

MAESTRIA INTERDISCIPLINARIA EN ENERGIA



CEARE

CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ACTIVIDAD REGULATORIA ENERGÉTICA



Pobreza energética

Energía utilizada para la cocción de alimentos

- **CEARE. Universidad de Buenos Aires**
- **Directora de Tesis: Ing. Mariela Beljansky**
- **Maestranda: Ing. Paola Lorenzo**
- **Septiembre 2014**

INDICE

I. Prefacio.....	2
II. Ejes Principales.....	6
1. Cambio Climático.....	7
1.1 Repercusiones en la temperatura, las precipitaciones, el nivel del mar y los riesgos de desastre.....	8
1.2 ¿Consumo o consumismo?.....	9
1.3 Educación e información.....	10
2. Desarrollo Humano, equidad y Sostenibilidad.....	11
2.1 Índice de Desarrollo Humano.....	11
2.2 Transiciones medioambientales y Desarrollo humano.....	13
2.3 Objetivos de desarrollo del milenio.....	14
3. Energía.....	14
3.1 Energía y Desarrollo humano.....	14
3.2 Pobreza energética.....	14
3.3 Género, Energía y Pobreza.....	16
3.4 Energía para ganarse la vida. El poder de trabajar.....	17
4. Apertura a otros saberes. Culturas milenarias. Permacultura.....	17
4.1 Pueblos originarios, una naturaleza sin dueños.....	18
4.2 Permacultura.....	20
5. Marco legal.....	21
5.1 Marco legal energético argentino.....	21
5.2 Análisis legal Ambiental.....	24
5.3 Derechos humanos: Salud y Vivienda digna.....	25
III. Situación energética actual.....	27
1. Situación energética mundial.....	27
2. Situación Energética en la región. América Latina y Caribe.....	29
3. Situación Energética en la Argentina.....	34
IV. Energía para cocción de alimentos.....	39
1. Cocción de alimentos con energía solar.....	43
2. Cocción de alimentos con biomasa.....	58
2.1 Cocinas mejoradas o eficientes.....	68
2.2 Sistema Rocket Stove.....	73
2.3 Biogas. Fermentación anaeróbica. Biodigestores.....	77
3. Cocción con calor retenido. Olla bruja.....	87
V. Conclusiones.....	96
VI. Bibliografía.....	109

I. Prefacio

La alimentación y en particular la cocción de los alimentos es una necesidad básica a la que nos enfrentamos los seres humanos cada día, y en cada lugar del planeta. Dependiendo de cuál es nuestra realidad cultural, social y económica, y en qué lugar geográfico nos encontramos es la forma en que la satisfacemos.

Lo que para algunos es tan sencillo como caminar hasta la cocina y encender una hornalla, para otros se trata de una odisea que puede llevar muchas horas del día, esfuerzo y riegos para la salud.

“Además del impacto físico impuesto por la necesidad de conseguir combustible, el tiempo perdido y la ineficiente quema de leña en fogones de tres piedras, hay terribles consecuencias para la salud. Un millón 400 mil personas, en su mayoría mujeres y niños, mueren cada año por inhalar el humo proveniente de cocinas tradicionales (cocinas a leña). Esta cifra representa 50% más que el número de muertes causadas por la malaria a nivel mundial.”¹

La necesidad de cocción de los alimentos

Alrededor de 3 billones de personas utilizan biomasa (leña, residuos agrícolas) y carbón para cocinar, y cerca de tres cuartas partes de estas comunidades todavía emplean fogones de tres piedras y cocinas rudimentarias. Tan sólo el 2% de las estrategias energéticas implementadas en los países menos desarrollados enfocan el tema de la energía para cocinar. Se estima que sólo 27% de las personas que usan combustibles sólidos (biomasa o carbón) usan cocinas mejoradas. El acceso a este tipo de cocinas es más limitado aún en los países menos desarrollados y en el África subsahariana, donde sólo 6% de las personas que usan biomasa tradicional se beneficia de esta tecnología.



En áreas urbanas la falta de cobertura adecuada de las necesidades energéticas también tiene indeseables consecuencias sobre la salud, la igualdad de género, el trabajo infantil y la educación. A todo esto se suma la precariedad jurídica que es consecuencia de la

¹ Trace Simon. Director Ejecutivo de Practical Action (Organización No Gubernamental a nivel mundial) Prólogo del Libro “Panorama energético de los pobres 2010”

ocupación ilegal de tierras y de las conexiones clandestinas a los servicios eléctricos entre otros temas.

A pesar de gastar menos cantidad de energía, los estratos pobres, gastan una proporción más significativa de sus ingresos en energía y en muchos casos el precio por unidad de equivalencia calórica resulta superior (Ej.: Garrafa social más cara que el gas de red). Esto se debe a la dificultad de acceder a los servicios a través de las redes de distribución tanto de gas como de electricidad.

Cuando los estratos pobres gastan menos dinero en energía, es porque recurren a la leña ó debido al carácter clandestino de las conexiones.

Como contrapartida, en el extremo opuesto, está el mundo de la “abundancia”. En aparente ignorancia de lo que sucede en el “otro mundo”. Día a día consumimos más y más, vamos en busca de aquel nuevo producto que nos garantizará pertenecer. ¿Pertenecer a donde?, esa es la pregunta que deberíamos hacernos. ¿Acaso olvidamos que a donde pertenecemos es a nuestro planeta tierra? ¿Y que si él se enferma y muere, nosotros también moriremos con él? El estado actual en que se encuentra nuestro planeta es al menos preocupante.

Cada día ambicionamos, más y más. Corremos dentro de la rueda como lo hacen los ratoncitos que están en cautiverio sin poder siquiera avanzar un paso. Aunque previo a esto deberíamos definir qué es avanzar. Si avanzar es tener el último plasma que salió en el mercado, sería preferible retroceder. Retroceder a aquellos tiempos donde en nuestra tierra reinaba el respeto por la naturaleza, donde las comunidades originarias que habitaban cada región consumían sólo lo que necesitaban y de una manera que sus hijos y nietos pudieran continuar haciendo lo mismo.

¿En qué momento llegamos a la concepción del “use y tire”? y en qué momento se perdió el respeto por la naturaleza de quien tratamos de obtener todo lo que podemos para luego descartarla... aunque al final el material de descarte seamos nosotros mismos.

