÍTICA ENERGÉTICA
CUBANA

12

MANTENIMIENTO DE MOLINOS
DE VIENTO MULTIPALA

15

HORNILLAS
DE INDUCCIÓN

19

RELATORÍA DEL TALLER INTERNACIONAL
CUBASOLAR 2016

29

MUJER
Y ENERGÍA

32

LAS ENERGÍAS RENOVABLES
EN LA EMPRESA DE FLORA Y FAUNA

34

¿CÓMO SE GENERALIZÓ EL BIOGÁS
EN CANDELARIA?

37

ÍNDICE TEMÁTICO:
ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

40

UN ASOMO AL RESPETO
AMBIENTAL

42

PARA SATISFACER
LOS PALADARES

44

PLANTAS MEDICINALES:
ALBAHACA

46

VERBO
Y ENERGÍA

48

CRUCIGRAMA

49

CONVOCATORIAS





*Definiciones presentadas para la interpretación
de los documentos del VII Congreso del PCC*



NUESTRA SOCIEDAD SOCIALISTA, en proceso de formación, es profundamente humanista y democrática. Está orientada a superar definitivamente el sistema capitalista, cuya fuerza propulsora es el interés egoísta y consumista, en el cual la producción social se realiza a expensas de un creciente proceso de enajenación y diferenciación social, que convierte a las personas en instrumentos al servicio del capital, provocando su deshumanización.

Su finalidad estratégica es el desarrollo integral del ser humano, con elevados valores y principios éticos, siendo imprescindible consolidar progresivamente las bases de las nuevas relaciones sociales.

La propiedad social sobre los medios fundamentales de producción es un rasgo esencial, característico de nuestra sociedad socialista.

Se define como próspera porque se aspira a un desarrollo económico y social que logre satisfacer integralmente las necesidades espirituales y materiales del ser humano, fomentando sus capacidades, iniciativa y



creatividad, lo que supone la transformación de la estructura económica hacia niveles superiores de competitividad y justicia social.

El desarrollo sostenible es el que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las generaciones futuras.

Se refiere a que la sociedad puede mantenerse por sí misma desde todo punto de vista, en especial, ambiental, económico, social y cultural. Esta condición ha de configurarse en el marco de las exigencias, posibilidades y retos de nuestra economía y del contexto global y regional.

El mejoramiento de la calidad de vida de las personas no debe incrementar la utilización de los recursos naturales más allá de sus posibilidades de sostenimiento y renovación.

(...) El proceso de desarrollo de toda sociedad está determinado por la forma socioeconómica en que tiene lugar, de acuerdo con sus objetivos e intereses dominantes. La construcción de nuestro socialismo constituye el modo históricamente alternativo al capitalismo, de asegurar y promover una mejor calidad de vida material y espiritual para todos.

El enfrentamiento a los problemas económicos y sociales acumulados, así como a los nuevos retos que afrontan las sociedades

contemporáneas, se realiza en oposición a la lógica egoísta e insostenible del capital.

La propiedad social de todo el pueblo sobre los medios fundamentales de producción y la riqueza creada con estos, es su basamento material fundamental.

En el actual contexto de globalización de las fuerzas productivas y dinámicos adelantos tecnológicos, este proceso crea y fomenta capacidades productivas, tecnológicas, políticas, sociales y culturales para garantizar el desarrollo sostenible del país, sobre la base del enriquecimiento del patrimonio identitario, los valores propios, y la apropiación crítica y creadora de lo mejor de la cultura y el desarrollo universales.

El desarrollo socialista requiere de la transformación estructural de la economía, lograr una inserción internacional ventajosa y dinámica para la elevación del bienestar y construir una sociedad próspera y sostenible.

Un requerimiento fundamental de este proceso es la creación de mayores riquezas, capaces de sostener y continuar avanzando en lo económico y social, con una distribución más justa y diferenciada según el aporte de cada uno, que al propio tiempo no deje a nadie desprotegido.

Requiere de un crecimiento económico alto, estable, socialmente inclusivo, en armonía con la naturaleza, capaz de ampliar y diversificar de forma sostenible las capacidades productivas y las exportaciones, proporcionar trabajos dignos que permitan satisfacer las necesidades, y prosperar, tanto individual como colectivamente.

Tiene como protagonista y objetivo fundamental al ser humano, quien a medida que transforma la economía, la sociedad, su cultura y el medio natural, realiza sus potencialidades, eleva su capacidad productiva y se transforma a sí mismo, en beneficio de las generaciones actuales y venideras.

El desarrollo socialista no se logra de modo espontáneo, requiere prever e integrar coherentemente en planes y programas de desarrollo, políticas, métodos, instrumentos y la participación activa de los miembros de la sociedad.



La política energética cubana

en el camino del desarrollo sostenible



Nuestro trabajo debe procurar la supervivencia, pero nunca olvidarse del desarrollo, ya que la energía solar es la única capaz de garantizar un desarrollo sostenible de la humanidad. (...) El mundo no solo puede, sino que tiene que desarrollarse basándose en el uso de la energía solar (en sus diferentes manifestaciones: eólica, bioquímica, solar térmica, solar fotovoltaica y otras). El camino de la vida es el de la energía solar, el otro es perecer¹

Por LUIS BÉRRIZ PÉREZ*

NO ES CONCEBIBLE el desarrollo sostenible basado en fuentes de energía agotables, cuya autorreproducción no sea permanente, y que, además, contaminen el medioambiente y provoquen el cambio climático con sus progresivas consecuencias catastróficas. Mucho menos se puede concebir el desarrollo sostenible basado en la dependencia energética.

Sin duda, es imprescindible alcanzar la independencia energética, que implica el autoabastecimiento por fuentes energéticas propias acompañado por la posesión del conocimiento y las tecnologías para el aprovechamiento de dichas fuentes.

Problemas fundamentales de la energía en Cuba

Los problemas fundamentales de la energía en Cuba se relacionan a continuación:

1. Alta dependencia de combustibles importados para la generación de electricidad. En la figura 1 se muestra dicho comportamiento.
2. Alto costo de la energía entregada. En la tabla se relacionan los datos de diversos países y regiones del mundo, los cuales se pueden comparar con los valores de Cuba (Fig. 2).
3. Alta contaminación ambiental, equivalente a 1127 gramos de CO₂ por kilowatt-hora producido.

Las causas fundamentales de los problemas identificados se relacionan con:

- Baja utilización de las fuentes renovables de energía (Fig. 3);
- Baja eficiencia en la generación térmica, y
- Altas pérdidas en las redes de distribución (Figs. 4 y 5, pág. 6).

Objetivos estratégicos

El desarrollo energético en Cuba prevé el cumplimiento de los objetivos estratégicos siguientes:

- Aumentar el porcentaje de utilización de las FRE. Cubrir parte del incremento necesario de la generación;



Fig. 1. Alta dependencia de combustibles importados para la generación, 2013.

Tabla.
Promedio de energía entregada, centavos de USD por kWh

País, región	Centavos de USD por kWh
Brasil	13,8
Chile	13,5
Uruguay	16,2
Argentina	15,7
Venezuela	13,1
México	14,2
Europa	9,2
Asia	11,1

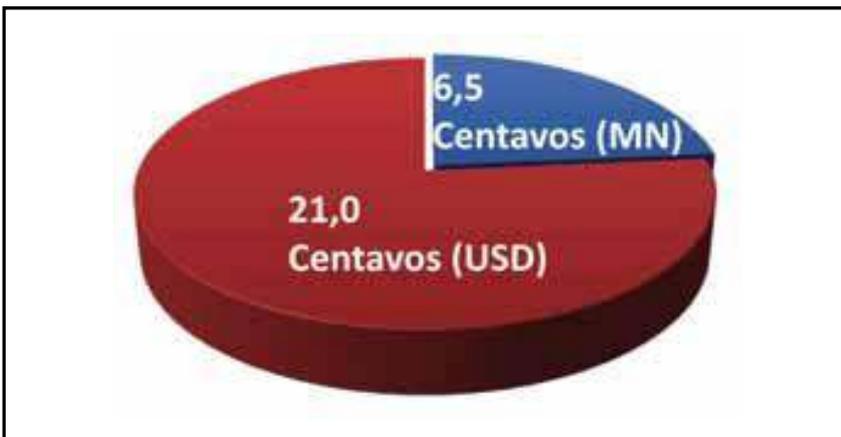


Fig. 2. Costo de energía entregada, Cuba (kWh).

- No incrementar la dependencia de importaciones de combustibles para la generación (%). Mantener la exploración y la explotación petrolera;
- Reducir los costos de la energía entregada por el Sistema Electroenergético Nacional (SEN). Mejorar la competitividad, y
- Reducir la contaminación ambiental (Figs. 6, 7, 8 y 9, pág. 7).

Plan de acciones

Para el logro de estos objetivos se prevé un plan de acciones por fuentes, que se expresan a continuación:

1. Desarrollo de instalaciones bioeléctricas, para la

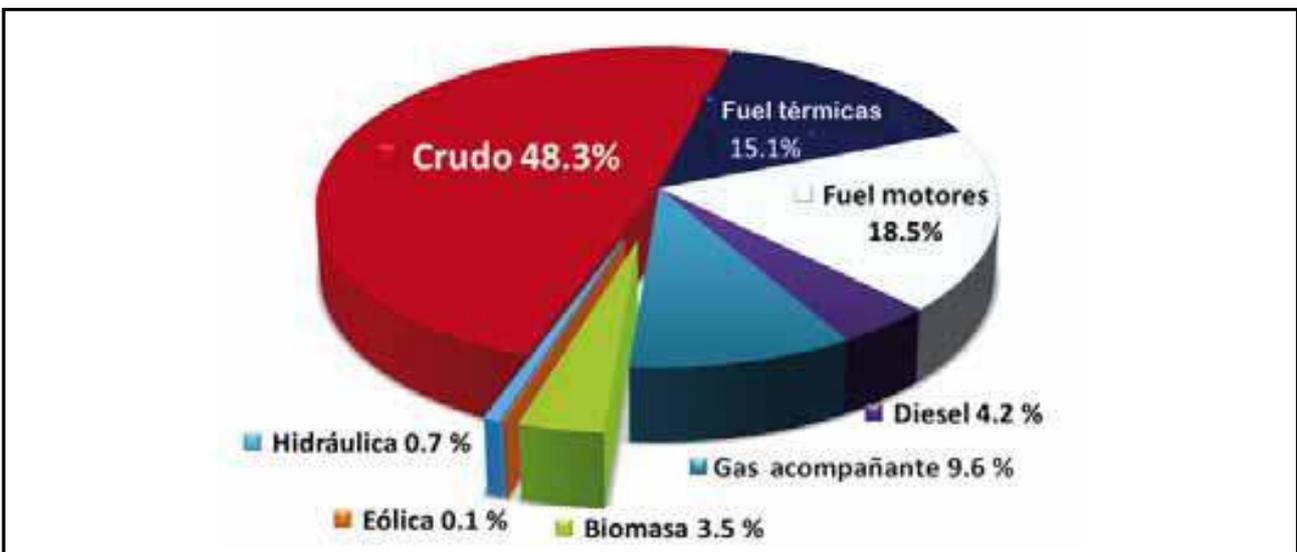


Fig. 3. Estructura de la generación eléctrica, 2013.

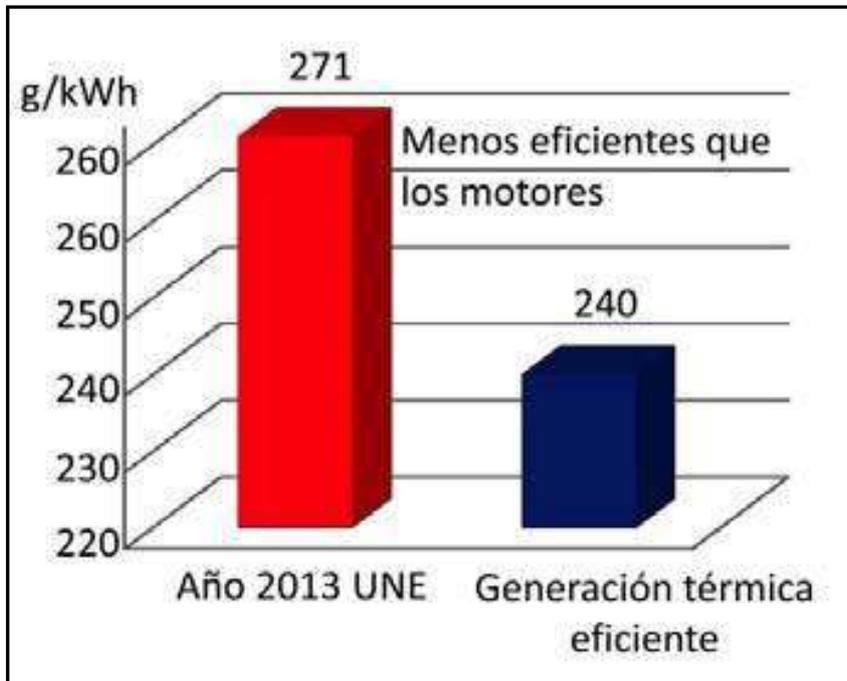


Fig. 4. Situación de la generación térmica. Fuente: UNE, 2013.

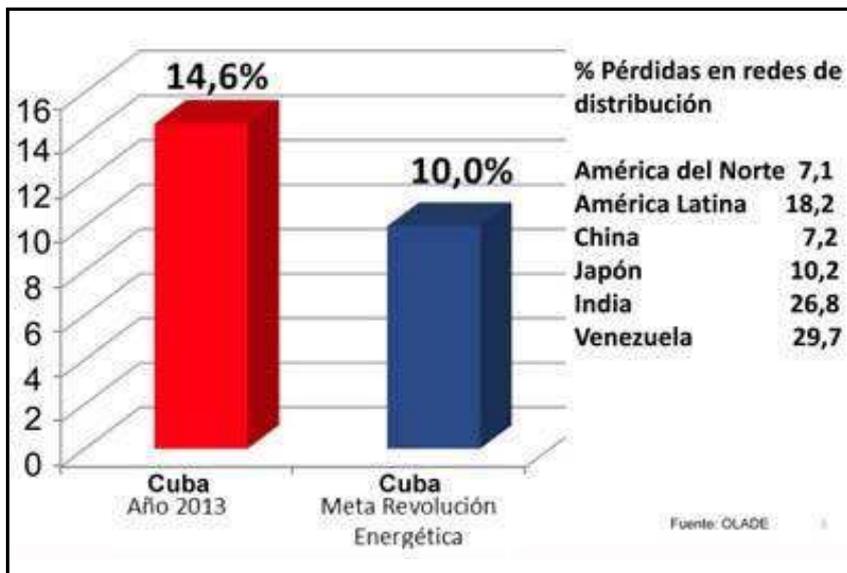


Fig. 5. Situación de las pérdidas en las redes de distribución, y su comparación con otros países y regiones.

obtención de 755 mil kW, con un financiamiento de 1290 MM USD, y un tiempo de recuperación de 6 – 8 años (Fig. 10, pág. 7).

- Desarrollo de la energía eólica, para la obtención de 633 mil kW, con un costo de 1120 MM USD, y un tiempo recuperación de 4 – 6 años. Vale destacar que 1 kW genera 3000 kWh anuales (Fig. 11, pág. 8).

- Fortalecimiento de la ener-

gía solar fotovoltaica, con 700 mil kW, a un costo de 1120 MM USD, y un tiempo de recuperación de 11 – 13 años (Fig. 12, pág. 8).

- Impulso de la hidroenergía, para obtener 56 mil kW a un costo de 110 MM USD, y un tiempo de recuperación de 4 – 6 años (Fig. 13, pág. 9).

En resumen, para el año 2030 la matriz energética cubana prevé 24 % de participación de las energías

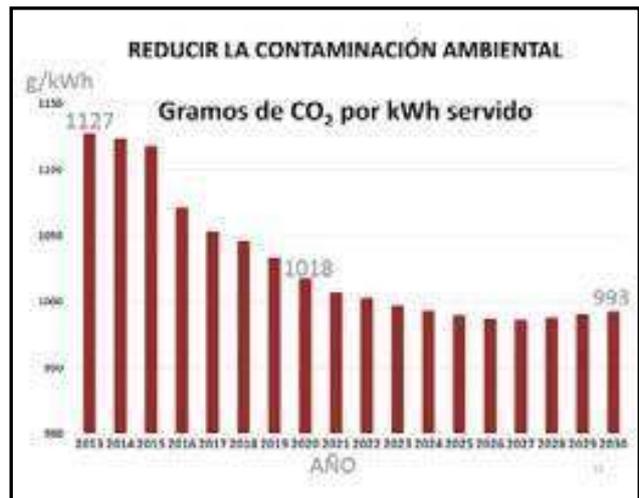
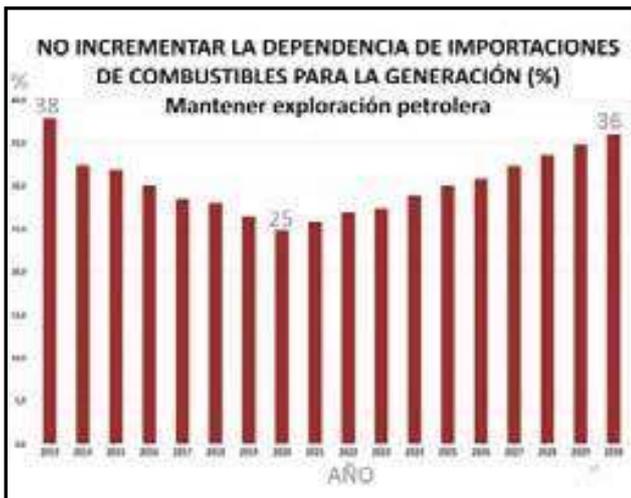
renovables (Fig. 14, pág. 9).

De gran relevancia resultan las Directivas de Trabajo de la Política Energética de la República de Cuba, siendo las siguientes:

- Colocar al ser humano en el centro de todas las consideraciones.
- Prospección, conocimiento, explotación y uso de las fuentes nacionales de energía, sean convencionales o no.
- Uso racional de la energía y utilización de tecnologías de alta eficiencia desde la explotación de los recursos primarios hasta el consumidor.
- Uso de las fuentes renovables de energía, con un peso progresivo en el balance energético nacional.
- Lograr una matriz energética diversificada, equilibrada y sustentable.
- Impulso a la inversión extranjera.
- Participación de los territorios.

¿Qué más se puede hacer?

Las pequeñas soluciones locales, si se generalizan a nivel nacional pueden llegar a ser también grandes soluciones. Normalmente se conoce la cantidad de energía que se consume por fuente y por sector ramal, así como cuántos combustibles fósiles y cuánta electricidad se consumen en el sector doméstico, en los servicios comunales, en los recursos hidráulicos, en el sector de la salud, el comercio, la gastronomía, la educación, y otros. Sin embargo, para



Figs. 6, 7, 8 y 9. Objetivos estratégicos del desarrollo energético en Cuba. Fuente: UNE.