Producimos, consumimos, contaminamos constantemente y en cada uno de nuestros actos de todos los días. El egoísmo nos ha sumido en una ceguera tal que ya no podemos ver ni a nuestro hermano, mucho menos a un vecino o a cualquier otro ser humano que ni siquiera conocemos. Y en este devenir llegamos hasta hoy con los ríos contaminados, desastres naturales que acechan cada día, residuos que tratamos de tapar, pero que están allí también al acecho, esperando surgir como géiseres desde lo más profundo de la tierra.

Las personas más favorecidas adquieren cada vez más productos lujosos, mientras que las necesidades de los que menos tienen no son tenidas en cuenta.

La educación puede ser extremadamente importante a la hora de mitigar el consumo excesivo.

Tenemos como telón de fondo la contaminación del planeta, el egoísmo, la desigualdad, la pobreza extrema y la riqueza extrema.

Para que sea posible producir y consumir en grandes cantidades productos estándares, contaminando en cada uno de dichos actos, debemos usar ENERGÍA. El acceso a la energía nos da acceso al consumo que en uno de sus extremos es el consumo de subsistencia, es cubrir las necesidades básicas para poder subsistir y el otro extremo es

el consumismo. Esto quiere decir que quien no tenga acceso a la energía tampoco podrá salir de la pobreza, ya que son muy pocos los emprendimientos que podría realizar una persona sin tener un mínimo de energía disponible. De allí el término pobreza energética. Si no se sale de esa pobreza, jamás se podrá salir de la otra.

Esto nos lleva al concepto de Desarrollo humano, que es el proceso de ampliación de las opciones y capacidades de las personas y que se concreta en una mejora de la esperanza de vida, la salud, la educación y el acceso a los recursos necesarios para un nivel de vida digno.

El desafío es lograr un desarrollo sostenible, basado en la equidad, donde cada uno sea conciente de sus actos, donde entendamos que de nada sirve que a unos pocos les vaya muy bien, mientras a unos cuantos les va muy mal. El mundo es uno solo. La humanidad es también una sola.

Objetivos del presente trabajo

A través de esta tesis se espera poder contribuir a entender esta temática compleja y generar un documento que no sólo describa la situación sino que también aporte posibles soluciones.

Los objetivos que persigue esta tesis son los siguientes:

- Poner de manifiesto la problemática existente en las poblaciones con pobreza energética en general, y en particular en lo que hace a la cocción de los alimentos.
- Describir métodos de utilización de la energía para la cocción de alimentos que estén encuadrados dentro de las energías renovables.
- Diseñar soluciones posibles para contribuir a la solución del problema planteado.

Supuestos de partida

Ideas o conceptos de los que parto, que no serán sometidos a discusión en el marco de este trabajo:

- El cambio climático existe y es antropogénico (consecuencia de la acción del hombre).
- Las soluciones propuestas estarán enmarcadas en las energías renovables, esto se desprende del punto anterior.
- Consagración del derecho a la energía como medio de salida a la pobreza energética. Existe una importante desigualdad a nivel mundial, regional y nacional en lo que hace al acceso a la energía.
- El trabajo se centrará en particular en la cocción de los alimentos por considerarse una necesidad básica que puede ser satisfecha a través de las energías renovables.
- El acceso a la energía y en particular la cocción de los alimentos contribuyen a cumplir con los objetivos de desarrollo del milenio de la ONU (Organización de las Naciones Unidas).
- Se incluirán dentro de la investigación sabidurías ancestrales y alternativas.

- Se ensayarán soluciones técnicas adoptando una perspectiva humana.

Preguntas que guiarán la investigación

- ¿Qué problemas tienen los actuales modos de cocción de los alimentos utilizados en las zonas rurales aisladas y en la marginalidad urbana? ¿Qué sector de la población es el más perjudicado?
- ¿Qué se hizo o se está haciendo actualmente para resolver este tema?
- ¿Con qué tecnologías podría resolverse la cocción de los alimentos en las diversas comunidades de modo de optimizar el consumo de energía y no dañar a la salud?
- ¿Cuáles son las tecnologías disponibles actualmente que posibiliten la resolución de dichos problemas y que a la vez contribuyan al cuidado del medioambiente?
- ¿Cómo se debería abordar la resolución de esta problemática a nivel regional y nacional?
- ¿Qué beneficios directos e indirectos podrían obtenerse si las comunidades realizaran la cocción de sus alimentos de un modo eficiente y seguro?
- ¿Cuáles son las barreras con las que se pueden encontrar en la implementación de tecnologías distintas a las actuales?
- ¿Cómo influyen factores como el clima, el entorno, los recursos naturales y la cultura en la elección de las distintas soluciones disponibles?
- ¿De qué modo y qué instituciones podrían financiar programas para la modificación de los métodos utilizados para la cocción de los alimentos?
¿Gobiernos/ONGs/Empresas?

II. Ejes Principales

El presente capítulo nos dará la base teórica sobre la cual desarrollaremos el trabajo. El mismo tendrá cuatro ejes fundamentales:

- Cambio Climático
- Desarrollo Humano, equidad y sostenibilidad
- Energía
- Apertura a otros saberes. Culturas milenarias. Conocimiento alternativo.

En primer lugar desarrollaremos el concepto de **Cambio Climático**. Diferenciaremos el Calentamiento global del Efecto invernadero. Analizaremos las repercusiones del mismo en la temperatura, precipitaciones, nivel del mar y riesgo de desastre. Continuaremos reflexionando cómo el consumo en exceso puede contribuir al cambio climático, para luego comentar cómo podría influir positivamente la información y la educación de la población al momento de intentar una solución a este tema.

Luego continuaremos con el **Desarrollo humano, la equidad y la sostenibilidad**. Con la intención de centrar la atención en las personas menos favorecidas y el objetivo de lograr la equidad tanto inter como intrageneracional. Explicaremos el índice de desarrollo humano, su método de cálculo y utilidad. Luego enunciaremos qué y cuáles son los Objetivos de desarrollo del Milenio, objetivos que la presente tesis buscará, desde su lugar, contribuir a su cumplimiento.

El tercer gran tema de este apartado es la **Energía**. Abordaremos su vínculo con el Desarrollo humano, definiremos qué es la Pobreza energética y cómo influye en los que la padecen. Comentaremos qué ha sucedido con los intentos de abordarla.