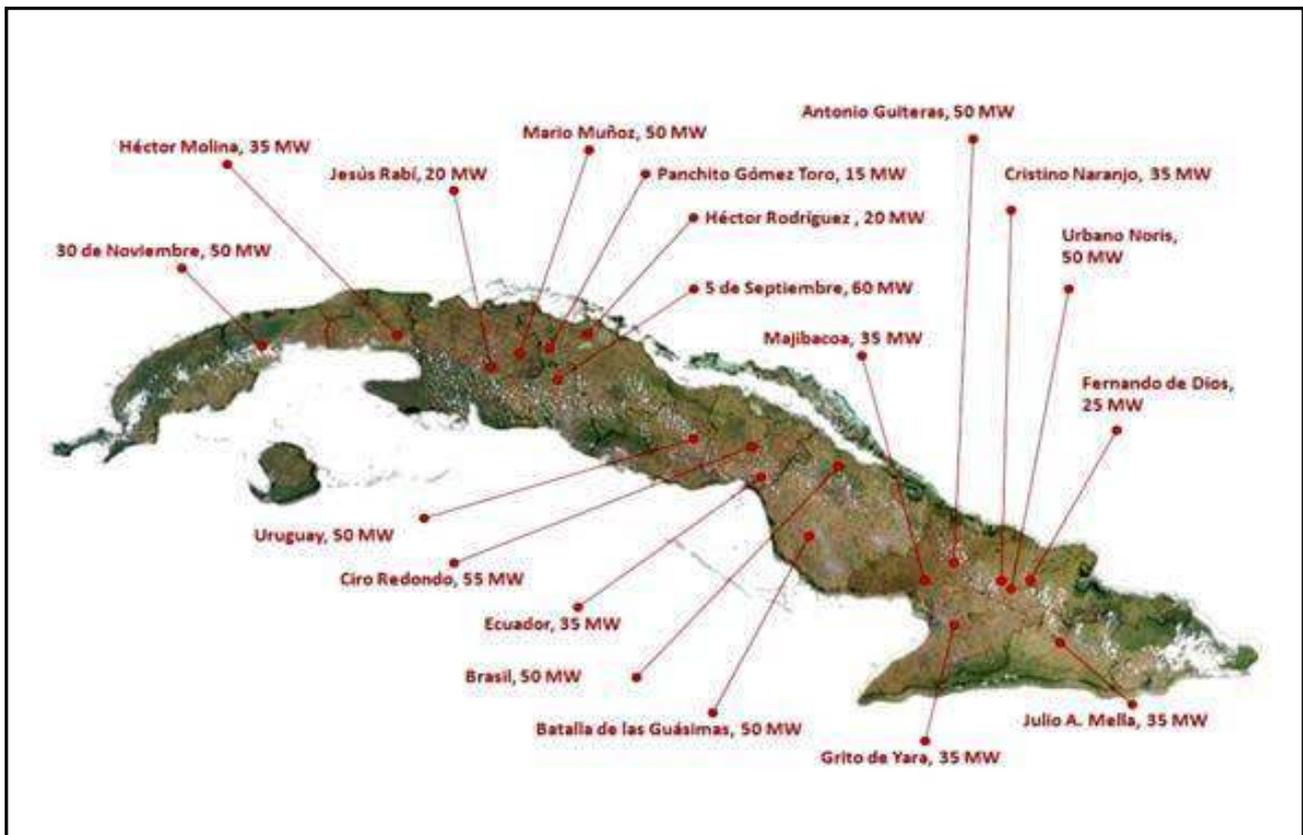


Fig. 10. Distribución de las bioeléctricas en Cuba.

poder tomar medidas acertadas se deben conocer las necesidades energéticas por uso final. Ello se debe a que en un determinado municipio se recibe una asignación de recursos energéticos, electricidad y combustibles fósiles como plan anual y se distri-

buyen en dependencia de las tasas históricas de consumo y las prioridades. Les es muy difícil a los decisores asignar recursos energéticos para el desarrollo, pues no conocen en qué se gasta la energía ni el potencial energético propio. Por lo tanto, no tienen

los suficientes elementos para decidir correctamente.

Para cualquier tipo de razonamiento sobre la satisfacción de las necesidades energéticas que garantizan el desarrollo sostenible, debemos partir de los postulados siguientes:



Fig. 11. Centros de desarrollo de la energía eólica en Cuba.



Fig. 12. Parques fotovoltaicos: 1 kW genera 1500 kWh anuales.

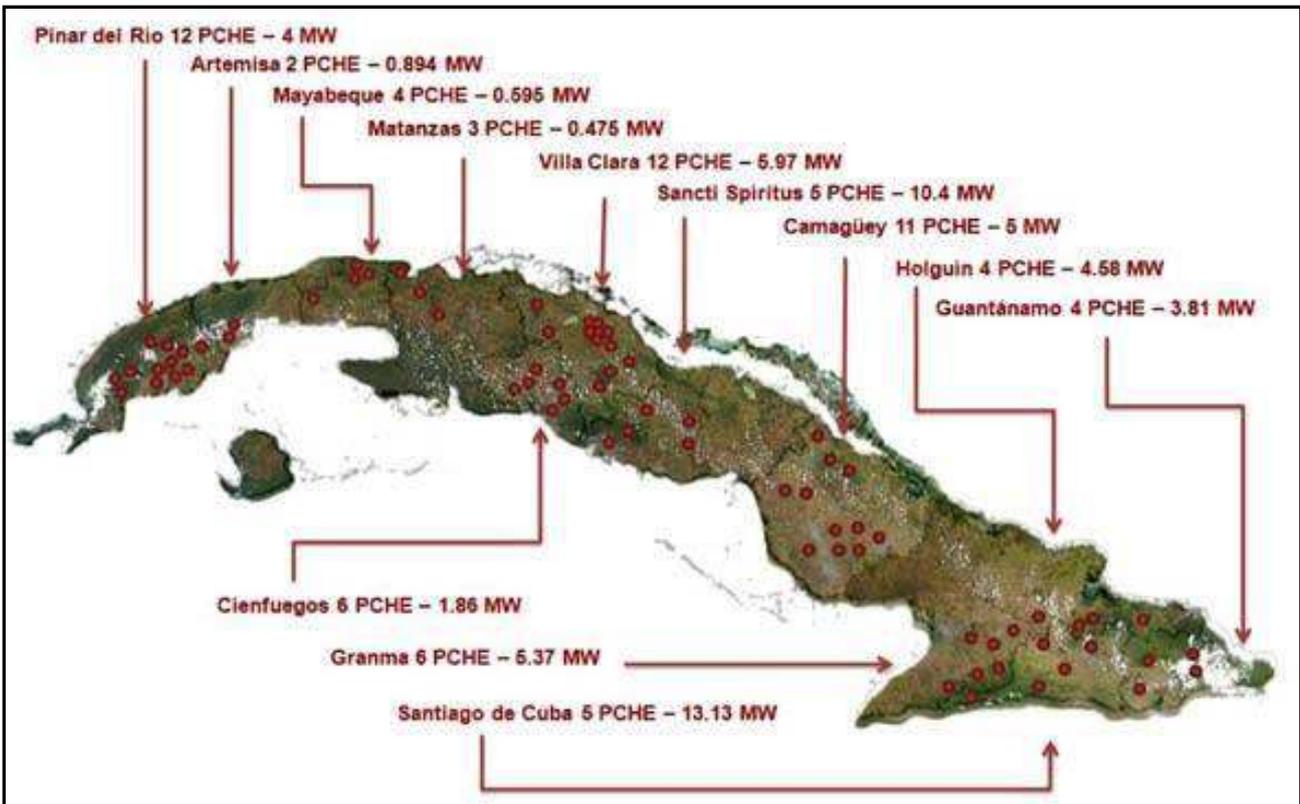


Fig. 13. Proyección de la hidroenergía en Cuba.

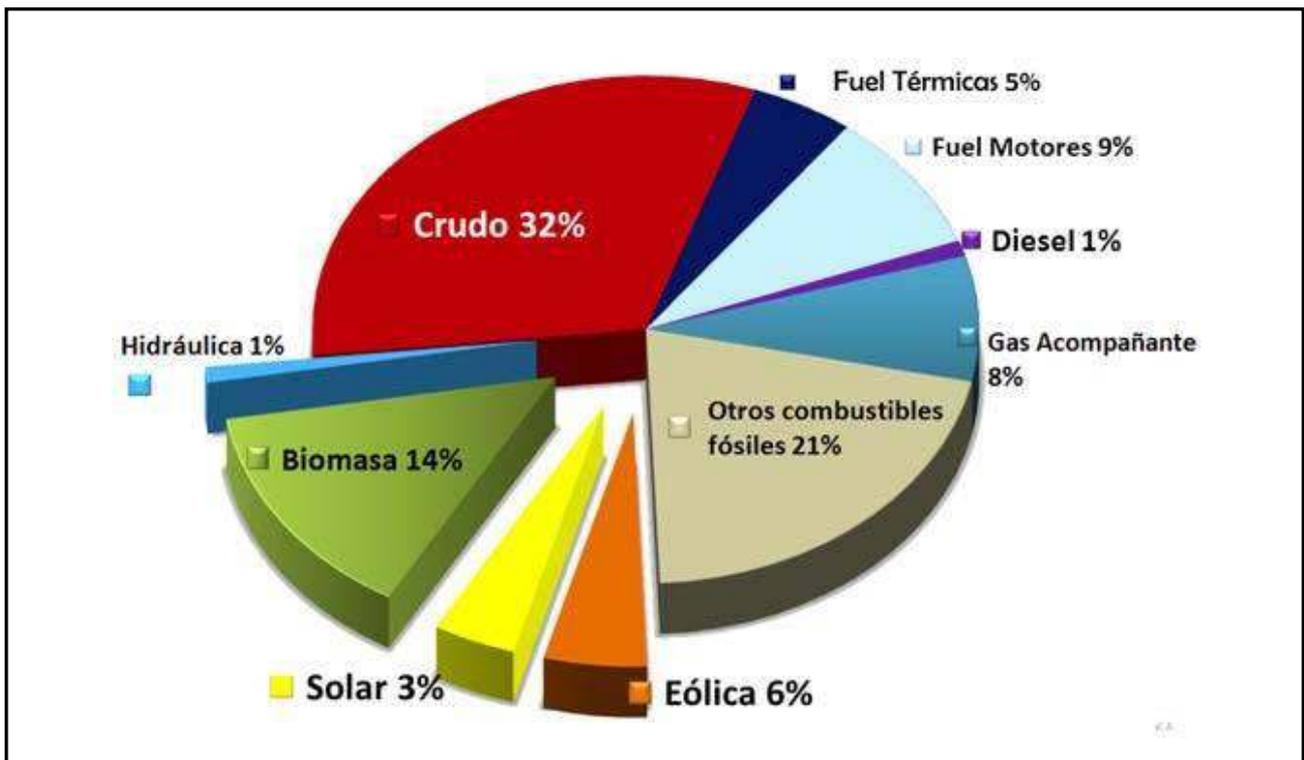


Fig. 14. Matriz energética Cuba en FREN para 2030.

- Toda actividad necesita energía.
- Todo desarrollo necesita, en primer lugar, un uso eficiente de la energía, y después, un aumento en el consumo energético.
- El desarrollo se logra con el

aumento generalizado de nuevas actividades puntuales, ya que toda actividad nueva requiere de un nuevo consumo energético.

- La disminución de la dependencia energética solo es posible con la disminución

progresiva de los portadores energéticos importados, por lo tanto, para el desarrollo de las actividades puntuales y, para el desarrollo sostenible, no se puede depender de la importación de combustibles.

Es evidente que no es posible un desarrollo sostenible basado en fuentes de energía agotables y además contaminantes, pero ¿será posible un desarrollo sostenible basado en las fuentes renovables de energía?

Argumentos

- La energía solar es la base de todas las fuentes renovables de energía.
- Todas las fuentes renovables de energía provienen del Sol, ya sea por efecto de la radiación solar (energía eólica, hidráulica, de la biomasa, de las olas, solar térmica, solar fotovoltaica, etc.), o por su efecto gravitatorio (energía de las mareas).
- En el territorio cubano, con alrededor de 111 mil km², se recibe cada día una radiación solar equivalente a la energía que pueden producir cincuenta millones de toneladas de petróleo, o sea, la radiación solar que recibe Cuba, en un solo día, es mayor, en su valor energético, que todo el petróleo que consume durante cinco años. Dicho de otra forma: Cuba recibe 1800 veces más energía solar, que la del petróleo que consume.

Las fuentes renovables de energía en Cuba. Municipios de energía positiva

La radiación solar varía muy poco de un lugar a otro del territorio y de un mes a otro del año, teniendo un valor promedio de 5 kWh por metro cuadrado al día. Las

otras fuentes como el viento, la biomasa residual, el agua de presas y ríos y otras, dependen del lugar. En muchos municipios, basta una de ellas para lograr su autoabastecimiento energético. Pero sin duda, las fuentes renovables de energía disponibles en cada lugar son mucho más que las necesarias para garantizar un verdadero desarrollo sostenible.

Es posible convertir las viviendas, las escuelas, los hospitales y áreas de salud, las oficinas, los comercios, los hoteles, las industrias locales, y otras áreas de servicios y cooperativas, en puntos de energía positiva, o sea, que generen más energía que la que consuman.

Pero para lograr que un municipio tradicionalmente «consumidor de energía» se convierta en un municipio «productor de energía», lo principal es el conocimiento y el cambio de mentalidad.

En un determinado municipio su dirección conoce en dónde y en qué se consume la energía. También conoce su potencial energético y por lo tanto, puede tomar las medidas siguientes:

1. Construir tanques de agua elevados, almacenar el agua en ellos por medio de la energía solar y la eólica y suministrarla a la hora programada por gravedad.
2. Utilizar los residuales urbanos y de todo el municipio en la producción de biogás. Integrar un sistema centralizado y muchos puntuales de suministro de biogás

para satisfacer la cocción de alimentos y algunas necesidades energéticas para las industrias locales, principalmente para la producción de materiales de construcción.

3. Satisfacer toda el agua caliente a la población, al comercio y a los servicios por medio de calentadores solares. Analizar la posibilidad de construir una pequeña fábrica de calentadores solares para el autoabastecimiento municipal.
4. Construir frigoríficos con almacenamiento de frío por medio de placas eutécticas, para la conservación de alimentos energizados con paneles fotovoltaicos. Con el calor del sol se puede producir el frío necesario para todo el día.
5. Analizar la factibilidad del uso de sistemas centralizados de climatización, tanto para el desarrollo del turismo como para la conservación de alimentos y otros productos industriales, por medio de la utilización del agua fría (5° C) de las profundidades marinas o de centrales fotovoltaicas y(o) eólicas.
6. Analizar la posibilidad del uso y la construcción de concentradores solares para satisfacer las necesidades de vapor de las industrias.
7. Electrificar en todo lo posible el transporte utilizando para su energización centrales fotovoltaicas y eólicas. Los parqueos con techos fotovoltaicos de-

ben ser proliferados, pues además de dar sombra y proteger los equipos, generan la energía necesaria para su movimiento.

8. Realizar estudios energéticos a todas las edificaciones y aplicarles los principios de la física ambiental, la iluminación y la ventilación naturales. No permitir colores oscuros en los techos y paredes. No permitir nuevas inversiones que no contemplen la arquitectura bioclimática y sean energéticamente eficientes.

9. Desarrollar el secado solar para la conservación de productos agropecuarios e industriales. Es muy importante el secado de frutas, plantas condimentosas y medicinales, granos, madera y otros productos agropecuarios e industriales.

10. Dirigir la producción local y el comercio para permiti-

tirle a la población y a las entidades estatales y no estatales, la compra de materiales, dispositivos y equipos que mejoren la eficiencia energética.

11. Dirigir la producción local y el comercio para permitirle a la población y a las entidades estatales y no estatales la compra de materiales y equipos necesarios para producir calor y electricidad con las diferentes fuentes renovables de energía disponibles, y que se conviertan en productores de energía.

12. Dirigir la formación de especialistas universitarios, técnicos y obreros calificados para garantizar el desarrollo energético que necesita el municipio.

13. Establecer un plan de divulgación intensivo para aumentar la cultura energética y ambiental, dirigida a la utilización de los recursos energéticos locales.

14. Crear un grupo multidisciplinario que realice estudios científicos, de innovación tecnológica, sociales y económicos, dirigidos a la utilización de los recursos energéticos locales y a la satisfacción de las necesidades energéticas presentes y futuras del municipio.

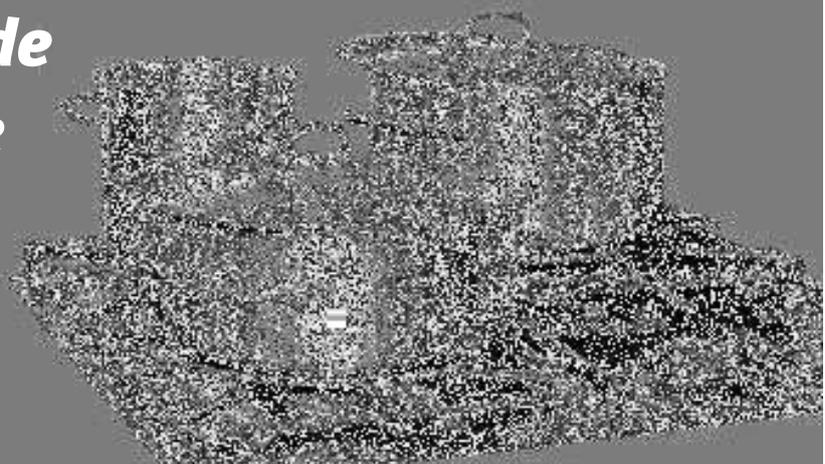
Finalmente, la generación puntual de energía con recursos energéticos propios es un complemento «imprescindible» para garantizar y acelerar el desarrollo sostenible local, territorial y nacional.

¹ *Entrevista realizada al Dr. Luis Bérriz por Bruno Henríquez Pérez, en el No. 0 de la revista Energía y Tú, en 1997.*



* Doctor en Ciencias Técnicas. Presidente de Cubasolar.
E-MAIL: berriz@cubasolar.cu

Utilice recipientes cuyos fondos superen el diámetro de acción de la fuente de calor durante la cocción.





Mantenimiento de molinos de viento multipala

Por CONRADO MORENO FIGUEREDO*

Mejorar la eficiencia y funcionalidad de los molinos de viento, mediante el cumplimiento de las indicaciones que corresponden a cada etapa de su vida útil

DURANTE LAS PRIMERAS ETAPAS DEL proyecto de puesta en marcha de un molino de viento se debe prestar especial atención al acondicionamiento del sitio de emplazamiento, evaluar el viento en dicho sitio así como los obstáculos que pudieran afectarlo; la construcción del pozo, la tramitación, selección y compra del equipo y los componentes más adecuados al emplazamiento. Finalmente, cuando el molino comienza a bombear agua la operación y mantenimiento de la instalación pasa a jugar el papel fundamental. Llegado este momento, la atención y el trabajo del propietario del molino se ha de centrar en optimizar el bombeo de agua y reducir los tiempos de parada del molino, es decir, que el molino esté disponible el mayor tiempo posible, con una operación y mantenimiento adecuados.