Pondremos de manifiesto el tema de género que también atraviesa a estas problemáticas y por último veremos la necesidad imperiosa de todo ser humano de contar con Energía para ganarse la vida y de esa forma escapar al círculo de la pobreza.

Por último propondremos una **Apertura a otros saberes, Culturas milenarias y Permacultura**. Creemos que tal como decía Einstein, si queremos que los resultados sean distintos deberemos dejar de hacer siempre lo mismo. Por eso este último tema nos invita a mirar también cómo encaraban las cosas aquellas culturas que supieron convivir en armonía con la naturaleza respetándola y siendo parte de sí misma y no un mero observador y tomador de decisiones. Bucearemos en la relación de los pueblos originarios con la naturaleza y por último introduciremos el concepto de Permacultura cuya filosofía es trabajar con la naturaleza, no en contra de ella, utilizando tanto la sabiduría milenaria como las nuevas tecnologías.

II. 1. Cambio climático

*“Sólo después de que se haya talado el último árbol,
envenenado el último río, pescado el último pez,
el hombre se dará cuenta de que no puede comerse el dinero.”*

Profecía de los indios Cree

Es el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

El sistema climático es un recurso compartido entre la comunidad de naciones y su estabilidad debe protegerse frente a las perturbaciones presentadas por el cambio en la composición y concentración en la atmósfera de gases emitidos por actividades humanas (emisiones antropogénicas).

En este punto resulta importante diferenciar dos conceptos que si bien resultan similares su origen es muy distinto: Calentamiento Global y Efecto invernadero.

El **calentamiento global** es generado por la actividad humana, debido a la emisión de gases de efecto invernadero.

El **efecto invernadero**, es en realidad un fenómeno natural que desarrolló el planeta para permitir que exista la vida en él. El planeta está cubierto por una capa de gases llamada atmósfera, esta capa permite la entrada de algunos rayos solares que calientan la tierra. Esta al calentarse también emite calor, pero esta vez la atmósfera impide que se escape todo hacia el espacio y lo devuelve a la superficie terrestre. Este mecanismo permite que el planeta tenga una temperatura aceptable para el desarrollo de la vida tal como la conocemos.



Los principales **gases** que causan **efecto invernadero** en la atmósfera son los siguientes:

-*Dióxido de Carbono (CO₂)*: Emitido principalmente al utilizar combustibles fósiles como petróleo, gas, carbón; para la generación de energía y el transporte.

-*Metano (CH₄)*: Emitido en actividades agropecuarias, disposición de desechos orgánicos, etc.

-*Oxido nitroso (NO₂)*: Originado por el empleo de fertilizantes, especialmente comerciales y orgánicos. También es producido por la quema de biomasa y de combustibles fósiles y por la fabricación de ácido nítrico.

-Gases industriales, como HFC (hidrofluorocarburos). Se utilizan fundamentalmente en la refrigeración y fabricación de semiconductores.

Los seres humanos hemos ido aumentando progresivamente la cantidad de esos gases en la atmósfera lo que está provocando un paulatino cambio en el clima mundial.

Por eso es que algunos prefieren llamarlo cambio climático en vez de efecto invernadero. Ya que el *efecto invernadero* es un fenómeno natural, y el *cambio climático* es un problema ambiental.

La acumulación de “gases de efecto invernadero” generados en el proceso de industrialización durante el último siglo y medio ha modificado la composición de la atmósfera y la temperatura media de la superficie terrestre.

Actualmente las temperaturas mundiales son superiores en un promedio de 0,75° C respecto del comienzo del siglo XX y el ritmo de calentamiento del planeta se está acelerando.

En el siguiente apartado veremos cómo se manifiesta el mencionado Cambio Climático en las distintas variables meteorológicas.

II. 1.1. Repercusiones en la temperatura, las precipitaciones, el nivel del mar y los riesgos de desastre.²

Temperatura y precipitaciones

Los cambios de temperatura más drásticos en la segunda mitad del siglo pasado, se dieron en las regiones polares y en las latitudes más altas.

Los países con temperaturas iniciales más bajas pueden sobrellevar mejor el aumento, mientras que en las zonas tropicales, que son más sensibles, un pequeño incremento de la temperatura puede perturbar en forma severa las condiciones naturales y causar graves problemas en la disponibilidad de agua y la producción agrícola.

En las últimas décadas las precipitaciones disminuyeron en más de 20 milímetros (ó casi 3%) en comparación con los datos observados entre 1951 y 1980.

² PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).2011. “Informe sobre Desarrollo Humano 2011”.Pág.38-39

Las tendencias regionales, según los modelos climáticos, son las siguientes: Se espera que el calentamiento en África sea superior al promedio mundial, con menos precipitaciones en las zonas norte, sur y oeste y más lluvias en las zonas orientales. También se prevé que Europa occidental se vuelva más cálida y lluviosa, que los países del mediterráneo experimenten menos precipitaciones y que en Asia aumenten el número de días de calor y disminuyan los días fríos. En América Latina y el Caribe es probable que suban las temperaturas y disminuyan las precipitaciones.

Aumento del nivel del mar

El nivel promedio del mar ha crecido 20 centímetros desde 1870 y el ritmo de este cambio se ha acelerado. Si esto continúa así, en el año 2100 el mar será 31 centímetros más alto que lo que era en 1990. Lo mencionado tendrá consecuencias devastadoras, especialmente para los pequeños Estados insulares en desarrollo, que son los que se encuentran más expuestos.

Desastres naturales

El cambio climático aumenta la probabilidad de que ocurran fenómenos meteorológicos extremos, como sequías, tormentas e inundaciones. El número promedio de los mencionados desastres aumentó más del doble, de 132 al año durante 1980-1985 a 357 entre 2005-2009. Aunque es difícil vincular directamente una única catástrofe con el cambio climático, debido al carácter aleatorio de los factores que generan dichos eventos, los científicos sí asocian el calentamiento global con su mayor incidencia. Se espera un aumento de 20% en la frecuencia de ciclones tropicales de gran intensidad y sus precipitaciones asociadas hacia 2100.

No obstante lo mencionado en el párrafo anterior, el aumento de estos episodios no afecta a todos por igual, debido a que la capacidad de las sociedades para responder y protegerse también varía.

Los países más pobres son los que cargan con la mayor parte de los costos del cambio climático y la perspectiva de que la desigualdad mundial aumente es bastante factible.