Un indicador de la operatividad del molino es su disponibilidad técnica, que se expresa por el número de horas del periodo

analizado en el que el molino sea capaz de bombear agua independientemente de la velocidad del viento, es decir, el número de horas disponibles del molino sin tener en cuenta las condiciones del viento o de la red hidráulica. Esto se expresa mediante el Coeficiente de Disponibilidad $D = T_d / T$, donde T_d es el número de horas disponible del molino. Mientras mayor sea el valor de D , más efectivas han sido las labores de operación y mantenimiento. Una disponibilidad mayor de 90 % es lo recomendable.

Para mantener operativo un molino de viento es necesario un seguimiento continuo de todos los elementos de la instalación de diferentes maneras, siguiendo las «Normas generales de explotación técnica de los molinos de viento», como sigue:

1. Si el molino está instalado en una comunidad o entidad agrícola, se debe designar un operador o mecánico calificado que se encargue de mantener el equipo en ope-

- ración, el cual debe realizar una revisión sistemática de su estado técnico. La puesta en marcha o parada del molino debe hacerse sin fricciones excesivas o tranques en el mecanismo de frenado.
2. Después de la puesta en marcha el rotor debe quedar perpendicular a la dirección del viento, y la veleta debe coincidir con su dirección.
 3. Los molinos deben ser regulados de manera que el rotor comience a salir de frente de la dirección del viento para velocidades cercanas a 8 m/s, y se plieguen totalmente cuando esta alcance valores entre 15 y 20 m/s. Esto se logra mediante una correcta tensión del muelle de regulación conectado a la veleta.
 4. Estas revisiones las debe realizar la persona encargada, no permitiéndose subir a la plataforma del molino al personal no autorizado.
 5. El área de la base del molino debe ser plana y apisonada con inclinación a partir del pozo, para que el agua de lluvia no llegue a la boca del mismo.
 6. Para la revisión del rotor o el cárter, y para la lubricación por parte del operador, el rotor se debe frenar accionando la palanca de frenado.



7. Antes de subir a la torre para la revisión del molino es necesario observar por algún tiempo desde el suelo el trabajo del equipo, con el fin de comprobar el trabajo de sus diferentes mecanismos.
8. Se debe prestar especial atención al trabajo de las partes móviles del molino y a los ruidos no comunes o raros en el mismo, ya que un operador experimentado puede determinar el lugar de la anomalía por los ruidos.
9. El tanque de almacenamiento debe tener un volumen no menor que el consumo de agua diario.

Toda máquina requiere de un mantenimiento adecuado para operar de manera eficiente y tener la vida útil para la cual fue diseñada. Debe disponerse de un juego de herramientas para realizar el mantenimiento de un molino de viento. Un mantenimiento simple que puede realizar cualquier persona incluye:

- Engrasar o aceitar las partes móviles;
- Ajustar el sello prensaestopas en caso de que lo tenga, y
- Limpiar la estructura, especialmente si está en un ambiente corrosivo.

No obstante, un mantenimiento más especializado requiere de personal calificado, y las tareas que en este caso se deben realizar son las siguientes:

- Cambiar el aceite del reductor cada año; el reductor debe revisarse trimestralmente y chequear si el sistema de lubricación funciona correctamente;
- Inspeccionar los tornillos y su ajuste, también cada año, aunque es preferible hacerlo en un lapso más corto cuando el molino esté recién instalado;
- Reparación de los vástagos rotos o de los pasadores de seguridad que tienen algunos molinos, para evitar que sobrecargas de operación lleguen a afectar la transmisión;
- Reemplazo periódico de los sellos de cuero, que tienen una duración variable, dependiendo básicamente de la calidad del agua; algunos necesitan ser reemplazados cada



seis meses y otros cada dos años. Luego de instalado el molino, un examen cada seis meses permitirá precisar el tiempo de vida de los sellos, y de ahí programar su mantenimiento;

- Puede ser necesario limpiar y pintar la torre cada uno o dos años, de acuerdo al medioambiente; Después de 5 a 10 años es necesario hacer un diagnóstico completo del estado del equipo, en especial de las partes en desgaste como rodamientos, etc.;
- Si el molino está ubicado en una zona con tormentas, se debe considerar como mantenimiento el desorientarlo, o inclusive desmontarlo antes de que aquellas ocurran, para evitar daños;
- Si el pozo fue excavado a mano, es conveniente mantenerlo tapado para evitar su contaminación;

- Si el molino de viento fue correctamente instalado y se le aplica un buen mantenimiento, el equipo puede operar sin problemas y establemente, y
- Si se escucha algún ruido inusual es necesario investigar su origen y proceder a enmendar cualquier problema que se detecte, y por último, si alguna pieza ha sufrido desgaste antes de lo planificado, debe reemplazarse. Todo poseedor de un equipo debe tener un grado de conocimiento previo acerca de la función para la cual este ha sido concebido, diseñado y fabricado.

Una vez adquirido con el propósito de satisfacer determinada necesidad para asegurar esa función, el equipo requiere de una correcta instalación, que su régimen de uso se corresponda a sus características y que se le aplique periódicamente el mantenimiento que indique su fabricante.



El molino de viento multipala es un equipo robusto, resistente y de fácil instalación, operación y mantenimiento. No obstante, su eficiencia funcional y su propia durabilidad, que podrá ser prolongada, dependerá de que se ejecuten adecuadamente y en cada momento las indicaciones que corresponden a cada etapa de su vida útil. Hágase la idea su poseedor de que se trata de un ser vivo, de una mascota fiel, ayúdelo a vivir y a trabajar, y el molino le responderá con creces.



* Doctor en Ciencias Técnicas. Vicepresidente de la Asociación Mundial de Energía Eólica (WWEA). Profesor Titular del Centro de Estudio de Tecnologías Energéticas Renovables, La Habana, Cuba.
E-MAIL: conrado@ceter.cujae.edu.cu



Hornillas de inducción

No existe otra tecnología más eficiente desde el punto de vista energético para cocinar los alimentos. Se recomiendan precauciones ante posibles impactos a la salud humana

Por MARIO ALBERTO ARRASTÍA ÁVILA*

PREPARAR LOS ALIMENTOS que ingerimos nos distingue de las restantes especies con las que compartimos el planeta. Hoy esto puede hacerse con electricidad, gas o leña entre otros portadores energéticos. Nuestros antepasados comían los alimentos crudos tal y como los tomaban de la naturaleza. Con el dominio del fuego la preparación de los alimentos sufrió una notable evolución. Al aprovechar la energía térmica desprendida por el fuego, las carnes y otros productos comestibles podían ser ablandados y en general los alimentos adquirían un mejor sabor, al tiempo que se evitaban enfermedades al eliminarse gérmenes patógenos.

La biomasa procedente de las ramas y troncos de los árboles que nuestros antepasados empleaban al hacer fuego para preparar sus alimentos, calentarse y ahuyentar las fieras, fue durante mucho tiempo la principal fuente de energía disponible para esos me-

nesteres. Desde el punto de vista energético la cocción se realizaba de manera ineficiente haciendo fuegos abiertos sobre piedras. Con el desarrollo tecnológico se crearon modelos de hornos cada vez más avanzados para quemar la biomasa, mejorando la eficiencia y las condiciones de la cocción al utilizar chimeneas.

Después llegaron a las cocinas otras fuentes de energía y tecnologías de cocción. Las hornillas a gas y carbón mineral aparecieron en 1826 y 1833, respectivamente. En algunos documentos se reconoce que el canadiense Thomas Ahean inventó la hornilla eléctrica en 1882. También se atribuye su invención a los británicos Crompton y Dowsing, quienes patentaron el primer modelo para uso doméstico. La hornilla eléctrica fue exhibida por primera vez en la Exposición Mundial de Chicago en 1893. El horno de microondas fue creado en 1946 por el ingeniero estadounidense Percy Spencer.

Cocinando sin fuego

Las primeras demostraciones del uso del fenómeno de la inducción electromagnética para la cocción de los alimentos se hicieron a comienzos del siglo xx, lo que significa que esta «moderna tecnología» está cumpliendo su primera centuria. Entre 1973 y 1975 la empresa estadounidense Westinghouse, desarrolló el primer modelo comercial de cocina de inducción y los componentes del menaje adecuado para el empleo de la novedosa tecnología de cocción. El precio de los primeros modelos ascendía a la astronómica cifra de 1500 dólares estadounidenses. Hoy en día una hornilla de inducción sencilla con cubierta de material vitrocerámico puede costar alrededor de 30 dólares, aunque hay modelos de cuatro hornillas que cuestan hasta veinte veces más.

La hornilla de inducción es un equipo electrodoméstico que funciona a partir de la energía térmica (calor) que disipan las llamadas «corrientes de remolino o parásitas». Este tipo de corriente surge en un conductor «ferromagnético» sometido a la influencia de un campo magnético variable, debido a un fenómeno físico llamado inducción electromagnética.

La inducción electromagnética fue observada por varios científicos en el siglo xix, particularmente por el físico inglés Michael Faraday. El fenómeno consiste en que un campo magnético variable produce una corriente eléctrica llamada corriente inducida en un conductor cercano. Las guitarras eléctricas, los generadores de las centrales termoeléctricas y los hornos donde se funden los metales, son



algunos ejemplos de aplicaciones del fenómeno de la inducción electromagnética.

Las corrientes parásitas o de remolino, conocidas como «corrientes de Foucault» en honor al físico francés Jean Bernard Foucault que descubrió su existencia, no son otra cosa que corrientes inducidas que resultan del movimiento de las cargas eléctricas inducidas en un material ferromagnético, debido a la acción de un campo magnético variable.

Las corrientes de Foucault que se producen en los transformadores eléctricos provocan un efecto indeseable, al transformarse parte de la energía eléctrica que circula por estos en energía térmica. Esta energía térmica no es aprovechable. No es energía útil. Pero este mismo efecto se emplea en la hornilla de inducción para provocar el calentamiento de la cazuela, y la cocción de los alimentos.

Debajo de la zona de cocción de la hornilla de inducción hay una bobina o enrollado a través del cual circula una corriente alterna cuya frecuencia está entre 20 y 100 kHz (kilohertz). La circulación de esta corriente crea un campo magnético variable de esa misma frecuencia. Dicho campo magnético pasa sin dificultades a través de la cubierta vitrocerámica de la hornilla y penetra en la parte inferior de la cazuela colocada en la zona de cocción. El campo magnético variable induce una corriente de remolino o parásita en la base de la cazuela. Como se conoce, el paso de una corriente eléctrica por un material conductor provoca el calentamiento de este. Por esta razón las corrientes parásitas inducidas en el fondo de la cazuela, ocasionan el rápido calentamiento de esta y la transferencia de la energía térmica a los alimentos que hay en su interior.

Inducción y salud

No todo el campo magnético variable producido en la bobina es «absorbido» por la cazuela u otro objeto colocado sobre la zona de cocción de la hornilla de inducción. Esto trae como consecuencia que parte de dicho campo magnético se «derrame» en la vecindad de la zona de cocción marcada sobre la placa vitrocerámica que cubre a la

bobina inductora. Ello podría representar un riesgo para la salud de algunas personas especialmente vulnerables, como los pacientes que usan marcapasos.

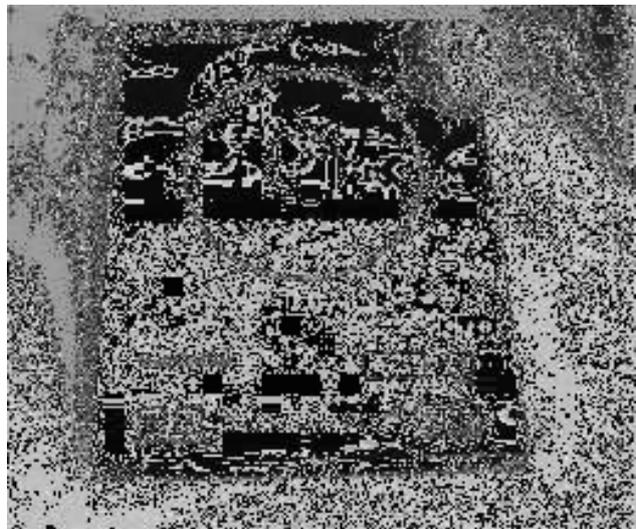
En el artículo «¿Interfieren las cocinas de inducción con los marcapasos?», publicado en marzo del 2006 por la Sociedad Europea de Cardiología, los autores Werner Irnich del Hospital Universitario de Giessen, Alemania, y Alan D. Bernstein de CardioScript International, en Salt Lake City, Utah, Estados Unidos de América, expresan que los pacientes con marcapasos que están en riesgo con el uso de cocinas de inducción son aquellos cuyos implantes son unipolares y situados a la izquierda. El riesgo aparece si las personas con marcapasos unipolares se sitúan muy cerca de la cocina de inducción, y si la cazuela no se coloca concéntricamente sobre el elemento inductor. Según los autores, los pacientes de sistemas unipolares podrían sentir interferencia generada por las corrientes que salen por fuera de la zona de contacto entre la cazuela y la hornilla, si el paciente toca la cazuela por un largo periodo de tiempo. Por ese motivo es recomendable que los pacientes con marcapasos o con un desfibrilador implantado consulten a su médico antes de usar una hornilla de inducción.

Recomendaciones básicas

No deberán dejarse objetos magnetizables, como por ejemplo tarjetas de crédito, memorias o calculadoras en las inmediaciones del aparato conectado. De lo contrario el funcionamiento de estos objetos podría resultar alterado.

Usar cazuelas especialmente fabricadas con la base de material ferromagnético, para garantizar que se produzcan las corrientes de Foucault y la energía térmica (el calor) que se genera en la parte inferior de la cazuela sea transmitida eficientemente a los alimentos que se desean cocer. Este tipo de cazuelas son etiquetadas por el fabricante como adecuadas para la cocción por inducción.

Por otro lado, se debe siempre colocar la cazuela en el centro del área de cocción para que cubra completamente la zona de cocción marcada en la hornilla. No se debe



colocar una cazuela pequeña en una zona de cocción de mayor tamaño. Así se garantiza utilizar toda el área efectiva de la hornilla y por tanto se logra la cocción de los alimentos con una mayor eficiencia.

No deben utilizarse cucharas u otros utensilios de materiales metálicos para introducirlos en las cazuelas mientras se cocina con la hornilla de inducción. Esto previene que las corrientes parásitas que se escapan circulen a través del cuerpo de la persona que está cocinando.

La exposición a campos magnéticos puede ser reducida manteniendo una distancia de unos 30 cm entre su cuerpo y la hornilla. La Oficina Federal de Salud Pública de Suiza recomienda, sin embargo, mantener una distancia de entre 5 y 10 cm entre el cuerpo y la repisa donde está colocada la hornilla de inducción.

No deben usarse cazuelas dañadas que tengan la base aplastada, incluso si aún se pueden calentar fácilmente.

Ventajas y desventajas

La ventaja más notoria de las hornillas de inducción es la disminución del tiempo de cocción. Eso se debe a que su eficiencia en la transferencia de la energía térmica que se genera en la cazuela hacia los alimentos, puede alcanzar hasta 84 %. Este es el valor más alto de cuanta tecnología de cocción se conoce hoy en día. Se reportan experimentos en los que el tiempo requerido para elevar la temperatura de un litro y medio de agua, desde 20 °C hasta 95 °C (grados Celsius) es solo de doscientos



treinta y cuatro segundos, menos de la mitad del tiempo que tardaría con una hornilla eléctrica, opción utilizada por 68 % de los núcleos familiares cubanos para cocinar los alimentos. Experimentos realizados por expertos cubanos han arrojado que la eficiencia energética de la hornilla de inducción es 73,5 %, la más alta de seis tecnologías de cocción diferentes: olla arrocera, olla reina, hornillas a gas, a kerosene, eléctrica y de inducción. Al referirnos a la alta eficiencia de la cocina de inducción hablamos solo del acto de cocción y no de la eficiencia global que se logra al emplear estas cocinas. La eficiencia global tiene en cuenta la cadena de utilización, desde la extracción del petróleo, su transformación en una termoeléctrica y la transmisión, distribución y uso final de la electricidad generada con ese petróleo. En el caso de la cocina de inducción la eficiencia global es de alrededor de 19 %. Muy baja, ¿verdad? Tengamos en cuenta que en el proceso de generación de electricidad que tiene lugar en una central termoeléctrica, de cada 100 unidades energéticas que contiene el petróleo que «entra» a esta, se pierden 67 unidades energéticas en dicho proceso, o sea que de la termoeléctrica «salen» solo 33 unidades energéticas en forma de electricidad. De estas se pierden otras 6 unidades energéticas en las líneas eléctricas hasta llegar al usuario final.

Las cocinas de inducción suelen ser más seguras en su utilización, pues la energía térmica no se genera en la propia hornilla sino en la cazuela colocada sobre esta. Otra ven-

taja es que son más fáciles de limpiar, pues la superficie es lisa. Además, como la superficie de cocción no se calienta directamente, los alimentos que puedan derramarse durante el proceso de cocción no se queman.

La principal desventaja de las hornillas de inducción es que requieren de un menaje especial para su explotación. Las cazuelas, ollas, jarros y otros artículos utilizados para la cocción, deben tener el fondo de un material ferromagnético. Los utensilios de cocina deben tener también un fondo plano, para garantizar la mayor área de contacto posible con la zona debajo de la cual está colocado el enrollado en el que se produce el campo magnético variable que induce las corrientes de torbellino en el utensilio de cocción.

Una de las características más sorprendentes de las cocinas de inducción es su inmediatez. Cuando se enciende la energía térmica empieza a desprenderse de manera casi instantánea. Así el tiempo necesario para la cocción es menor al de otras cocinas y, por lo tanto, su consumo de energía es menor.

Otra ventaja es que solo se calienta la olla y no la superficie sobre la que está apoyada, porque esta no es metálica. El foco está frío cuando está encendido. De esta manera, no es necesario esperar demasiado para que se enfríe después de cocinar para limpiarlo. Y para ello basta con pasar un paño húmedo. Un sensor es colocado entre el inductor y el panel vitrocerámico proveyendo una medición continua de la temperatura del fondo de la vasija. Los sensores permiten también que el inductor solo caliente objetos de al menos cuatro pulgadas de diámetro. Esto evita que algunos objetos pequeños de metal, como tenedores, cucharas u otros, se calienten accidentalmente. La introducción masiva de las hornillas de inducción significará un paso adelante en las cocinas cubanas y ahorrará dinero al país y a los usuarios, facilitando la actividad de cocción e incrementando la calidad de vida.



* Máster en Fuentes Renovables de Energía, profesor de Física, autor de libros y conferencista sobre temas energéticos. Miembro de la Junta Directiva Cubasolar de La Habana.

E-MAIL: arrastia59@nauta.cu

Relatoría del Taller internacional Cubasolar 2016



19

Por un desarrollo socioeconómico energéticamente sostenible

Resumen del evento

Del 16 al 20 de mayo se celebró en el hotel Club Amigos Atlántico de Guardalavaca, Holguín, el Taller Internacional Cubasolar 2016. Se contó con la presencia de 178 delegados, provenientes de Alemania, Canadá, Colombia, Cuba, Ecuador, España, EE. UU., Guatemala, Haití, México y Suecia.

En la apertura del martes 17 se ofreció una actividad cultural con niños del seminternado Luis Corona de Guardalavaca, Holguín. La inauguración estuvo a cargo del Lic. Eliseo Gavilán Sáez, Presidente del Comité Or-

ganizador. Posteriormente, se impartió una conferencia sobre el desarrollo energético de Holguín por el M.Sc. Miguel Ángel Suárez Benítez.

El Panel soberanía energética, medioambiente y desarrollo sostenible expuso temas relevantes como la política energética cubana y el papel de Cubasolar en este nuevo contexto. Seguidamente, el Panel sobre abasto de agua y fuentes renovables de energía (FRE) abordó la panorámica del manejo y disponibilidad de los recursos hídricos en Cuba, así como la relación entre las FRE y el agua, que requiere de un

mayor desarrollo tecnológico y la aplicación de sistemas más eficientes.

De gran pluralidad y calidad temáticas fueron las conferencias interactivas de los días 17 y 18 de mayo, en las que destacados especialistas expusieron sus experiencias en materia de FRE. De esta forma, fueron descritos y analizados temas como los biodigestores familiares por esfuerzo propio, así como su impacto y efectividad; el desarrollo local, su enfoque integrado y desafíos; la educación energética y aplicación de tecnologías; el empleo de veraneros; el

valor de uso de la trayectoria solar; la selección, operación y mantenimiento de los molinos de viento; la influencia del diseño arquitectónico en el consumo de energía; las metodologías para la creación de programas para el autoabastecimiento energético local; las experiencias de los parques eólicos de Gibara y el desarrollo de la fotovoltaica en Cuba.

Pedro Kraemer de Borda expuso su conferencia sobre enfoque de saneamiento descentralizado integral en el ámbito urbano, en el que convergen diversos elementos como agricultura periurbana, energías renovables, protección de los recursos hídricos, investigaciones sobre cambio climático y la utilidad de las áreas verdes.

En la noche se efectuó la Exposición Cubasolar 2016, en la que se expusieron un total de 38 carteles, cuyos resúmenes y trabajos fueron publicados en el CD del evento. Fue presentado el

juego didáctico «Uso de las FRE», premio de la Oficina Cubana de la Propiedad Intelectual (OCPI) en creatividad infantil.

El miércoles 18, el Dr. José Donoso de España explicó la situación del mercado internacional de fotovoltaica en su país y el mundo, y el marco de oportunidades que se ha abierto con esta fuente, a partir del aumento de su eficiencia y abaratamiento.

Posteriormente, el Panel sobre soberanía alimentaria y FRE abordó los presump-

tos actuales del panorama alimentario mundial, la búsqueda de soluciones para lograr sistemas de producción de alimentos más amigables con el entorno y el papel de Cubasolar en esta esfera. Se presentó un audiovisual con la experiencia de la Estación Experimental Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agrícola en el territorio (UEICAH).

La importancia de la cooperación Sur-Sur y Sur-Norte-Sur estuvo referida a los fundamentos teóricos



Taller interactivo del Movimiento de Usuarios del Biogás.



Exposición de carteles Cubasolar 2016.



Visita a la finca agroecológica Los Pupos.

de la colaboración internacional y las regulaciones establecidas por Mincex en esta esfera; así como a la experiencia de la colega Laurie Stone, de EE. UU., sobre el intercambio solidario con nuestro país y en especial con Cubasolar.

Jan Strömdahl de Suecia, ofreció una panorámica de la huella ecológica de varios países, y los sistemas de pequeña escala, en la que expuso numerosos ejemplos de aplicaciones de la cotidianidad que tributan a la eficiencia energética y a una mayor calidad de vida.

El propio miércoles en la tarde tuvo lugar el Taller del Movimiento de Usuarios de Biogás (MUB), con cuatro grupos de trabajo encaminados a fortalecer la aplicación del biogás a nivel local, desde la teoría y la praxis.

El jueves 19 de mayo se efectuaron dos recorridos por lugares estratégicos de la provincia. Uno fue la visita al UIECAH con sus proyectos de Píal y Biomás Cuba, y a la finca agroecológica de Los Pupos que se destaca por uso de técnicas ecocompatibles como aplicación de policultivos, uso de biodigestores, fertirriego, bioplaguicidas y abonos

orgánicos, entre otras.

La otra visita correspondió a los parques eólicos de Gibara 1 y 2, y se caracterizó por la explicación detallada de todo el proceso de instalación, funcionamiento y perspectiva de la energía en esa región. Tuvo lugar un amplio intercambio entre los participantes, referido a los aspectos técnicos del funcionamiento del parque



y su protección ante eventos meteorológicos, así como el tratamiento a los recursos humanos en este enclave.

En la mañana del viernes 20 se realizó la siembra de varios árboles en el hotel; seguidamente se presentó el video de ONU-Hábitat y Cubasolar, con experiencias locales en el manejo de tecnologías apropiadas.

Luego tuvo lugar el Panel Educación, Cultura e Información energéticas, que abordó los presupuestos institucionales de la educación energética en Cuba y el mundo; así como la génesis de estos procesos en el país. También se expuso la estrategia educativa del Ministerio de Educación Superior (MES) en esta esfera, que establece redes de energías por fuentes, con énfasis en el vínculo Universidad-Empresa. Además, se expusieron las experiencias de la cátedra de educación energética de Holguín.



Conferencia interactiva.

En la clausura se contó con la hermosa exposición del proyecto Eco-Arte de Moa. En los momentos finales los delegados agradecieron la in-

vitación al evento, y los delegados extranjeros enfatizaron sobre las experiencias adquiridas, y refirieron su apoyo a la Revolución cubana.

Con éxito culmina este evento que sin duda aportará su granito de arena en la promoción de las fuentes renovables en Cuba.

Conferencias interactivas

Biodigestores familiares por esfuerzos propios en el contexto del Movimiento de Usuarios del Biogás_Autor: Dr. José Antonio Guardado Chacón. / **Principales impactos de la ciencia y la tecnología en la experiencia energética y el uso de las fuentes renovables de energía en el desarrollo local en la provincia de Ciego de Ávila.**_Autor: M.Sc. Ramón Acosta Álvarez. / **Empleo de las FRE en el marco de actividades educativas desarrolladas por la ONG Cubasolar en la provincia de Holguín.**_Autores: Ing. George Aguilera Proenza e Ing. Alexander Leyva Valdespino. / **El veranero: una aplicación avanzada de energía solar.**_Autores: Dr. Guillermo Saura González y Lic. Manuel Álvarez González. / **Molinos de viento, selección, operación y mantenimiento.**_Autor: Dr. Conrado Moreno Figueredo. / **La trayectoria solar y sus aplicaciones.**_Autor: Lic. Bruno Henríquez Pérez. / **Influencia del diseño arquitectónico en el consumo de energía. Casos de estudio.**_Autora: Dra. Dania González Couret. / **Posibilidad y realidad de la gestión energética sostenible en las Estrategias Municipales de Desarrollo Local.**_Autor: Lic. Ricardo Bérriz Valle. / **Metodología de acompañamiento para la creación de programas del autoabastecimiento energético municipal con enfoque de cadenas.**_Autor: M.Sc. Alois Arencibia Aruca. / **Parques eólicos Gibara, Holguín. Experiencias de explotación y operación.**_Autores: Ing. José Luis Piferrer Martínez y Adolfo Enrique Ortiz Noguera. / **Enfoque de saneamiento descentralizado integral.**_Autor: Pedro Kraemer. / **Proyecto de amplificación de la capacidad productiva de módulos fotovoltaicos en Cuba.**_Autor: M.Sc. Carlos Iván Cabrera Ortega.

Reconocimientos de Cubasolar a organismos e instituciones

- Consejo de la Administración Provincial de Holguín.
- Delegación territorial del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma), Órgano de Relación de Cubasolar.
- Asociación Bremense de Investigación y Desarrollo de Ultramar (Borda), por los resultados expuestos.
- ONG Solidaridad.
- Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Hotel Club Amigo Atlántico-Guardalavaca, Holguín.
- Agencia de Viajes Cubatur.





SI BUSCA INFORMACIÓN
SOBRE LAS FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA EN CUBA Y EL MUNDO

editorial cubasolar

Energía y tú,
revista de divulgación
científico-popular
trimestral

Red solar,
portal para la promoción
de las fuentes renovables
de energía



Ecosolar,
revista científica electrónica
de las fuentes renovables

Germinal,
boletín de educación alimentaria
para la sostenibilidad

<http://www.cubasolar.cu>

Posición geográfica del Archipiélago de Cuba

74°

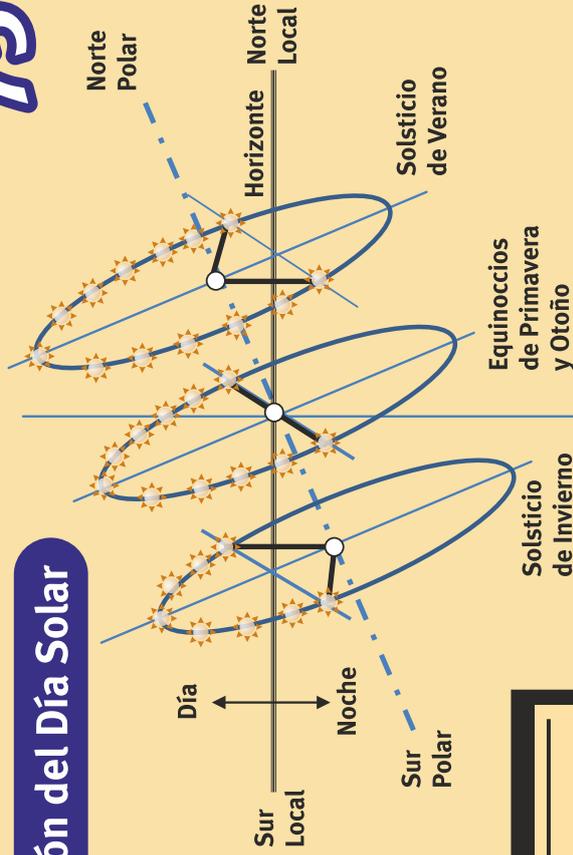
Trópico de Cáncer 23,45°



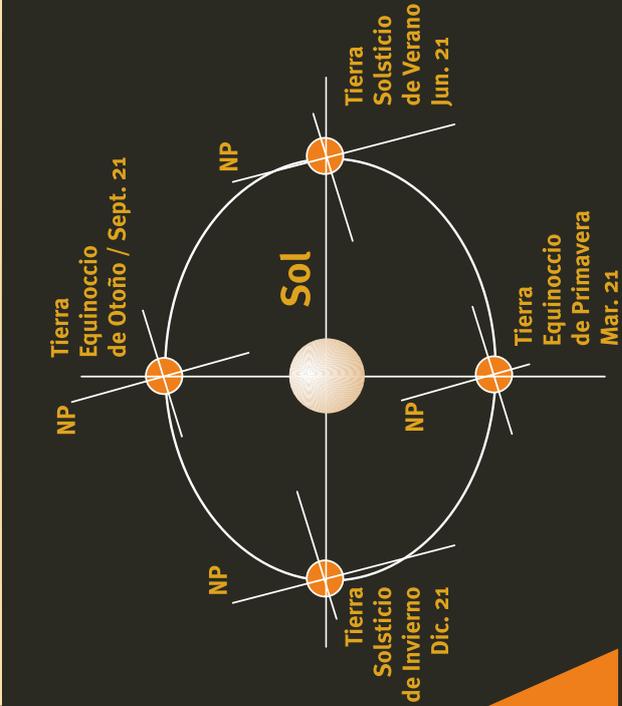
19,8°

El Archipiélago de Cuba se encuentra situado entre los 19,8° (Cabo Cruz) y 23,3° (Cayos de Matanzas) de latitud Norte y entre los 74° (Punta de Maisí) y 85° (Cabo San Antonio) de longitud Oeste

Duración del Día Solar

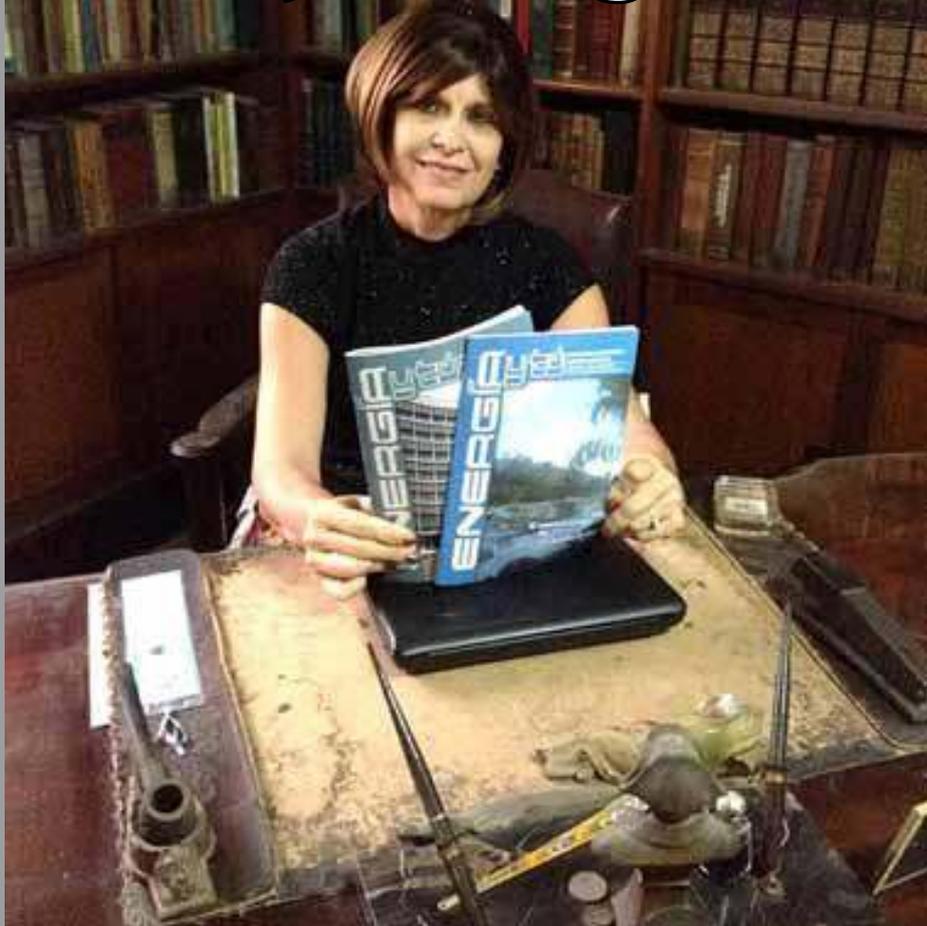


Ciudad	Latitud (Grado)	Longitud (Grado)	Salida del sol				Puesta del sol			
			Equinoccio primavera Mar. 21 Hora de verano	Solsticio verano Jun. 21 Hora de verano	Equinoccio otoño Sept. 21 Hora de verano	Solsticio invierno Dic. 21 Hora normal	Equinoccio primavera Mar. 21 Hora de verano	Solsticio verano Jun. 21 Hora de verano	Equinoccio otoño Sept. 21 Hora de verano	Solsticio invierno Dic. 21 Hora normal
Pinar del Río	22,42	83,70	7 h 42 min	6 h 55 min	7 h 28 min	7 h 15 min	19 h 42 min	20 h 18 min	19 h 28 min	17 h 52 min
Artemisa	22,82	82,75	7 h 38 min	6 h 50 min	7 h 24 min	7 h 11 min	19 h 38 min	20 h 14 min	19 h 24 min	17 h 47 min
La Habana	23,13	82,48	7 h 38 min	6 h 47 min	7 h 23 min	7 h 11 min	19 h 38 min	20 h 14 min	19 h 23 min	17 h 46 min
San José	22,97	82,15	7 h 36 min	6 h 47 min	7 h 22 min	7 h 10 min	19 h 36 min	20 h 13 min	19 h 22 min	17 h 44 min
Matanzas	23,03	81,57	7 h 34 min	6 h 45 min	7 h 19 min	7 h 07 min	19 h 34 min	20 h 10 min	19 h 19 min	17 h 42 min
Cienfuegos	22,13	80,43	7 h 29 min	6 h 43 min	7 h 14 min	7 h 01 min	19 h 29 min	20 h 04 min	19 h 14 min	17 h 39 min
Villa Clara	22,40	79,97	7 h 28 min	6 h 40 min	7 h 13 min	6 h 59 min	19 h 28 min	20 h 02 min	19 h 13 min	17 h 37 min
Sancti Spiritus	21,92	79,43	7 h 25 min	6 h 39 min	7 h 10 min	6 h 56 min	19 h 25 min	19 h 59 min	19 h 10 min	17 h 35 min
Ciego de Ávila	21,83	78,75	7 h 23 min	6 h 37 min	7 h 08 min	6 h 53 min	19 h 23 min	19 h 56 min	19 h 08 min	17 h 33 min
Camagüey	21,38	77,90	7 h 19 min	6 h 34 min	7 h 04 min	6 h 49 min	19 h 19 min	19 h 52 min	19 h 04 min	17 h 31 min
Las Tunas	20,95	76,93	7 h 16 min	6 h 31 min	7 h 01 min	6 h 44 min	19 h 16 min	19 h 47 min	19 h 01 min	17 h 28 min
Bayamo	20,37	76,63	7 h 14 min	6 h 31 min	6 h 59 min	6 h 42 min	19 h 14 min	19 h 45 min	18 h 59 min	17 h 28 min
Holguín	20,88	76,25	7 h 13 min	6 h 28 min	6 h 58 min	6 h 41 min	19 h 13 min	19 h 44 min	18 h 58 min	17 h 25 min
Stgo. de Cuba	20,02	75,80	7 h 11 min	6 h 28 min	6 h 56 min	6 h 38 min	19 h 11 min	19 h 41 min	18 h 56 min	17 h 25 min
Guantánamo	20,13	75,20	7 h 08 min	6 h 26 min	6 h 53 min	6 h 36 min	19 h 08 min	19 h 39 min	18 h 53 min	17 h 22 min
Nueva Gerona	21,88	82,80	7 h 39 min	6 h 52 min	7 h 24 min	7 h 10 min	19 h 39 min	20 h 13 min	19 h 24 min	17 h 49 min



El eje Norte-Sur Polar forma un ángulo de declinación de 23,45° con el plano de la eclíptica

Mujer y energía



Nombres y apellidos: Mayra Casas Vilardell.

Lugar de nacimiento: La Habana.

Grado académico: Doctora en Ciencias Económicas, Académica Titular de la ACC.