Tal vez en este punto el lector se pregunte “¿Qué podría hacer para evitar esto?” ó “No veo la influencia de mis acciones en lo relatado hasta el momento”. Seguramente el siguiente punto nos aclare algunas dudas...

II. 1.2. ¿Consumo ó Consumismo?

“Actualmente a la gente le gusta sudar en invierno y temblar en verano, esto hay que entenderlo porque si mantenemos esa misma costumbre con un corrimiento de seis meses obtenemos un importante ahorro de energía”

Antonio Urdiales Cano 3

¿De qué forma influye nuestro comportamiento en el Cambio Climático que hemos descripto?

³Antonio Urdiales Cano, *La sociedad de los zombis*. (Pág. 15)

El aumento desenfrenado del consumo impone una presión sin precedentes en el medioambiente. Cuanto más consumimos, más CO₂ emitimos.

Las desigualdades son increíbles. Actualmente en Estados Unidos hay más de 900 automóviles por cada 1.000 personas en edad de conducir y más de 600 por cada 1.000 en Europa occidental, a diferencia de la India donde hay menos de 10. Los hogares de EEUU tienen en promedio más de dos aparatos de televisión, mientras que en Liberia y Uganda, hay menos de uno por cada 10 hogares.⁴

Los patrones de consumo indican que las personas de los países en desarrollo adquieren cada vez más artículos de lujo.

Los vínculos con el desarrollo humano (concepto que desarrollaremos más adelante) a menudo están rotos: Los productos nuevos van dirigidos a los consumidores más ricos y no tienen en cuenta las necesidades de los más pobres.

A continuación analizaremos la necesidad de informar y alertar a la población para concientizar al respecto de cómo nuestras acciones influyen en nuestro planeta.

II. 1.3. Educación e información

Los responsables de que las poblaciones del mundo estén educadas e informadas son en primera instancia los gobiernos. En segundo lugar, cualquiera que haya tenido acceso a la información, debería hacerla llegar a la mayor cantidad de personas posibles.

Daré el ejemplo del tema del cambio climático desarrollado precedentemente. ¿Las personas son conscientes del cambio climático y de sus causas? A pesar de que existe una gran cantidad de evidencia científica sobre la gravedad del cambio climático y que existen pruebas sobradas en el mundo entero de que ya hemos comenzado a experimentar sus efectos, el conocimiento de las personas a este respecto sigue siendo limitado.

Menos de dos terceras partes de la población mundial ha oído hablar alguna vez del cambio climático.⁵

El conocimiento de ciertos datos y la concientización de las personas son factores fundamentales para que se sucedan los cambios de hábitos que harán revertir este proceso que parece a esta altura difícil de controlar.

Se torna imprescindible, también, incluir estos temas en la currícula de los establecimientos educativos en todos sus niveles.

⁴ PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).2011. "Informe sobre Desarrollo Humano 2011".Recuadro 2.3 Pág. 31.

⁵ PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).2011. "Informe sobre Desarrollo Humano 2011" Recuadro 2.5 Pág. 36.

II. 2. Desarrollo Humano. Equidad y Sostenibilidad.

El desarrollo humano pone en el centro de su atención a las personas menos favorecidas. Se incluyen en este grupo a las generaciones futuras, quienes tendrán que enfrentar las peores consecuencias de las actividades que llevamos a cabo en el presente.

“El Desarrollo Humano tiene que ver con la expansión de las libertades y las capacidades de las personas para llevar el tipo de vida que valoran y tienen razones para valorar. Ambas nociones —libertades y capacidades— son más amplias que la de las necesidades básicas. En otras palabras, se trata de ampliar las opciones.”⁶

De esta forma hace referencia al tema Helen Clark, Administradora del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en el Prólogo del libro Informe sobre Desarrollo Humano 2011:

“Generar oportunidades para todos es el objetivo central del desarrollo humano. Tenemos una responsabilidad colectiva con los menos privilegiados del mundo, en este momento y en el futuro, además del imperativo moral de garantizar que el presente no sea enemigo del futuro”

Para lograr un progreso sostenible y equitativo tenemos que tener dos miradas: Por un lado observar que el deterioro ambiental intensifica la desigualdad, ya que impacta más profundamente en las personas con menos recursos. Por otro lado las desigualdades en el desarrollo humano intensifican la degradación ambiental.

El Desarrollo humano se basa en compartir los recursos naturales existentes velando por la sostenibilidad (no comprometiéndola la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras), proceso que deberá llevarse a cabo fomentando la equidad y el empoderamiento⁷.

En general se hace hincapié en la equidad *inter*generacional (generaciones presentes, generaciones futuras), pero muchas veces se deja de lado la equidad *intra*generacional (género, situación económica, ubicación geográfica, etc.)

Es posible tener una medida del Desarrollo Humano a través de un índice (IDH), que además nos permita completar la idea de este concepto.

II. 2.1. Índice de desarrollo humano

El índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medida resumida del desarrollo humano. Mide el avance promedio conseguido por un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: Disfrutar de una vida larga y saludable, acceso a educación y nivel de vida digno.

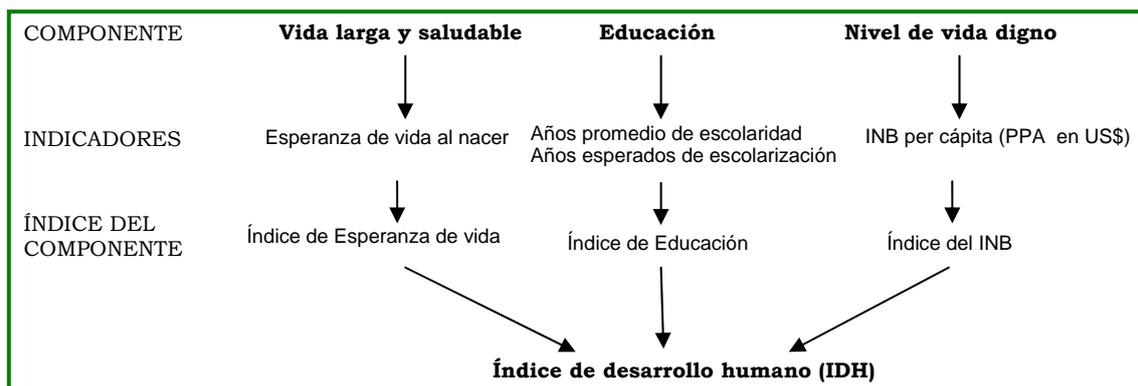
⁶ PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).2011. “Informe sobre Desarrollo Humano 2011”. Pág. 2.