Ocupación actual: Directora del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Cemarna) de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

REyT: *¿Cuáles han sido tus aportes en el terreno de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental?*

MCV: En realidad no creo que sean «mis aportes», más bien resulta al revés, el estudio de las fuentes renovables de energía (FRE) y una pasión por la atención a la problemática ambiental, me han permitido formarme con una visión más sistémica e interdisciplinar de la realidad, permitiéndome interpretar

muchos fenómenos de forma mejor estructurada, y llevar ello a la docencia y a la investigación a través de un pensamiento más crítico y propositivo. Considero que desde el siglo XXI no podemos mirar al futuro sin dar a las energías renovables y a la propuesta de un nuevo «saber ambiental» una prioridad sustantiva; de ello pudiera depender, inclusive, la propia existencia de la especie humana.

REyT: *¿Cómo logras el balance entre tu trabajo y la responsabilidad con la familia?*

MCV: No siempre se logra un óptimo balance, pero creo que la clave consiste en organizar bien el tiempo, definir prioridades y dedicar horas de trabajo nocturno para afectar lo menos posible el tiempo que merece nuestra familia.



REyT: *¿Cuáles obstáculos has tenido que superar?*

MCV: Creo que algunos como cambiarme de carrera, vivir más lejos de mis padres, dedicarme a un tema que exige interdisciplinariedad y por ende mucho estudio, entre otros.

REyT: *Principales satisfacciones...*

MCV: Tener una hija y una hermana maravillosas, el cariño de mis padres y toda mi familia, el gusto por mi carrera, la lealtad de mis amigos, el disfrute de mi trabajo, y ser fundadora de Cubasolar en Pinar del Río, son algunas de las grandes satisfacciones que atesoro.

REyT: *¿Qué te gusta hacer en casa relacionado con las labores domésticas?*

MCV: Me gusta cocinar y compartir con mi familia y amigos lo que preparo.

REyT: *¿Tus entretenimientos favoritos?*

MCV: Leer es lo que más me gusta, me encanta leer, hay muchos libros que me impresionan, e inclusive me gusta releer para ver qué me parecen varios años después. También tenemos en casa una mascota, una *husky* siberiana que es un entretenimiento fantástico. Cuidar, proteger y querer a los animales es una herencia de familia.

REyT: *Alguna anécdota relacionada con tu papel de género.*

MCV: Te confieso que no he tenido muchos tropiezos, trabajo con un grupo muy

unido, de personas que nos queremos y respetamos, sin importar sexo ni edad, eso es una gran suerte. Soy de las que piensan que ponderar a las mujeres por el solo hecho de ser mujeres es una forma de discriminarlas, porque cada quien debe hacerse valer por lo que es realmente, sin necesidad de ser favorecida por pertenecer a uno u otro género, si todos somos iguales.

Si alguna anécdota pudiera contarte, es un pasaje acontecido hace unos cinco años en el aeropuerto de Panamá en tránsito a Ecuador donde debíamos impartir un curso. Tuvimos un percance por la avería del avión y debimos quedarnos en el aeropuerto todo un día, pues con pasaporte cubano y sin visa de tránsito no nos permitieron salir del aeropuerto. Recuerdo que éramos cinco personas, tres mujeres, una niña y un hombre. Ante este inconveniente la primera exclamación de este señor fue: ¡Que contratiempo y aquí en Panamá al cuidado de cuatro mujeres!. No le dimos a este comentario mayor importancia, pues la atención se centraba en el hecho de lo que nos complicaría este retraso, pero pasada la primera hora, el hombre comenzó con un fuerte dolor de cabeza, supuestamente tensional, que lo puso muy nervioso, tanto, que tuvimos que acomodarlo, administrarle tabletas, tomarle la presión y encarar nosotros los trámites de la espera y comunicación, incluida la búsqueda de su documentación,





pues se sentía tan aturdido que no podía ni organizarse por sí mismo. Tuvimos que hacer las llamadas telefónicas nosotras, rellenar formularios, incluido el suyo, traerle comida e inclusive insistirle para que comiera, pues estaba totalmente estresado y finalmente hasta lloroso. Cumplido el demorado proceso de espera, cuando fuimos llamados nuevamente a abordar lo ayudamos a incorporarse y a subir al avión. Alguno de los pasajeros hizo un comentario así como ¡Menos mal que tenían a un hombre con ustedes! Cuando oyó estas palabras la niña que estuvo muy activa con nosotras tres, fue a recuperar el pañuelo que le habíamos prestado al pobre hombre. No hacían falta más comentarios, pero el hombre tuvo fuerzas para contestarle: «No lo crea, la suerte ha sido mía por estar acompañado de estas cuatro mujeres». Nos reímos, y la niña, sintiéndose reconocida como adulta prefirió no decir nada más. Creo que a pesar del contratiempo, esta persona recibió una buena lección. Durante dos o tres años me envió varios *emails* muy atentos, exagerando lo valientes que fuimos y agradeciéndonos cuánto lo ayudamos, después he perdido el contacto, pero supongo que igual que nosotras, no olvidará aquel pasaje.

REyT: *Palabra favorita...*

MCV: Familia.

REyT: *Palabra que rechazas...*

MCV: Todas las vulgares.

REyT: *Lo que más amas...*

MCV: La sinceridad.

REyT: *Lo que más odias...*

MCV: La autosuficiencia.

REyT: *¿Qué otra ocupación hubieses querido realizar?*

MCV: Ser periodista.

REyT: *Algún consejo...*

MCV: Creo que hay que tener propósitos claros en la vida y luchar por ellos, esforzarnos con voluntad para alcanzarlos; vencer los obstáculos forma parte agregada del valor que le damos a esa meta y no pueden hacernos renunciar. No se puede tener prisa en alcanzar algunos objetivos que nos trazamos, las cosas importantes llevan tiempo y dedicación, por lo cual hay que saber esperar y trabajar con tesón por aquello que queremos lograr.

Las energías renovables en la Empresa de Flora y Fauna Nacional

32



Ampliación del empleo de las fuentes renovables de energía en Cuba

Por NILO LEDÓN DÍAZ *

Antecedentes

A la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna le están asignadas numerosas zonas, áreas y sitios donde no llega el Sistema Electroenergetico Nacional, tal es el caso de los cayos y lugares intrincados dispersos por toda Cuba, y en muchos de ellos existen instalaciones donde viven personas y desarrollan sus actividades de investigación y protección.

A muchos de esos lugares se les ha podido llegar con la energía solar y darles un mínimo de servicio eléctrico para cubrir algunas de sus necesidades, aunque todo lo que se ha podido hacer es aún insuficiente para lograr el desarrollo que se desea.

Desde hace algún tiempo un grupo entusiasta compañeros se han dado a la tarea de realizar instalaciones fotovoltaicas e ir resolviendo ciertas necesidades en esos lugares. Actualmente se tiene previsto seguir electrificando esas instalaciones y construir las que faltan, e ir acrecentando el turismo ecológico que ya existe de una forma incipiente; para ello se prevé la construcción de cabañas ecológicas en lugares históricos, de alto valor paisajístico o de relevantes biotas con especies autóctonas únicas de Cuba, en-

tre otros. Todos ellos abastecidos con energía solar, de manera que sean autosustentables energéticamente.



Resultados

Actualmente se cuenta con 84 instalaciones electrificadas con paneles solares, con una potencia total instalada de 42 858 Wp, abasteciendo a 22 refrigeradores o freezer, 72 televisores, 45 plantas de comunicación, 80 radios y 339 lámparas para la iluminación.

Ya esto significa la solución de las necesidades básicas de esos lugares y de los obreros y especialistas que realizan sus labores en mejores condiciones humanas. Se tienen ya identificados otros 55 lugares a los cuales se les irán instalando sistemas solares, según las posibilidades de la Empresa y necesidades locales.



Tabla
Equipamiento energético instalado a partir de las energías renovables

Provincia	Cantidad de lugares	Potencia en paneles (Wp)	Baterías	Potencia en inversores (W)	Lámparas (9W)	TV	Refrigerador o Freezer	Radio	Planta de radio
Pinar del Río	5	4340	50	10 000	28	11	4	5	2
Mayabeque	1	150	2	400	3	1	0	1	0
Matanzas	7	6210	48	8800	34	7	3	7	0
Villa Clara	4	898	10	2000	10	4	1	4	0
Sancti Spíritus	5	1340	12	2000	14	5	0	5	1
Ciego de Ávila	7	4480	46	10 350	33	7	3	7	12
Camagüey	20	7706	70	14 000	85	17	3	17	13
Las Tunas	4	2100	24	4000	19	4	2	4	0
Granma	15	6508	38	6900	53	12	2	14	11
Holguín	2	400	4	800	4	0	0	2	0
Santiago de Cuba	3	1288	2	400	8	1	0	3	0
Isla de la Juventud	11	7438	82	15 500	48	5	4	11	6
Total	84	42 858	388	75 150	339	74	22	80	45

En la tabla se relacionan por provincia estos datos y otros de los equipos instalados para la generación de la energía.

Como se puede apreciar, se han logrado significativos avances en las instalaciones

pertenecientes a esta Empresa, que asume en su práctica cotidiana el uso creciente de las energías renovables.



*Especialista de Flora y Fauna.
E-MAIL: solar@ua.ffauna.co.cu



¿Como se generalizó el biogás en Candelaria?

Experiencia fructífera de intervención comunitaria en la tecnología del biogás

Por MARÍA DE LOS ÁNGELES ALONSO GONZÁLEZ*

EL 18 DE FEBRERO DE 2011 con la visita al municipio Candelaria del Dr. José Antonio Guardado Chacón, especialista en plantas de biogás y miembro de la Junta Directiva Nacional de Cubasolar, se inicia una experiencia que a criterio de la autora, sienta pautas sobre cómo impulsar el uso de esta energía renovable en un territorio, y que va más allá de la capacitación en el plano teórico.

El municipio Candelaria, perteneciente a la provincia de Artemisa, tiene una extensión territorial de 299,02 Km² y 20 232 habitantes, cuenta con una Asamblea Municipal, cuatro Consejos Populares y 40 circunscripciones. En la cabecera municipal se agrupan unos 10 860 habitantes, 55,7 % del total. La crianza de ganado, de manera particular el porcino, está muy extendida en el territorio.

En reunión efectuada en la sede de la

Asamblea Municipal de Candelaria, el Dr. Guardado, luego de conocer los intereses del Gobierno en cuanto al aprovechamiento del residual porcino para la producción de biogás, da inicio a un recorrido diagnóstico por las diferentes áreas.

Esta primera vista aportó la información siguiente:

- El municipio cuenta con un alto potencial de biomasa a partir de la crianza porcina, vacuna, canícula y avícola, entre otros.
- Existe interés en diversos sectores de la población por la producción de biogás a partir del residual porcino, incentivado por el ahorro energético que puede reportarles esta tecnología, y como alternativa de solución a la contaminación que están provocando los productores individuales, por la emisión de este residual al medio.

- Se constata que no existe un conocimiento teórico de la tecnología del biogás en la población, por lo que el anuncio del Taller provoca expectativa en campesinos, productores particulares no asociados, delegados del Poder Popular, decisores de diversos sectores, y de manera especial se observa un marcado interés de la Asamblea Municipal del Poder Popular por instalar capacidades para su generalización, como parte de la estrategia de desarrollo energético del municipio.
- La Estación Ecológica Sierra del Rosario estableció las coordinaciones iniciales para el curso y desarrolla desde hace dos años el Proyecto «Contribución al desarrollo Endógeno Local sostenible de las Comunidades de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario»; ello propició la creación de grupos ambientales comunitarios en esas comunidades, los que hoy están demandando conocimientos en el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía, con marcado interés en el uso del biogás:
 - Como fuente renovable de energía.
 - Como parte de la solución a la contaminación ambiental provocada por la emisión de un residual altamente agresivo.
 - Como vía de obtención de biofertilizantes para la agricultura.

En el recorrido se definieron además, los sitios donde se realizarán las prácticas de los equipos durante el Curso Taller.

Primera sesión del Curso Taller

Durante los días 5, 6 y 7 de abril de 2011 se reunieron en el local de la Empresa Forestal Costa Sur, los participantes al Curso Taller «El Biogás, estrategias para su generalización», según la convocatoria y el programa concebido al efecto.

Contó con 35 participantes, y fue conducido por Guardado Chacón, profesor del Curso (Fig. 1). La primera parte abarcó la capacitación en el plano teórico, y una visita a los polígonos donde se realizarían las actividades prácticas y se efectuó un análisis de propuestas de los miembros de cada equipo, los que tuvieron la responsabilidad de asu-

mir el diseño y construcción de las plantas de biogás de acuerdo a los recursos de que disponen, bajo la asesoría del profesor.



Fig. 1. El Dr. Guardado dialogando con los talleristas sobre las posibles alternativas a utilizar en el convenio porcino de Rodolfo Ducungé.

Segunda sesión del Curso Taller

Durante los días 21 al 25 de abril de 2011 se reunieron los participantes al Curso Taller. Los días 21 y 22, en cada uno de los polígonos donde los equipos desarrollarían las prácticas, se adelantaron las acciones que no dependerían de la asesoría técnica, se ultimaron detalles en cuanto a los materiales y se propusieron soluciones alternativas (Fig. 2).

Los miembros de los equipos que trabajarían en el expediente técnico de las plantas de biogás, rectificaron las medidas y realizaron adecuaciones y cálculos sobre el terreno, a fin de definir, a partir de la capacidad de los



Fig. 2. Realización del Curso Taller.

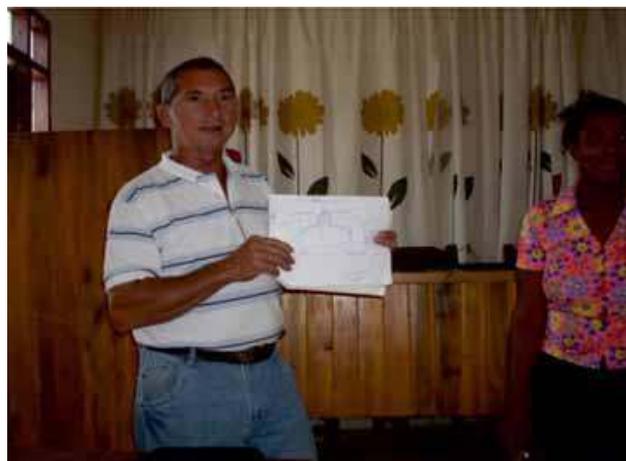
digestores que se pretendían construir, el volumen de gas a producir, las dimensiones de la cámara de compensación y muchos otros detalles.

El día 23 los equipos presentaron los expedientes técnicos de cada obra, y el profesor ajustó los detalles. Los días 24 y 25, el profesor, con un albañil especialista en la construcción de biogás, realizó la demostración de la construcción de la cúpula, para que los participantes apreciaran la tecnología del modelo chino que se construyó en casa de Mayra Amaya (tallerista), y dieron un acabado

36



Fig. 3. Momentos finales del Curso Taller.



final a los digestores, asegurando la toma de niveles.

El día 25 quedó superada la parte más complicada del trabajo, los digestores no están concluidos, pero técnicamente todo estuvo calculado, y solo quedaron detalles de terminación (Fig. 3).

Se adoptaron además dos importantes acuerdos:

- Por el interés despertado en otros usuarios durante el Curso Taller, y a propuesta de estos, se reiteró la necesidad de dar continuidad a este evento en etapas posteriores.
- Los usuarios del biogás participantes acordaron apoyarse en la construcción de sus plantas, así como socializar los resultados de sus experiencias y de los nuevos conocimientos que se adquieran sobre el tema. Se comprometieron además a convertirse en activos promotores del uso de esta tecnología.

El 25 de abril, en las Asambleas de Rendición de Cuenta, la Asamblea Municipal brindó una información sobre los resultados del Curso Taller y las posibilidades de generalización de esta energía renovable en el territorio, a partir de las potencialidades existentes, los polígonos construidos y los expedientes técnicos de estas obras.

Hoy, a varios años de realizado este Curso Taller en el municipio Candelaria, nuevos productores se suman a la construcción de las plantas de biogás.



* Miembro de la Junta Provincial Cubasolar Artemisa.
E-MAIL: ismael.cruz@upr.edu.cu



Índice temático:

Energía solar fotovoltaica

37

EN LA ACTUALIDAD, la aplicación de la energía solar fotovoltaica se caracteriza por un notable crecimiento, dado por el abaratamiento de esta tecnología y el incremento de su eficiencia. El efecto fotovoltaico, descubierto por el científico francés Edmund Becquerel, se describe como la aparición de una diferencia de potencial (voltaje o tensión eléctrica) entre los terminales de un material cuando es iluminado. A partir de este efecto se diseñaron tecnologías capaces de utilizar la energía solar fotovoltaica, entendida como la energía eléctrica obtenida a partir de la luz solar mediante celdas solares fotovoltaicas que responden a la energía luminosa, generando pares con cargas negativa y positiva (electrón y «hueco»). Las celdas solares, como componente básico de un sistema fotovoltaico, están estructuradas básicamente como un diodo semiconductor, cuyo material más común y utilizado es el silicio en láminas delgadas, rectangulares o circulares, que permiten transformar la energía luminosa en una pequeña corriente directa. A su vez, los paneles fotovoltaicos resultan el principal componente del subsistema de captación y conversión de la energía de la radiación solar en electricidad, y están compuestos por la interconexión de módulos fotovoltaicos, formados por el conjunto de celdas o células solares. De esta manera, se conforman los sistemas fotovoltaicos que pueden ser autónomos y conectados a la red. Generalmente, los autónomos están constituidos por los paneles solares, que constituyen el generador de energía eléctrica; las baterías para almacenar la energía y utilizarla durante la ausencia de radiación solar, y el consumo de energía eléctrica mediante equipos eléctricos domésticos y(o) industriales. Por su parte, los sistemas conectados a la red están conformados por los paneles fotovoltaicos que se encuentran conectados a la red eléctrica convencional mediante un inversor, lo que implica un intercambio energético entre la red eléctrica y el sistema fotovoltaico. Se prevé que en un futuro la expansión de la energía fotovoltaica esté basada en su uso como energía distribuida.