⁷ **Empoderamiento o apoderamiento**, se refiere al proceso por el cual se aumenta la fortaleza espiritual, política, social o económica de los individuos y las comunidades para impulsar cambios positivos de las situaciones en que viven. Generalmente implica el desarrollo en el beneficiario de una confianza en sus propias capacidades.

El IDH es la media geométrica de índices normalizados que miden los logros en cada dimensión.

Se trata de un indicador compuesto que contiene tres variables: la longevidad (esperanza de vida al nacer), el logro educacional (alfabetización de adultos y tasa bruta de matriculación primaria, secundaria y terciaria combinada) y la renta per cápita expresada en paridad de poder adquisitivo (PPA).

Cálculo del Índice de Desarrollo Humano (IDH)



Del libro Informe Sobre Desarrollo Humano 2011. Notas técnicas. Pág. 85

A continuación explicaremos cada uno de los indicadores que luego formarán los índices de cada componente:

-*Esperanza de vida al nacer*: Años que vivirá un recién nacido si los patrones de mortalidad por edades imperantes en el momento de su nacimiento siguieran siendo los mismos a lo largo de toda su vida.

-*Años promedio de escolaridad*: Años promedio de escolaridad que reciben las personas de 25 años y más, según los logros educacionales en la población de acuerdo con la duración de cada nivel.

-*Años esperados de escolarización*: Años de instrucción que un menor en edad de ingresar a la escuela puede esperar recibir si los patrones vigentes de las tasas de matriculación específicas por edad se mantuvieran constantes durante toda su vida.

- *Ingreso Nacional Bruto per cápita (INB)*: El ingreso total de una economía generado por su producción y la propiedad de los factores de producción, menos los ingresos pagados por el uso de los factores de producción de propiedad del resto del mundo, convertido a dólares estadounidenses usando las tasas de la paridad del poder adquisitivo (PPA), dividido por la población a mitad del año.

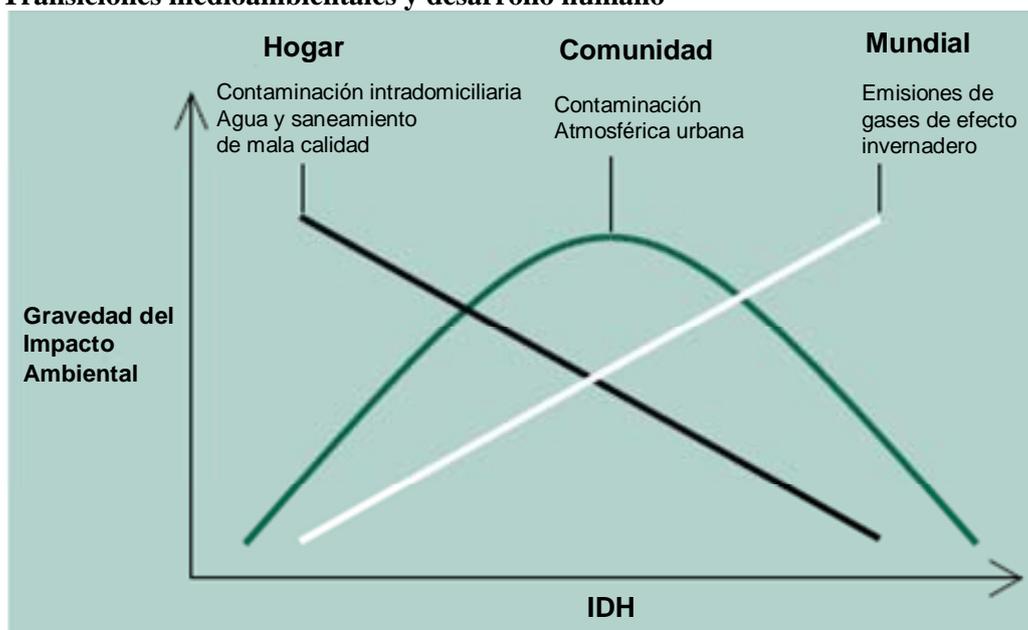
A modo ilustrativo daremos los siguientes ejemplos: Algunos de los países con desarrollo humano muy alto son: Noruega, Australia, Países Bajos, Estados Unidos, Japón. Mientras que ejemplos de países con desarrollo humano bajo son: Etiopía, Haití, Afganistán, Angola, Camerún, Nigeria.

Abordaremos a continuación el vínculo entre los cambios en el medioambiente y el Desarrollo Humano.

Transiciones medioambientales y Desarrollo humano

En general los países abordan en primer lugar las privaciones de los hogares como son el acceso a agua y energía, luego las privaciones de las comunidades (en especial la contaminación atmosférica urbana) y por último las carencias derivadas de los efectos externos e internacionales (como el cambio climático).

Variabilidad de los patrones de riesgo: Transiciones medioambientales y desarrollo humano



Del libro Informe Sobre Desarrollo Humano 2011. Pág. 30.

La figura grafica tres conclusiones generales sobre este tema.

- Los factores de riesgo para el medioambiente que tienen impacto directo en los hogares son mas graves en los niveles de IDH bajo y disminuyen a medida que el IDH aumenta.
- Los riesgos ambientales que afectan a la comunidad, como la contaminación atmosférica de las ciudades, empeoran a medida que el IDH aumenta y luego comienzan a mejorar más allá de cierto punto⁸.
- Por último los efectos negativos sobre el medioambiente global, como las emisiones de gases de efecto invernadero, tienden a aumentar con el IDH.

Es evidente que el IDH por si solo no es el verdadero motor de estas transiciones. Las mejoras en la situación económica y en el ingreso juegan un rol muy importante en el aumento de las emisiones. Otro factor que influye mucho son las pautas de consumo. El comercio, por ejemplo, permite a los países subcontratar la producción de bienes que degradan el medioambiente.

Para concluir describiremos los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas por tratarse de objetivos de Desarrollo humano.