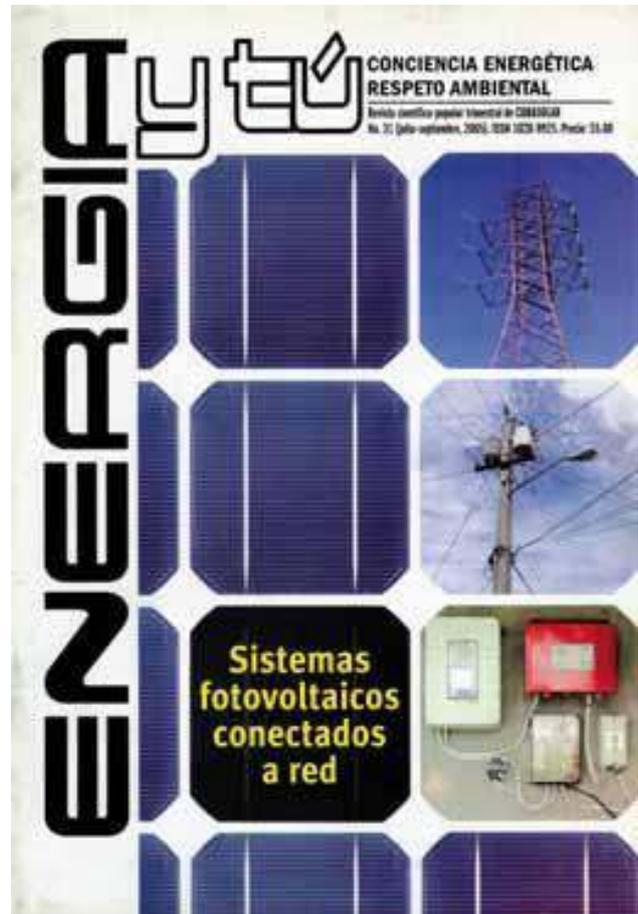
- Inaugurado sistema energético fotovoltaico en Santiago de Cuba. (o): 6, oct.-dic., 1997.
- STONE LAURIE. *El Sol de Cuba*. (o): 16-18, oct.-dic., 1997.

- MADRUGA RODRÍGUEZ, EMIR. *Una experiencia cubana*. (0): 25, oct.-dic., 1997.
- SOTOLONGO PÉREZ, JOSÉ ÁNGEL Y CARLOS BLANCO LABORÍ. *Raíces de la electrificación rural en Cuba*. (2): 25-27 y 43, abr.-jun., 1998.
- [HENRÍQUEZ PÉREZ, BRUNO] (SEUD. VÍCTOR LAPAZ). *La energía solar*. (3): 24, jul.-sep., 1998.
- SANZ ARAÚJO, LUCÍA C. Y JOSÉ RAMÓN GARCÍA. *Sismotel 200*. (4): 30-31, oct.-dic., 1998.
- STONE, LAURIE. *Sistema de salud revolucionario fotovoltaico*. [Traducción: Andrej Madruga y Paulo Voltolini]. (5): 4-8, ene.-mar., 1999.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, IDALBERTO. *Luz solar y electricidad*. (11): 20-24, jul.-sep., 2000.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, IDALBERTO. *Sistemas de electricidad solar*. (12): 21-24, oct.-dic., 2000.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, IDALBERTO. *Desarrollo mundial de la energía solar fotovoltaica. /De las energías renovables/*. (13): 19-24, ene.-mar., 2001.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, IDALBERTO. *Desarrollo en Cuba de la energía solar fotovoltaica. /De las energías renovables/*. (14): 12-14, abr.-jun., 2001.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, IDALBERTO. *Dimensionado o diseño de sistemas solares fotovoltaicos autónomos*. (15): 5-7, jul.-sep., 2001.
- HENRÍQUEZ PÉREZ, BRUNO. *Escuelas rurales y paneles solares*. (15): 24, jul.-sep., 2001.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, IDALBERTO. *Celdas electroquímicas. /De las energías renovables/*. (16): 11-12, oct.-dic., 2001.
- BÉRRIZ PÉREZ, LUIS. *Factores externos de la instalación solar. /De las energías renovables/*. (16): 13-15, oct.-dic., 2001.
- STONE, LAURIE. *Educación revolucionaria con energía fotovoltaica*. (17): 12-15, ene.-mar., 2002.
- NOVO MESEGUÉ, RAÚL, GUILLERMO LEIVA VIAMONTE Y JOSÉ CARLOS DÍAZ VIDAL. *Sistema híbrido eólico-fotovoltaico*. (18): 11-14, abr.-jun., 2002.
- NOVO MESEGUÉ, RAÚL, GUILLERMO LEIVA VIAMONTE Y JOSÉ CARLOS DÍAZ VIDAL. *Lancha fotovoltaica Halcón Solar*. (20): 4-9, oct.-dic., 2002.
- RAMOS HEREDIA, RUBÉN, JOSÉ EMILIO CAMEJO CUÁN Y SOE MÁRQUEZ MONTROYA. *Mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos*. (22): 4-9, abr.-jun., 2003.
- CABRERA MARTÍNEZ, IHOSVANY. *Sistemas fotovoltaicos para el bombeo de agua*. (27): 4-10, jul.-sep., 2004.
- VALERA COBAS, ELAYNE Y MATILDE MÁRQUEZ LORES. *Cuando la magia se convierte en maravilla*. (27): 18-20, jul.-sep., 2004.
- STONE, LAURIE. *Paneles fotovoltaicos y televisión comunitaria*. (28): 11-13, oct.-dic., 2004.
- CABRERA MARTÍNEZ, IHOSVANY. *Los sistemas fotovoltaicos conectados a red*. (31): 6-12, jul.-sep., 2005.
- HERNÁNDEZ, LUIS. *Sistemas fotovoltaicos: ¿autónomos o conectados a la red?* (38): 4-7, abr.-jun., 2007.
- CABRERA MARTÍNEZ, IHOSVANY. *Los sistemas fotovoltaicos conectados a la red. /Energía solar fotovoltaica/*. (40): 25-29, oct.-dic., 2007.
- LICEAGA PLANO, IÑAKI Y ARMANDO GUERRA BORRÁS. *La energía de la solidaridad*. (43): 33-35, jul.-sep., 2008.
- FERRALES GONZÁLEZ, RUBÉN. *El maestro y los sistemas fotovoltaicos*. (44): 41-43, oct.-dic., 2008.
- VIGIL SANTOS, ELENA. *¿Nanoceldas fotovoltaicas?* (45): 15-17, ene.-mar., 2009.
- CÁMBARA FERNÁNDEZ, PURA Y AMADO CALZADILLA FIGUERAS. *Bombear con el Sol*. (46): 4-8, abr.-jun., 2009.
- INFANTE LÓPEZ, JESÚS. *Granma por el camino del Sol*. (47): 29-31, jul.-sep., 2009.
- DÍAZ DENIS, VLADIMIR Y VIVIAN LÓPEZ GARCÍA. *Y se hizo la luz*. (47): 51, jul.-sep., 2009.
- IRIBARREN ALFONSO, AUGUSTO A. *Optoelectrónica orgánica: celdas solares*. (48): 4-6, oct.-dic., 2009.
- SARMIENTO SERA, ANTONIO. *Una pregunta sobre paneles fotovoltaicos*. (51): 17-18, jul.-sep., 2010.
- STOLIK NOVYGRÓD, DANIEL. *Necesidad de un programa fotovoltaico para Cuba*. (53): 15-22, ene.-mar., 2011.
- CAMEJO CUÁN, JOSÉ EMILIO; RUBÉN RAMOS HEREDIA, ET AL. *Doce años solares*. (55): 36-42, jul.-sep., 2011.
- CAMEJO CUÁN, JOSÉ EMILIO; HEBER RIVAS PRIETO Y RUBÉN RAMOS HEREDIA. *Conectar el Sol a la red*. (57): 11-16, ene.-mar., 2012.
- STOLIK NOVYGRÓD, DANIEL. *Cien preguntas y respuestas sobre la energía fotovoltaica (I)*. (58): 8-15, abr.-jun., 2012.
- STOLIK NOVYGRÓD, DANIEL. *Cien preguntas y respuestas sobre la energía fotovoltaica (II)*. (59): 7-11, jul.-sep., 2012.
- DÍAZ DENIS, VLADIMIR. *La solarización de Guamá*. (61): 32-36, ene.-mar., 2013.
- STOLIK NOVYGRÓD, DANIEL. *La penetración de la energía fotovoltaica en Cuba*. (65): 4-6, ene.-mar., 2014.
- SARMIENTO SERA, ANTONIO Y ORESTES CASTILLO CASTILLO. *Espaciamiento entre filas de módulos fotovoltaicos*. (65): 7-9, ene.-mar., 2014.
- CÁMBARA FERNÁNDEZ, PURA Y AMADO CALZADILLA FIGUERAS. *Bom-*

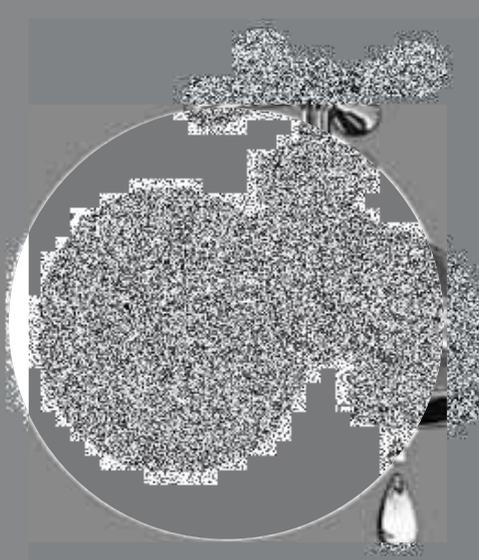




- BÉRRIZ PÉREZ, LUIS. *La generación de electricidad con el Sol. [Crónica de un círculo de interés 12].* (69): 8-12, ene.-mar., 2015.
- STOLIK NOVYGROD, DANIEL. *La energía fotovoltaica en el 2014.* (70): 7-13, abr.-jun., 2015.
- MORENO FIGUEREDO, CONRADO. *Energías fotovoltaica y eólica: ventajas y desventajas.* (71): 18-22, jul.-sep., 2015.
- STOLIK NOVYGROD, DANIEL. *La energía fotovoltaica en la América Latina y el Caribe.* (72): 4-8, oct.-dic., 2015.



- *bear con el Sol.* (66): 30-34, abr.-jun., 2014.
- *Tipos de sistemas fotovoltaicos.* (66): 35, abr.-jun., 2014.
- *Los paneles solares y la sombra.* (66): 36-37, abr.-jun., 2014.
- STOLIK NOVYGROD, DANIEL. *Sistemas fotovoltaicos vs. ciclones.* (68): 4-7, oct.-dic., 2014.
- BÉRRIZ PÉREZ, LUIS. *La generación de electricidad con el Sol. [Crónica de un círculo de interés 11].* (68): 8-14, oct.-dic., 2014.



Recuerde que:

gota a gota se escapan

80 L en 24 hr | 2,4 m³ x mes

un chorrito = 1,5 mm deja salir

230 L en 24 hr | 7 m³ x mes, y

otro chorrito = 3 mm despilfarra

500 L en 24 hr | 15 m³ x mes

¡Ahorremos!



Un asomo al respeto ambiental

*El respeto ambiental
ha de comenzar por
el de nosotros mismos*

Por JORGE SANTAMARINA GUERRA*

RECIENTEMENTE ESCUCHÉ A un locutor referirse al «cuidado ambiental», y confieso que la expresión, no obstante ser tan frecuente o acaso por serlo, me dejó esta vez una vaga incertidumbre: ¿cuidar el medioambiente?

Los lectores de *Energía y Tú* aplaudimos que la conciencia energética y el respeto ambiental sean los propósitos esenciales abrazados por Cubasolar, y es por ello, e incitado también por el comentario de la tele, que decidí realizar esta breve incursión en ese tema. Además, un anterior artículo mío titulado precisamente Respeto ambiental dio origen a esta Sección en mi querida revista, «culpa» que adiciona un velado compromiso personal con el asunto.

Para iniciar, me permito reiterar algo sabido: la procura y consecución de la salud ambiental requiere de la participación de diversas esferas del conocimiento, y casi siempre su materialización también demanda acciones concertadas de varios participantes. En tanto enunciado es un propósito que se dice fácil; sin embargo, al despiezarlo encontraremos matices imprevistos, e inclusive hasta desiertos a veces cuando se lo menciona. Es por ello que intentaremos delinear las líneas gruesas de ese ambiente en tantísimas ocasiones mencionado, aunque con frecuencia de manera ambigua y sin dejar en claro el significado ni el alcance real de «eso» cuya salud pretendemos «cuidar».

Y ahora, otra perogrullada tal vez innecesaria: no existe un ambiente único, con la sola excepción del megaambiente planetario de todos; de ahí hacia «abajo» son innumerables los entornos que dibujan y desdibujan la piel de este planeta que nos cobija, que a todos pertenece y que desde hace mucho tiempo venimos maltratando. Algunos de los terrestres son tan extensos que llegan a abarcar vastos espacios continentales sin alterar apenas sus rasgos esenciales, mientras que en el otro extremo encontraremos, por ejemplo, los llamados mesoambientes tales como un jardín o una cueva, e inclusive, afinando la mirada, los microambientes que bullen de vidas debajo de cualquier hoja caída en el suelo. Y la lista crece notablemente al añadir los entornos acuáticos, cuyas aguas refrescan las dos terceras partes de la envoltura planetaria: los océanos, mares, estuarios, lagos y lagunas, ríos...

Tal multiplicidad aconseja, u obliga, a limitar cualesquiera análisis a los que resultaran objeto de interés; sea el caso, por ejemplo, de los ambientes terrestres. En su conjunto son tantos y tan variados que para intentar un rastreo medianamente serio es conveniente, acaso necesario, agruparlos (¿) en macro entornos con ciertos rasgos comunes que hasta pudieran pecar de arbitrarios, aunque con la única intención de ayudar a visualizarlos: los ambientes urbanos y periurbanos,

los rurales agrícolas, ganaderos y forestales, los naturales antropizados y los naturales no antropizados o vírgenes. En cualquiera de ellos su variabilidad es enorme, aunque sus grandes caracteres identificadores son perceptibles y permiten diferenciarlos.

Y llegamos a la pregunta: ¿Cuidar el ambiente? ¿Qué se pretende decir en realidad? En procura de respuestas, o aclaraciones, el rastreo nos conduce ahora a las acciones «protectoras», aunque advertimos que para ello se emplean indistintamente varios términos que en rigor no son sinónimos, ni quieren decir lo mismo. Y con la pretensión de salvar ese escollo, que a primera vista parece ser lingüístico, acudimos a la ayuda de ese viejo, leal y muy útil amigo, el Diccionario:

Preservar: proteger, resguardar anticipadamente a una persona, animal o cosa, de algún daño o peligro.

Conservar: mantener algo o cuidar de su permanencia (...) Guardar con cuidado algo.

Cuidar: Asistir, guardar, conservar.

Sostener: sustentar, mantener firme algo.

Sustentar: conservar algo en su ser o estado.

Pero no obstante su buena disposición, es de reconocer que esta vez el amigo no despejó las dudas, e inclusive hasta añadió otras nuevas. Ante tal variado repertorio de significados en los cuales asoman veladas o evidentes ambigüedades, y ciertas engañosas sinonimias, qué hacer pues con el ambiente, ¿lo preservamos, lo conservamos o lo cuidamos? Y además, ¿el propósito será sostenerlo o sustentarlo? Parecen juegos de palabras o bromas, pero cuidado, porque no lo son. A propósito, y a modo de curiosidad: «sostener» parece sugerir una acción realizada desde «arriba», mientras que «sustentar» sugiere lo contrario, desde «abajo»; sin olvidar tampoco que permanece en la bruma la tan manoseada utopía de la «sostenibilidad».

Y sobre el respeto, el amigo también aportó su versión:

Respetar: Tener respeto, veneración, acatamiento.

Es evidente que los intentos esclarecedores han sido, casi en vano, el escarceo idiomático solo parece haber traído dudas, confusiones, y el infinitivo «respetar» adicionó nuevas incertidumbres: ¿habremos de venerar acaso al medioambiente?, ¿lo acataremos? Sin duda alguna, ni lo uno ni lo otro, pero entonces ¿qué?

Primero, admitamos haber tropezado con algunas de las trampas lingüísticas que muy frecuentemente nos tiende nuestro riquísimo idioma Español. Pero a seguidas, qué hacer, ¿acomodarnos en las dudas cuyo corolario pudiera conducirnos a una dañina inacción, o sumarnos miméticamente a lo que cada día se repite, se repite y se repite?

Otra vez, ni lo uno ni lo otro, sino con toda decisión y sin ambages asumir la esencia inequívoca del mensaje.

Nuestro respeto por el ambiente no puede ser veneración ni acatamiento, ni el ambiente es tampoco un ente abstracto, una figura virtual inexistente e inasible. El respeto ambiental ha de comenzar por el de nosotros mismos, pero nos desborda; su mandato obliga, sí, obliga a estar conscientes de que en ese ambiente vivimos, de él formamos parte y en él cohabitamos con similares derechos biológicos que todas las criaturas existentes en este nicho planetario único que tenemos, y tendremos.

Categoricamente, hagamos del respeto ambiental no un credo litúrgico ni una consigna complaciente, o ignorante, sino una conducta responsable que nos movilice y nos brinde la esperanza de que el futuro –e inclusive el presente– puede y debe ser mejor. Convencidos de que el ambiente, cualquiera que sea, pertenece a todos, con todos incluidos. Y para culminar la idea nada mejor que recordar nuestro ancestral, merecidísimo y por fortuna jamás olvidado respeto hacia la madre y el padre. Porque aunque parezcan asuntos diferentes, se trata de lo mismo.



Ecologista y escritor. Miembro de la Uneac y Cubasolar. Premio David (1975). Autor de varios libros de cuentos, novelas y artículos.

E-MAIL: santamarina@cubarte.cult.cu



Para satisfacer los paladares

Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ*

Algunas consideraciones para mejorar el servicio gastronómico a la población cubana

PARA SATISFACER LAS EXPECTATIVAS de los consumidores en la gastronomía, se requiere del dominio de múltiples saberes, que puedan ser aplicados en el proceso de oferta de alimentos y lograr un servicio óptimo y valioso.

Sin duda, rememorar el sabor antiguo de los alimentos representa una forma de evaluar su confección actual. Cuando se llega a una de las nuevas dulcerías, muchas de ellas con preparaciones exitosas, y se prueba un *eclair* o una marquesita, se cierran los ojos y se recuerda si ese sabor corresponde con nuestra memoria trófica. Igual sucede con las señoritas, las pizzas de chorizo de El Rodeo, los sándwiches de la década de los sesentas, el picadillo alcaparrado, el Arroz con Pollo a la Chorrera, el tamal en cazuela con muelas de cangrejo de nuestras abuelas, los canelones de *Montecatini*, el pollo frito Pío Pío, y muchos otros platos, cuando los contrastamos con la oferta presente.

Con gusto se deleita un pastel de queso, carne o mermelada, si se siente el crocante mágico de las «mil hojas». Lo fundamental es que exista una adecuada correlación entre su precio y calidad; en dependencia de la calidad del pastel así debería ser su precio. Ello parece muy elemental; sin embargo, este

fenómeno es tal vez uno de los más comunes en la gastronomía actual cubana: los niveles de precios que no corresponden con la delicia esperada. Las causas pueden ser múltiples, pero al final estamos irrespetando a los consumidores y se lacera el arte culinario. Tal manifestación puede ocurrir desde en un simple *chinchal*, hasta en el más refinado de los restaurantes.

La actividad gastronómica requiere de mucho empeño, dedicación y afán de perfeccionamiento. Para ello hay que buscar las materias primas que requiere el producto, ponerlas en la cantidad y con la sapiencia debidas, y acorde a ello establecer su precio. Solamente en ese camino de mejora es que un alimento llega a ser el favorito, no importa cuán humilde sea, desde unas frituritas de malanga hasta un Pollo *Villeroi* o una langosta *Thermidor*, lo principal es marcar la diferencia, pues el cliente sabe, no importa cuál sea su formación gourmet: sabe, evalúa y elige...