⁸ A ese nivel máximo se llegaría cuando los países alcanzan un determinado ingreso per cápita. Si bien no hay acuerdo en este punto, la mayoría de los autores sugieren U\$S 8.000 (en dólares de 1985). [Libro IDH 2011]

II.2.3. Objetivos de Desarrollo del Milenio

En septiembre de 2000, los dirigentes del mundo se reunieron en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, para aprobar la Declaración del Milenio, comprometiéndose a sus países con una nueva alianza mundial para reducir los niveles de extrema pobreza y estableciendo una serie de objetivos, conocidos como los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Son ocho propósitos de desarrollo humano que los 189 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015.

- 1 *Erradicar la pobreza extrema y el hambre*
- 2 *Lograr la educación básica universal*
- 3 *Promover la equidad de género y la autonomía de la mujer*
- 4 *Reducir la mortalidad infantil*
- 5 *Mejorar la salud materna*
- 6 *Combatir el VIH/SIDA, la malaria y el dengue*
- 7 *Garantizar la sostenibilidad ambiental*
- 8 *Fomentar una asociación mundial para el desarrollo*

El tercer gran tema es la Energía, veremos cómo se vincula con el Desarrollo Humano, la pobreza, los temas de género y el trabajo.

II. 3. ENERGÍA

II. 3.1. Energía y Desarrollo Humano

La energía es fundamental para proveer servicios que mantienen el desarrollo humano, desde atención médica, transporte, información y comunicaciones hasta alumbrado, calefacción, elaboración de alimentos y energía mecánica para la agricultura.

Para que el desarrollo sea equitativo y sostenible, es necesario que la energía esté disponible para todos, se limite la producción de emisiones y se sustituyan las actuales fuentes de energía por otras nuevas y menos contaminantes.

II. 3.2. Pobreza energética.

El acceso a servicios modernos de energía es un prerrequisito fundamental para reducir la pobreza y lograr el desarrollo humano sostenible. Los servicios de energía tienen impacto en todos los aspectos de la vida y los medios de vida de las personas: los que no tienen acceso están condenados a vivir en la pobreza.

En setiembre de 2010, el Secretario General de la ONU, Ban Ki Moon, presentó la meta del acceso universal a la energía para el año 2030 y se refirió a la importancia del acceso a la energía para la reducción de la pobreza y el rol que desempeñan los servicios de energía en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) diciendo que: “El acceso universal a la energía es una prioridad clave en la agenda del desarrollo global y es uno de los cimientos de todos los Objetivos de Desarrollo del Milenio. [...] Sin acceso a la energía los pobres se ven privados de los servicios básicos y se ven forzados a vivir en condiciones de insalubridad y contaminación. Además, la pobreza

energética afecta directamente la viabilidad de los bosques, suelos y pastizales. En resumen, es un obstáculo para los Objetivos de Desarrollo del Milenio.”



Foto: ENERGIA

Del libro Panorama Energético de la pobreza 2010 Pág. 51.

Sin embargo, el enfoque actual aplicado para brindar acceso a la energía a los que no la tienen es, desde la perspectiva de los pobres, incoherente y contiene errores.

Los planes de energía son concebidos bajo la premisa de que el sector energético formal será el principal medio para erradicar la pobreza energética. Pero la realidad es otra.

La energía que brindan los programas de electrificación rural pocas veces es suficiente o accesible en términos económicos para cocinar, que es la actividad doméstica con mayor consumo de energía. Esto deja a millones de familias que han tenido la suerte de beneficiarse de dichos programas preparando su cena bajo el brillo de la luz eléctrica, en una cocina llena de humo y usando leña o estiércol en cocinas no mejoradas. Mientras tanto, los planes para mejorar el acceso a la energía mecánica, tan necesaria para las pequeñas empresas y el desarrollo de las economías locales, permanecen casi en el total olvido.



(Photo courtesy of Nafiseh Lamkhaneh)

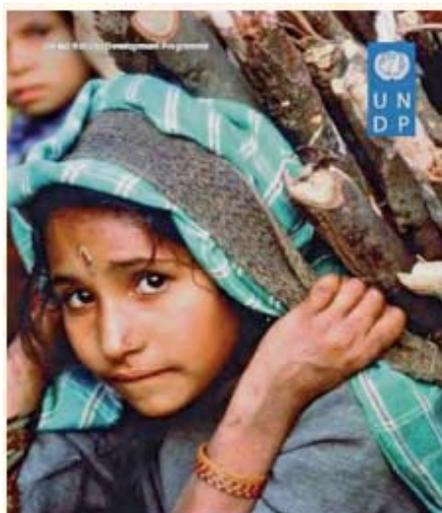
Cocinando en el interior del hogar sin ventilación

Un billón y medio de personas viven sin energía eléctrica en el mundo y tres billones usan biomasa tradicional y carbón para cocinar. La pobreza energética está perjudicando terriblemente el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Mientras

cientos de millones de personas sigan careciendo de los servicios básicos de energía que requieren para alimentarse, estar saludables, ganarse la vida y tener tiempo para estudiar y realizarse, los Objetivos de Desarrollo del Milenio estarán lejos de alcanzarse.

II.3.3. Género, energía y pobreza

La pobreza energética tiene características distintivas de género y tiene un efecto claramente desproporcionado en las mujeres y las niñas. Los planificadores de las políticas energéticas deben tratar de resolver el mencionado efecto.



La energía es muy importante para satisfacer las necesidades prácticas de las mujeres, según las costumbres actuales, que deberían repensarse (cocinar, procesar los alimentos, transportar agua); y también para satisfacer sus necesidades estratégicas (luz para poder estudiar por las noches, alumbrado en las calles para poder asistir a reuniones comunitarias con seguridad, energía para el desarrollo de sus empresas).

Estos temas son estudiados en profundidad por ENERGIA, una ONG que trabaja los temas de género y energía en conjunto⁹.



Luces de la calle que funcionan a Energía solar hacen que las mujeres se sientan seguras al caminar por la calle luego de la puesta de sol en Mali.

⁹ *ENERGIA es una red internacional que trabaja en los temas de género y energía sostenible (www.energia.org). Fue fundada en 1966 como una iniciativa de un grupo de ciudadanos comprometidos con el tema de género y la investigación en energía. Actualmente tiene más de 4.000 miembros en todo el mundo.*

En la planificación del sector energético el análisis de género es virtualmente desconocido. Los planificadores de las políticas energéticas casi siempre han asumido que el interés de las mujeres a nivel energético tiene que ver únicamente con la cocción de los alimentos, dejando de lado otras necesidades, en especial las que están ligadas a sus metas de emancipación y a sus actividades productivas.