Transitar por ese camino de ética y mejoramiento gastronómicos debiera ser una necesidad de cada restaurante y cafetería del país. Evaluar la calidad de un producto y su precio coherente antes de ponerlo a la venta, significa una premisa indiscutible en

el camino del servicio eficiente. Para ello resulta indispensable:

- Garantizar la formación culinaria de los elaboradores (cocineros y chefs).
- Estandarizar las producciones.
- Adquirir la materia prima idónea.
- Cumplir las cantidades y formas de elaboración descritas en las recetas.
- Considerar el paladar cubano bajo el prisma de la estilización culinaria, es decir, menos



Ensopeada de pollo

Ingredientes para 4 raciones:

Ají chay	40 g	4 unidades
Cebolla	200 g	2 unidades medianas
Perejil	45 g	1 macito
Ajo	16 g	8 dientes
Tomate de cocina	140 g	2 unidades medianas
Pollo	152 g	4 muslos medianos
Sal	15 g	1/2 cucharada
Bijol	1,2 g	1/2 cucharada
Aceite	34 g	2 cucharadas
Comino	0,6 g	1/4 cucharadita
Puré de tomate	14 g	1 cucharada
Arroz	345 g	1 1/2 taza
Vino seco	30 mL	2 cucharadas

Procedimiento:

1. Cortar fino los ajíes, las cebollas, el perejil y el ajo. Picar el tomate.
2. Poner a hervir el pollo en agua, añadir la mitad del ají, la cebolla, el ajo y el perejil; adicionar la sal y el bijol.
3. Dejar cocinar hasta que el pollo ablande; extraer las masas.
4. Colar el caldo, y reservar 2 tazas.
5. En cacerola apropiada sofreír en el aceite las masas de pollo y los condimentos frescos; añadir el comino y el puré de tomate; rehogar el arroz.
6. Agregar el caldo, rectificar el punto de sal y dejar cocinar hasta que el grano abra.
7. Dejar secar, cocinar en baja intensidad de calor y perfumar con vino seco al final.
8. Servir preferiblemente con perejil o cebollino por encima.

Nota: La cebolla se puede sustituir por cebollino.

azúcar y grasa, pero sin afectar el sabor final.

- Cumplir la temperatura de servicio de los alimentos.
- Diversificar las ofertas.
- Constatar siempre los niveles de preferencia: el consumidor es el mejor evaluador.
- Ser creativos.

El cumplimiento de esas sencillas reglas pudiera situarnos en la dimensión correcta si queremos consolidar nuestras ofertas y volverlas imprescindibles. La tan citada «correspondencia precio-calidad», no es un simple indicador económico; dicho término infiere un profundo y legítimo reclamo de los consumidores que merecen precios justos y platos deliciosos.



Dulce de tomate

Ingredientes para 4 raciones:

Tomate	920 g	8 unidades medianas
Agua	125 mL	1/2 taza
Azúcar moreno	330 g	1 1/2 tazas
Cáscara de limón	12 g	1 unidad
Zumo de limón	3 mL	1/2 cucharadita

Procedimiento:

1. Cortar los tomates en cuartos.
2. Extraerles las semillas.
3. Colocarlos en cazuela apropiada, con muy baja intensidad de calor; adicionar el azúcar, la cáscara de limón y el jugo.
4. Cocinar durante 40 minutos, aproximadamente, hasta que el almíbar adquiera punto.
5. Servir en dulcera o fuente.

Nota: Se sirve acompañado preferiblemente de queso blanco. Si se desea, puede quitársele la cáscara al tomate; para ello se hace una cruceta en la parte opuesta al nacimiento de los tomates y se sumergen en agua hirviendo durante un minuto.



* Ingeniera Tecnóloga en la especialidad de Tecnología y Organización de la Alimentación Social. Máster en Ciencias de la Educación Superior, Cuba.
E-MAIL: madelaine@cubasolar.cu

Plantas medicinales: Albahaca



Por LAURA AGUILAR VELOZ*

Cómo curan las plantas

Nombre común: Albahaca (Albahaca blanca, Albahaca cimarrona, Albahaca morada, etc.).

Nombre científico: *Ocimum basilicum* L., *Ocimum gratissimum* L., *Ocimum tenuiflorum* L., etc.

Aspectos culturales

La albahaca es una planta aromática anual que se cultiva desde hace milenios, cuyos orígenes se enmarcan en la India y otras regiones tropicales de Asia, la cual ha sido objeto de variadas supersticiones populares y mitos religiosos. Ciertas tradiciones europeas aseveran que es un símbolo satánico e inclusive en algunos contextos la identifican como una planta venenosa, mientras que varias leyendas africanas afirman que protege de los escorpiones y en muchos lugares se emplea para combatir plagas de otros cultivos. En la antigua Grecia representaba el odio, la desgracia y la pobreza, en Italia ha constituido un signo de amor y en la India es sumamente reverenciada.

En el contexto latinoamericano, por ejemplo en México, la albahaca es utilizada para atraer la fortuna, mientras algunas culturas caribeñas le atribuyen poderes naturales para ahuyentar las malas influencias espirituales y atraer las positivas. En Cuba en particular, es muy usada en sesiones espiritistas, siendo una de las plantas más recomendada por los creyentes.

Descripción botánica

Es una hierba aromática anual de la familia de las Lamiáceas, erecta, con características que varían considerablemente en dependencia de sus diferentes variedades. Las plantas alcanzan entre 30 cm hasta 2 m o más, presentan hojas elípticas opuestas de un verde lustroso, ovales u ovadas, más o menos dentadas y de textura sedosa (entre 3-12 cm). Emite espigas florales terminales, con flores tubulares de color blanco o violáceo (entre 10-20 cm). En Cuba, entre las variedades más conocidas se incluyen la albahaca blanca, cimarrona y la morada, entre otras.



Requerimientos de la siembra

La albahaca puede reproducirse a partir de semillas o de fragmentos de tallos, en macetas, contenedores o directo en la tierra, a espacios de 15 cm, y hasta de 1 m en tierra. Sobrevive bien a plena luz y también tolera la semisombra. Debe ser protegida del viento, y podada cada 15-20 días. El riego se recomienda preferentemente por la mañana, y directamente sobre la tierra sin mojar las hojas.

Es importante destacar que el éxito del esplendor de la albahaca está en dos aspectos fundamentales: en contar con un suelo fértil, permeable, aireado y húmedo, pero con buen drenaje (pues el agua estancada pudre sus raíces); y en el detalle de descabezar sus flores, y los dos pares de hojas adyacentes, con vistas a evitar cambios hormonales que reducen dramáticamente la cantidad y sabor de las hojas.

La albahaca es una gran aliada del resto de las plantas que crecen a su alrededor, pues estimula su inmunidad y ahuyenta

muchas plagas, aunque ellas mismas son atractivas para algunos escarabajos y caracoles. De acuerdo a la cantidad sembrada y al uso que le daremos (estético o culinario), se pueden usar fertilizantes, preferentemente orgánicos. El mejor momento para la recolección y conservación de las hojas es justo antes de la floración, en dependencia de la variedad.

Propiedades medicinales

La albahaca tiene numerosas cualidades que la hacen muy atractiva como planta medicinal: su aroma activa las glándulas suprarrenales, mientras que en forma de infusión favorece ante trastornos gastrointestinales; es planta sedante y ayuda al buen dormir; por su acción antiinflamatoria y antiséptica resulta una buena aliada contra resfriados y catarros; se considera además reguladora del sistema nervioso, por lo que es útil en caso de estrés y constituye un buen analgésico natural, que ayuda en cuadros febriles o de debilidad general.

No obstante, es importante recomendar su uso moderado, para evitar desequilibrios químicos en el organismo. En particular, el aceite esencial de albahaca es muy activo para repeler insectos, pero se debe usar con cuidado, pues es fuerte y tóxico por su contenido de estragol, sustancia reconocida como carcinógena y genotóxica en animales de laboratorio. De hecho, aunque no se han demostrado estos efectos en humanos, se aconseja sea evitada por mujeres en edad fértil y embarazadas.

Usos culinarios

La albahaca es un ingrediente muy común en las cocinas mediterránea y asiática (tailandesa, vietnamita y china), por su fuerte sabor parecido al anís y al clavo. Existen diferentes variedades, que se diferencian por su sabor y aroma únicos, y en general su uso favorece la transformación de comidas comunes en especiales, sobre todo cuando se emplea fresca, convirtiéndola en una de las plantas aromáticas imprescindibles en la despensa. En las últimas décadas también se ha abierto espacio en la gastronomía cubana.



Se plantea que su uso más conocido es en pastas o pizzas, aparte de ser la base principal de la conocida salsa «pesto». Se usa para aderezar ensaladas, sopas de verduras, salsas y guisos de diferentes carnes y combina bien con varios alimentos como el tomate y otras plantas aromáticas (orégano, ajo, cebollas, etc.).

La mejor forma de conservarla, después de lavada, es mantenerla a bajas temperaturas durante cortos períodos de tiempo, envuelta en papel ligeramente húmedo o en una bolsa de plástico, o durante tiempos más largos en el congelador, si se pone rápidamente en agua hirviendo. También se puede mantener en un recipiente cubierta con aceite de oliva, con una pizca de sal. Si las hojas serán usadas secas, una vez recolectada la planta, se deben poner a secar con el envés hacia arriba, en un lugar fresco a la sombra y luego se pasan por un molinillo y se guardan en un recipiente de vidrio cerrado para disponer de ella todo el año.

Dosificación

Para uso interno se prepara en infusión o cocimiento, a partir del follaje de plantas frescas o secas y se toma de medio vaso a un vaso, entre 1-3 veces al día, y también preparada en forma de cápsulas; para uso tópico o externo la infusión o cocimiento se aplica en forma de compresas o irrigaciones, tinturas y pomadas. Según la Guía Terapéutica Dispensarial de Fitofármacos y Apifármacos (Minsap), en Cuba es reconocido su uso en la elaboración de jarabes, tinturas y pomadas.

Nota: Para el uso de esta planta como medicamento consulte siempre con el facultativo.



* Máster en Ciencias Químicas. Museo Nacional de Historia Natural de Cuba.
E-MAIL: laura@mnhnc.inf.cu

verbo y energía

Pasajes de La Finca Isla

Por JORGE SANTAMARINA GUERRA

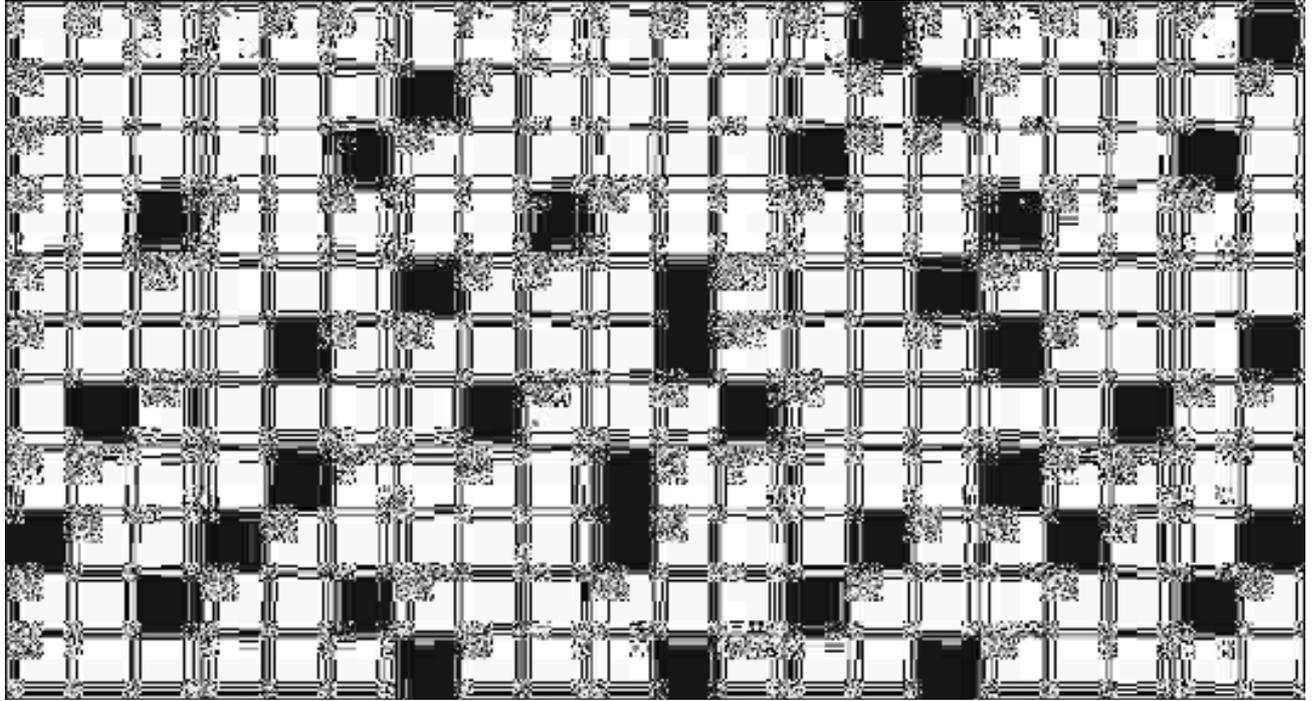
De luceros

El lucero de la tarde, primero en aparecer, lo hace cuando los claros del día aún permanecen. Su brillo quizás sea su contento por eso, una suerte de jactancia tal vez. Estrella vespertina también la llaman y por lo mismo. Cuando anochece y las otras muchas, infinitas, perlan el cosmos de puntos luminosos, el lucero se aferra a ser entre todas la más brillante. Y lo será durante toda la noche, hasta que las brumas del amanecer se impongan a la opacidad; es el momento en que le surge próximo al horizonte un relevo a su brillo nocturno que, finalmente, se extingue: es el recién llegado el lucero del alba. Pero su reinado será efímero porque la nueva luz omnipotente traedora del día, su majestad, el Sol, hará declinar finalmente también al señor de la aurora hasta hacerlo desaparecer. Una suerte de magia que siempre ha sido y que seguirá siendo. Por fortuna.

El machete cotidiano

Cuando su hoja canta, y el machete de La Finca Isla lo hace con frecuencia, el noble acero entona decires tan abundantes y diversos como diversos y abundantes son sus usos aquí cotidianos. Mitos, leyendas y realidades en su voz se entremezclan –¿a cuál arma no le sucede?– cuando me dice de cimarrones escurridizos, de mambises enardecidos y hasta de un mi abuelo que ganara una batalla; la voz sin embargo se le apaga al mencionar a aquellos hombres de nación que de noche, solo de noche, lo ofrendaban a sus dioses verdaderos que conservaban escondidos al fondo del barracón. Y cierta vez, con tono de confesión y sentencia dijo que, por magia mayor, su filo estaba fundido en la sangre generosa de la Isla grande. Mitos, leyendas o realidades, yo siempre estoy presto a escuchar los decires abundantes y diversos del machete cotidiano de La Finca Isla.





Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ

HORIZONTALES

1. Propiedad de ciertos cuerpos cuyos átomos, al desintegrarse espontáneamente, emiten radiaciones. **13.** Conjunto de la fauna y la flora de una región. **18.** Hierba de la familia de las Umbelíferas usada como condimento. **19.** Pieza o conjunto de piezas que conforman un sistema (pl.). **21.** Constelación situada sobre el ecuador celeste. **23.** Mueble con la superficie inclinada. **24.** Cada uno de los dos extremos del eje mayor de la órbita trazada por un astro. **25.** Perteneciente o relativo a las musas. **27.** Nombre de letra. **28.** Grupo de pueblos indoeuropeos. **30.** Natural de los pueblos de Europa y América en que se hablan lenguas derivadas del latín. **32.** Grande. **34.** Acceso doloroso. **36.** De leer. **38.** Altar. **39.** País del norte de África. **40.** Fruta medicinal muy popular en Cuba (inv.). **41.** Hicaco. **43.** Enfermedad viral que afecta o inhibe la respuesta inmunitaria. **45.** Perro (inv.). **46.** Sufijo. **47.** Plantígrada. **49.** Barco pequeño de pesca. **50.** Terminación verbal. **52.** Milmillonésima (10^{-9}) parte. **54.** Sustancia dulce que producen las abejas. **56.** Capital de Egipto. **58.** De liar. **60.** De ir. **61.** Recaudación. **62.** Neón. **63.** Pronombre personal. **65.** Interjección (inv.). **66.** De saber. **67.** Vocales de tipo. **68.** Argumentar. **70.** De tomar (inv.). **73.** Dicho del calor, de una sequía, etc. **74.** Unidad de tiempo geológico. **75.** Conjunción distributiva. **76.** Horneado.

VERTICALES

1. Transformación de unos compuestos químicos en otros. **2.** Lampazo. **3.** Conjunto de elementos organizados (inv.). **4.** Aquifoliáceo. **5.** Instalación para manipular, procesar e investigar materiales irradiados (inv.). **6.** Elemento químico. **7.** Antílope africano. **8.** Pronombre personal. **9.** Amores. **10.** Incertidumbre. **11.** Apéndice locomotor (pl.). **12.** Nota musical. **14.** Átomo o agrupación de átomos que adquiere carga eléctrica. **15.** Único. **16.** Instrumento musical semejante al laúd. **17.** Vocales de paro. **20.** Terapeuta. **22.** Niñera. **24.** Interjección (inv.). **26.** Vocal repetida. **29.** Error gramatical. **31.** Elemento químico escaso en la Tierra. **33.** Renuente (inv., fem.). **35.** Pez muy pequeño, de río. **37.** Persona que cultiva la ecología. **42.** Árbol americano bombacáceo, muy común en Cuba. **44.** Perfume. **48.** Aborigen americano (inv.). **51.** Consonantes de rosa. **53.** Pájaros. **55.** Nombre de letra. **57.** Aire. **59.** Novena letra del alfabeto griego. **61.** Instrumento de labranza aborigen. **64.** Ameos (inv.). **66.** Sociedad anónima. **67.** Símbolo químico (inv.). **69.** Uno. **70.** Persona sobresaliente (inv.). **71.** Pronombre personal. **72.** Artículo determinado.