Es fundamental reconocer que el acceso a la energía es un tema que puede ocupar un cuarto del tiempo de una mujer que vive en zona rural, que afecta su salud y que es clave para desarrollar estrategias que respondan a sus intereses¹⁰.

Teniendo en cuenta que las mujeres pueden tener menos ventajas que los hombres en situaciones similares, será necesario incluir lineamientos especiales en el diseño de políticas energéticas.

Este cambio en la toma de decisiones requiere el empoderamiento social, económico y político de las mujeres.

A continuación reflexionaremos acerca de la necesidad de todo ser humano de contar con energía para sustentarse.

II. 3.4. Energía para ganarse la vida. El poder de trabajar.

La falta de acceso a la energía es también uno de los principales factores que contribuyen a la pobreza. Sólo es posible escapar del círculo de la pobreza cuando se tiene acceso a la energía sostenible necesaria para desarrollar actividades laborales.

Aunque sólo el acceso a la energía no es garantía de poder llevar una vida mejor. Es necesario que ese acceso sea confiable, de buena calidad y a un costo razonable.

Si bien el problema del acceso a la energía parece ser un problema técnico, en la realidad las consecuencias son muy humanas.

Nos queda por recorrer el último punto dentro de este marco teórico donde el objetivo será abrirnos a saberes no convencionales tanto nuevos como milenarios con la intención de buscar también allí soluciones a la problemática planteada en esta tesis.

II.4. Apertura a otros saberes. Culturas milenarias. Permacultura.

No debe dejarse de lado la sabiduría de las culturas milenarias que supieron y saben convivir en armonía con la naturaleza, respetándola como una parte de si misma.

Los valores y las creencias que rigen las relaciones entre las personas y su entorno natural son cruciales para la sostenibilidad del medioambiente, al igual que los conocimientos tradicionales acumulados y las prácticas comunales de gestión ambiental.

¹⁰ *Practical Action "Panorama Energético de los Pobres 2010" Pág. 51*

A continuación algunos ejemplos¹¹:

1. Por más de tres décadas, en el Valle Zambezi, en Zimbabwe, los bosques considerados sagrados perdieron menos de la mitad de su cubierta que las demás áreas forestales.
2. En Ghana, las tradiciones y prácticas de conservación llevaron a designar áreas sagradas y restringir periódicamente el cultivo agrícola, las cosechas y la pesca.
3. El conocimiento local también sirve a la hora de responder a un desastre natural. En Chile, sólo ocho pescadores, de una población de 80.000, murieron en el tsunami de febrero de 2010, principalmente debido a los conocimientos sobre maremotos anteriores que se transmiten de generación en generación y a las alertas de evacuación emitidas por los propios vecinos.
4. En Andavadoaka, pequeño poblado pesquero de Madagascar, la comunidad inició un programa de pesca sostenible de pulpo que inspiró a otras aldeas a hacer lo mismo, convirtiéndose en la primera área marina protegida gestionada por alrededor de 24 comunidades.

II.4.1. Pueblos Originarios, una Naturaleza sin dueños¹²

*“La tierra no es una herencia de nuestros padres,
Sino un préstamo de nuestros hijos”*

Jefe Seattle

Los pueblos originarios conciben a la naturaleza como parte de su ser y esencia y se niegan a adoptar la lógica de la explotación y el usufructo económico. Antes de que se conociera el término "sustentable", los indígenas convivían con su entorno sin destruirlo y hoy luchan para seguir viviendo de esa forma.

Muchos permanecen en el entorno natural que los vio nacer, otros han tenido que migrar a las ciudades, en muchos casos por la creciente devastación de la que era su fuente de subsistencia e identidad.



¹¹ Informe sobre Desarrollo humano 2011. Pág. 86. Recuadro 4.2

¹² Nota de Juan Ignacio Manchiola. 2004
http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Pueblos_Indigenas/Pueblos_Originarios_una_Naturaleza_sin_Duenos (fecha de visita a la página: 05-03-2013)

"Los pueblos indígenas (cualesquiera que sean) tienen una cosmovisión en la que el hombre es un ser más entre otros de la naturaleza y, en cambio, la cultura occidental es eminentemente antropocéntrica, concibe al hombre como centro de la naturaleza y su tarea es dominar todas las cosas"¹³

Las comunidades originarias, si bien componen alrededor del 5% de la población mundial, poseen, ocupan o usan hasta el 22% del suelo que alberga el 80% de la biodiversidad del planeta.

Si un pequeño porcentaje de la humanidad es el que ha sabido cómo velar por la biodiversidad, que es la que sostiene la vida del planeta, bien vale la pena reflexionar a este respecto y estar abiertos al aprendizaje.

Las comunidades y pueblos originarios son propietarios legales de alrededor del 11% de los bosques. Se estima que 60 millones de personas, de dichas comunidades, dependen totalmente de los recursos forestales como medio de vida.¹⁴

En general habitan ecosistemas particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático, como por ejemplo pequeños estados insulares en desarrollo, regiones del Ártico, zonas costeras o de gran altitud, y dependen de la pesca, la caza, y la agricultura para subsistir.

En el norte de Canadá, el calentamiento global ha acortado el período en que están abiertas las rutas de acceso hacia las zonas de caza a través del mar congelado, situación que perjudicó la seguridad alimentaria de la población Nivut de Nunavik (Quebec) y Nunatsiavut (Labrador). En Perú han aumentado las olas de frío extemporáneas y las temperaturas han llegado a bajar hasta niveles inusuales de -35° en las alturas andinas. En 2004 murieron 50 niños y hasta 70% del ganado y alrededor de 13.000 personas enfermaron gravemente.

La relación de los pueblos originarios con la tierra tiene dimensiones culturales y espirituales que es necesario respetar.

Surgen conflictos entre las personas que no pertenecen a los pueblos originarios y la comunidad indígena. Cada vez más personas foráneas buscan tierras indígenas para su conservación o extracción de recursos, y se toman decisiones sin la participación real de los pueblos afectados. Mientras que las comunidades originarias desean mantener intacto su entorno y sus recursos como vienen haciéndolo desde siempre.