VII Encuentro Nacional de Usuarios del Biogás (VII ENUB)

Cienfuegos, del 12 al 14 abril de 2017

Primer Aviso

LA SOCIEDAD CUBANA para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental (Cubasolar) y los Consejos de la Administración (CAP) de la Asamblea Provincial del Poder Popular (APPP) de Cienfuegos, junto a las instituciones involucradas de sus territorios (Fórum, Citma, Universidades, INRH, Anap, empresas porcinas, entre otras), convocan a los técnicos, investigadores, usuarios del biogás, productores y directivos, a participar en el VII Encuentro Nacional de Usuarios del Biogás (VII ENUB), que tendrá lugar en la citada provincia. Este evento será fundamental para fortalecer el Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB) y contribuir con sus acciones a la promoción de otras fuentes renovables de energía (FRE) que propicien el ahorro energético, la producción de alimentos y el mejoramiento de las condiciones de vida en el contexto del desarrollo local. Estos encuentros con la participación de profesionales y usuarios, dedicados a la aplicación del biogás en las diversas provincias con el empleo de la ciencia y la técnica, contribuirán al conocimiento y promoción de una cultura integral para el desarrollo sostenible en el uso de las FRE, y en particular, la vinculada a la tecnología del biogás. Las acciones promovidas y que se han socializado en el contexto del MUB, han permitido también la interrelación y colaboración

entre los principales actores, contribuyendo de manera creciente en la necesaria cultura popular en aras del desarrollo del biogás en Cuba, así como de otras FRE.

A partir de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en el VI Congreso y ratificados en el VII sobre las energías renovables, se hace necesario priorizar políticas y estrategias que favorezcan la cultura sobre las fuentes renovables de energía, así como un movimiento acelerado en su desarrollo y generalización con la acción participativa de todos. En consecuencia con estos objetivos, y dada la pujanza alcanzada por el MUB, se convoca al VII ENUB, en esta ocasión en la provincia de Cienfuegos, por sus exitosos resultados de trabajo en ese contexto.

El programa del encuentro y los detalles logísticos y organizativos, se darán a conocer en el segundo aviso de la Convocatoria.

Conscientes de que con la acción participativa de los usuarios y los gobiernos locales se podrá consolidar el desarrollo en la producción y uso del biogás, así como de otras FRE, los organizadores de esta cita les extendemos una cordial invitación.

Los contactos del Coordinador Nacional y del Presidente del Comité Organizador en la provincia sede, se exponen a continuación:

Nombres y apellidos	Responsabilidad	Teléfonos	Correos electrónicos
Dr. José. A. Guardado Chacón	Coordinador Nacional del MUB y JDN Cubasolar	(07) 2062061 (042) 218466	gcubasol@enet.cu
Ing. Inocente Costa Pérez	Presidente Cubasolar Cienfuegos	043) 51 9252	cubasolar.cfgos@cubasolar.cu

8^{vo}

Taller Internacional de Energía y Medio Ambiente

Cienfuegos, 26 al 29 de Octubre de 2016

El Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente invita a los especialistas que laboran en el campo de la eficiencia energética, el desarrollo energético sostenible y las producciones más limpias, a participar en el 8^{vo} Taller Internacional de Energía y Medio Ambiente a celebrarse del 26 al 29 de octubre de 2016 en el marco de la I Convención Científica de la Universidad de Cienfuegos.

Desde su primera edición en 1997, bajo la denominación de Taller Caribeño de Energía y Medio Ambiente, este evento se ha afirmado como un espacio reflexivo y plural, orientado a la discusión de los más variados temas vinculados a los problemas energéticos y de protección del medio ambiente.

El Taller sesionará en las instalaciones universitarias y turísticas ubicadas en Cienfuegos, ciudad situada en el centro sur de Cuba, a 240 km de La Habana, conocida por sus valores patrimoniales y atractivos como La Perla del Sur, cuyo casco histórico ha sido reconocido como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (Unesco).

TEMAS CENTRALES

I. Desarrollo energético sostenible

- La energía y el desarrollo sostenible.
- La energía y los cambios climáticos globales.
- Energización rural sostenible.
- Costos externos de la energía.

II. Eficiencia energética

- Eficiencia energética y ahorro de energía en sistemas de suministro eléctrico y equipos de uso final.
- Eficiencia energética y ahorro de energía en sistemas termomecánicos.
- Eficiencia energética en el transporte automotor.

- Los sistemas de gestión energética y la norma ISO 50001.
- Programas nacionales y ramales de eficiencia energética.
- Marco legal para la promoción de la eficiencia energética.
- Normalización y etiquetado para la eficiencia energética.
- Informatización para la eficiencia energética.
- Automatización y eficiencia energética.

III. Producción más limpia

- Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias.
- Enfoque de producción más limpia en la producción y los servicios.
- Fuentes renovables de energía.
- Ahorro y uso racional del agua.

IV. Gestión del conocimiento para la educación energética

- Ambiental.
- Sistemas de información energética.
- Educación energética.
- Capacitación en eficiencia energética.
- Gestión del conocimiento en redes institucionales.

Formas de participación

Ponente, Delegado, Estudiante, Acompañante.

Los estudiantes (solamente de pregrado) deben presentar una carta oficial de su institución para certificar su condición.

Durante el evento se desarrollarán sesiones técnicas para la presentación y discusión de ponencias, conferencias magistrales y mesas redondas. Adicionalmente, se ofrecerán excursiones de interés profesional y turístico, para los participantes y acompañantes.

Inscripción y envío de ponencias

Los interesados en participar en el Taller deben enviar por correo electrónico al Secretario Ejecutivo del Comité Organizador la solicitud de inscripción con los siguientes datos: **Nombre y apellidos, Institución, Dirección postal, País, Teléfono, Fax, email.** Las Fechas límites son las siguientes:

Recepción de Resúmenes: 15/junio/2016

Comunicación de trabajos aceptados:

20/julio/2016

Recepción de Ponencias:

15/septiembre/2016.

Ponencias

Las ponencias se encabezarán con los datos siguientes: Título, Autores, Institución, País, Email. A continuación se presentará un resumen, que no deberá exceder las 250 palabras.

Las ponencias deben ser escritas en tipografía Arial a 12 puntos, interlineado a 1 espacio, formato de 8" x 11" (21,59 cm x 27,94 cm), con una extensión máxima de 10 páginas, margen de 2,5 cm por cada lado y elaboradas con procesador de texto Word, versión 6.0 o posterior.

El texto del trabajo debe brindar la información sobre los objetivos, los métodos empleados, los resultados, las conclusiones y la bibliografía utilizada.

Las ponencias deben enviarse en formato compactado, no sobrepasando de 2 Mb los mensajes, para facilitar el flujo de la información por la red.

Cuota de inscripción

La cuota de inscripción para los participantes en el evento será de \$150.00 CUC (peso cubano convertible) para delegados y ponentes. La misma deberá abonarse en el momento de la acreditación.

Para estudiantes y acompañantes se realizará un descuento de 50 %, previéndose un programa para acompañantes.

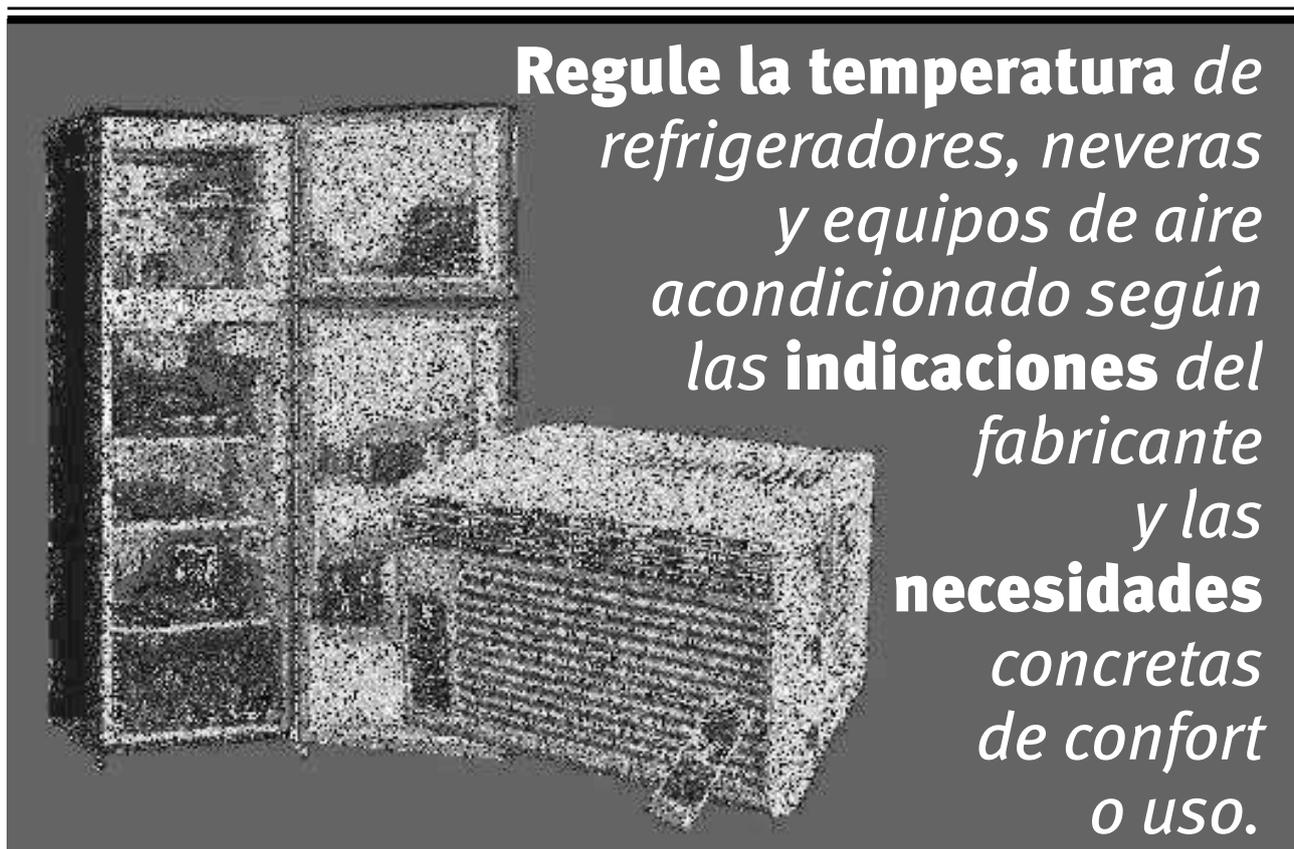
La cuota de inscripción incluye la participación en las sesiones científicas y los materiales del evento, los refrigerios durante las sesiones y las actividades culturales planificadas.

Contactos

Dr.C. Julio Rafael Gómez Sarduy
M.Sc. Greter Bermúdez Ramos
Secretarios Ejecutivos del Comité Organizador
Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente. Universidad de Cienfuegos
Dirección Postal: Carretera a Rodas km. 4, Cuatro Caminos, Cienfuegos. CP 59430
Fax: (53) (43) 522762
Teléfono: (53) (43) 500137
E-mail: tallerema8vo@gmail.com
Web Site: <http://ceema.ucf.edu.cu>

AGENCIA DE VIAJES AMISTUR CUBA SA:

Vedado. La Habana. Cuba.
Teléf: (537) 833 2374 – 834 4544 – 830 1220/
(537) 838 3753
Email: amistur@amistur.cu



**Regule la temperatura de
refrigeradores, neveras
y equipos de aire
acondicionado según
las indicaciones del
fabricante
y las
necesidades
concretas
de confort
o uso.**

La Habana, 21-25 de noviembre de 2016

CUBA ES UN PAÍS EN DESARROLLO

con indicadores de salud y educación comparables a muchos países ricos. La prioridad que la Revolución triunfante de 1959 ha dado a la justicia social se vio afectada por la seria crisis que provocó tres décadas más tarde la caída del campo socialista europeo y la desaparición de la Unión Soviética. La crisis puso de relieve la necesidad de encontrar formas de producción y gestión más sustentables, y fortalecer la participación popular.

El reto actual para la actualización del modelo económico cubano es cómo lograr una economía viable, y al mismo tiempo preservar el proyecto social y el importante capital humano del país, evitando dependencias que aumentan la vulnerabilidad.

En noviembre de 2016 se reunirán en La Habana profesionales y académicos de todo el mundo, interesados en debatir la forma en que el medioambiente construido puede contribuir a la consecución de este objetivo.

Áreas temáticas:

Ordenamiento territorial y hábitat rural

Ciudades sustentables

Arquitectura sustentable

Conservación sustentable del patrimonio construido

Materiales y tecnologías de construcción

Energías renovables y otras ecotécnicas

Gestión para la sustentabilidad

Enfoques teóricos y metodológicos para la sustentabilidad

Capacitación para la sustentabilidad

Fechas importantes

Envío de Resúmenes para evaluación:
1º de mayo de 2016

Envío de Ponencias para evaluación:
30 de junio de 2016

Notificación de aceptación de ponencias:
20 agosto, 2016

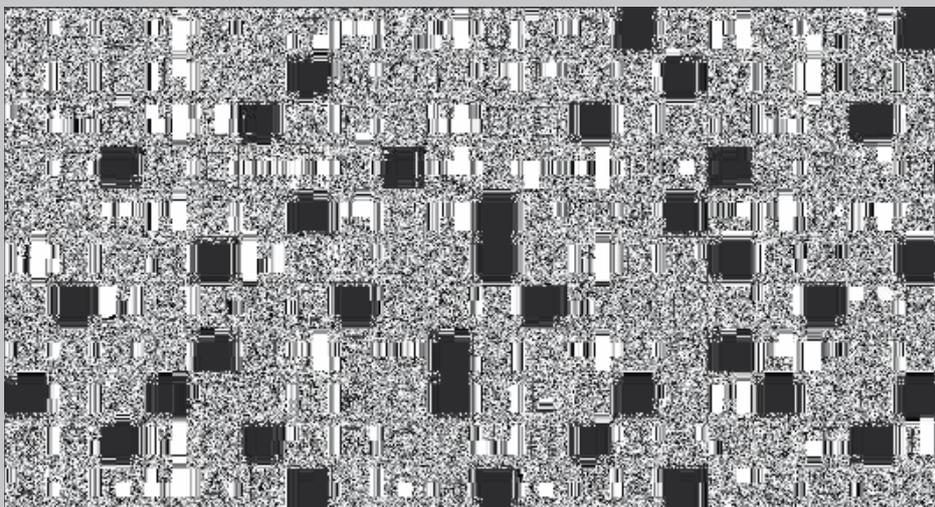
Fecha tope de envío de los trabajos finales:
30 septiembre, 2016

Acreditación: 220.00 cuc

Contactos: Dra. Arq. Dania González Couret

danial@arquitectura.cujae.edu.cu | macdes@arquitectura.cujae.edu.cu

RESPUESTA DEL CRUCIGRAMA



DIRECTOR GENERAL
Dr. Luis Bériz

DIRECTORA
M.Sc. Madelaine Vázquez

EDICIÓN
M.Sc. Madelaine Vázquez
e Ing. Jorge Santamarina

DISEÑO Y COMPOSICIÓN
D.I. Liodibel P. Claro

ILUSTRACIONES
Ramiro Zardoyas

RELACIONES PÚBLICAS
Mabel Blanco

CONSEJO EDITORIAL
Dr. Luis Bériz
Lic. Eliseo Gavilán
Dra.Sc. Dania González
Dr. Conrado Moreno
Dr. Juan José Paretas
Ing. Jorge Santamarina
M.Sc. M. Vázquez

ADMINISTRACIÓN
Rolando Ibarra

CONSEJO ASESOR
Lic. Ricardo Bériz
Dr. Sergio Corp
Dr. Alfredo Curbelo
Ing. Miguel González
Dr. José A. Guardado
Lic. Bruno Henríquez
Dr. Antonio Sarmiento
Dra. Elena Vigil

Energía y Tú, no. 75
jul.-sept., 2016

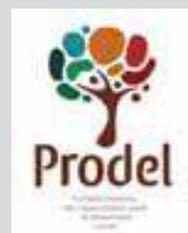
ISSN 1028-9925
RNPS 0597

Revista científico-popular
trimestral arbitrada
de la Sociedad Cubana
para la Promoción
de las Fuentes
Renovables de Energía
y el Respeto Ambiental
(Cubasolar)

DIRECCIÓN
Calle 20, no. 4113,
Playa, La Habana, Cuba
TEL.: (53) 72040010;
72062061

E-MAIL:
eytu@cubasolar.cu
HTTP://www.cubasolar.cu

COLABORACIÓN ESPECIAL
Cubaenergía



Distribución gratuita
de 9000 ejemplares
a estudiantes
y bibliotecas
de todo el país,
y miembros
de Cubasolar

PROYECTO COMUNITARIO

**CONSERVACIÓN
DE ALIMENTOS**

ISBN: 978-950-7221-07-4

conserva@inet.cu www.alimentacioncomunitaria.org



PLÁTANOS VERDES

6

DESHIDRATADOS

SE SELECCIONAN DE CUALQUIER VARIEDAD. SE PELAN, LAVAN Y SE SUMERGEN EN AGUA CON JUGO DE LIMÓN O NARANJA AGRIA, DURANTE 10-15 minutos

SE CORTAN EN REBANADAS DE 2-3 mm Y SE COLOCAN AL SOL EN BANDEJAS DE SECADO. LOS PLÁTANOS ESTÁN SECOS Y CRUJEN A LOS 2-3 DÍAS

SE ALMACENAN EN BOLSAS DE NAILON U OTROS RECIPIENTES PARA LA CONSERVACION POR MAS DE 6 MESES

BANANINA

HARINA DE PLÁTANO VERDE

SE TRITURAN LAS CHICHARITAS SECAS EN MAQUINA DE MOLER, MOLINO O BATIDORA, PARA CONVERTIRLAS EN POLVO. SE ENVASA

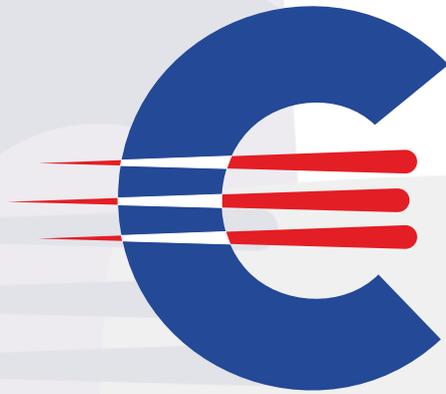
SE CONSUME COMO BEBIDA EN FORMA DE ATOLE. SE EMPLEA COMO ESPESANTE EN DIVERSAS RECETAS



Slow Food®

Slow Food es una organización que trabaja para promover alimentos buenos, limpios y justos y garantizar seguridad alimentaria para todos. www.slowfood.com

el uso de la energía en Cuba



CUBAENERGÍA

**Centro de Gestión de la Información
y Desarrollo de la Energía**

Calle 20 No. 4111-4113 e/ 18A y 47
Miramar, La Habana, CUBA
C.P. 11 300. Teléfono: 7203 1412
E-mail: comercial@cubaenergia.cu
www.cubaenergia.cu

► **Estudios integrales para el sistema electroenergético**

*Expansión eléctrica
Mitigación ambiental
Evaluación de costos externos
Planificación energética*

Consultoría en temas energéticos y uso de nuevas tecnologías

*Gestión de la información
Organización de la empresa
Impacto atmosférico de instalaciones energéticas
Diseño de sistemas térmicos solares y fotovoltaicos*

Servicios especializados

*Instalación de redes
Promoción y divulgación de la energía en diferentes soportes
Impresión OFF SET de series cortas
Diseño Gráfico (promocional, publicitario, ferias...)
Servicios de traducción y entrenamiento en idioma inglés*