A pesar de esto los gobiernos están aceptando cada vez más la naturaleza especial de las relaciones de los pueblos originarios con su tierra y con su entorno. En 2004, la corte suprema de Canadá reconoció la obligación del gobierno de honrar los derechos relacionados con el medioambiente de dos tribus nativas de Columbia Británica. A nivel constitucional también ha habido avances. La mayoría de las Constituciones latinoamericanas incluyen alguna disposición sobre las tierras, territorios y recursos naturales de los pueblos indígenas. Un ejemplo de esto es la Constitución de Bolivia de

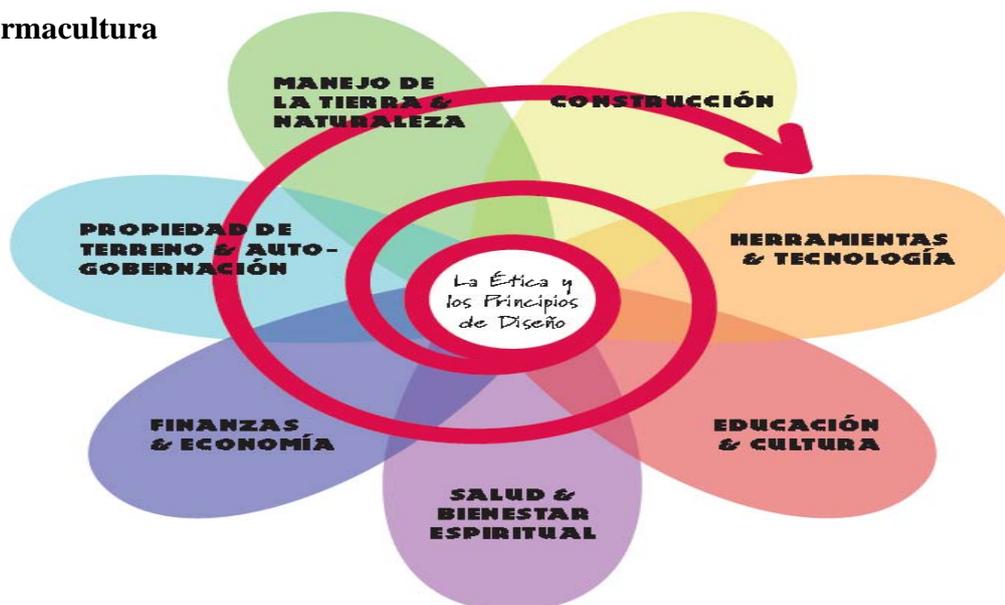
¹³ German Bournissen, *Coordinador Nacional del Equipo Nacional de Pastoral Aborigen (ENDEPA)*

¹⁴ PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2011. "Informe sobre Desarrollo Humano 2011". Pág. 60.

2009, donde se reconoce el derecho de los pueblos indígenas a sus tierras comunitarias originales, se garantiza el uso y mejoramiento de los recursos naturales sostenibles acorde con una visión alternativa de desarrollo que aspira al bienestar espiritual y colectivo de las personas, así como mayor armonía con la naturaleza.¹⁵

Por último analizaremos la Permacultura, que engloba conocimientos ancestrales y nuevas tecnologías.

II.4.2. Permacultura



La permacultura es un sistema de diseño para la creación de medioambientes humanos sostenibles. La palabra en si misma es una contracción no sólo de agricultura permanente sino también de cultura permanente, pues las culturas no pueden sobrevivir por mucho tiempo sin una base agrícola sostenible y una ética en el uso de la tierra. En un nivel, la permacultura trata con plantas, animales, construcciones e infraestructuras (agua, energía, comunicaciones). Sin embargo, la permacultura no trata acerca de estos elementos en sí mismos, sino la forma en que los ubicamos en el paisaje.

Está basada en la observación de los sistemas naturales, la sabiduría contenida en los sistemas tradicionales de las granjas y el conocimiento científico moderno y la tecnología. La permacultura crea una ecología cultivada.

En otras palabras es la filosofía de trabajar con la naturaleza, más que en contra de ella.

La Permacultura sostiene que atacar a la naturaleza, destruirla, es destruirnos a nosotros mismos. Consagra la posibilidad de vivir en armonía con la naturaleza y para lograr esto el ser humano debe abandonar la falsa idea de superioridad sobre el mundo natural. Propone dejar de vernos como “maestros de la creación”. Entender que no somos superiores a otras formas de vida, que todos los seres vivos son una expresión de vida en si mismos.

La Permacultura nos enseña técnicas de todo tipo tendientes a la no contaminación del medioambiente, al respeto por la naturaleza, al ahorro de la energía y la utilización de energías renovables.

¹⁵ PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).2011. “Informe sobre Desarrollo Humano 2011”. Pág. 61.

II.5 Marco legal

II.5.1. Marco legal Energético Argentino

GAS NATURAL. Ley N° 24.076

Sancionada: Mayo 20 de 1992

Promulgada Parcialmente: Junio 9 de 1992.

Marco Regulatorio de la Actividad. Privatización de Gas del Estado Sociedad del Estado. Transición. Disposiciones Transitorias y Complementarias.

La presente ley regula el transporte y distribución de gas natural que constituyen un servicio público nacional, siendo regidos por la ley 17.319 la producción, captación y tratamiento.

La ley 17.319 solamente será aplicable a las etapas de transporte y distribución de gas natural, cuando la presente ley se remita expresamente a su normativa.

LEY DE ENERGIA ELECTRICA. LEY N° 15.336

Bs. As., 15/9/60

Quedan sujetas a las disposiciones de la presente ley y de su reglamentación las actividades de la industria eléctrica destinadas a la generación, transformación y transmisión, o a la distribución de la electricidad, en cuanto las mismas correspondan a la jurisdicción nacional; con excepción del transporte y distribución de energía eléctrica cuando su objetivo principal fuera la transmisión de señales, palabras o imágenes, que se regirán por sus respectivas leyes especiales.

REGIMEN DE LA ENERGIA ELECTRICA. LEY N° 24.065 (modifica a la Ley N° 15.336)

Sancionada: Diciembre 19 de 1991

Promulgada Parcialmente: Enero 3 de 1992

Publicada B.O.: 16 de enero de 1992

Generación, transporte y distribución de electricidad.

Objeto. Política general y agentes. Transporte y distribución. Generadores, transportistas, distribuidores y grandes usuarios. Disposiciones comunes a transportistas y distribuidores. Provisión de servicios. Limitaciones. Exportación e importación. Despacho de cargas. Tarifas. Adjudicaciones. Ente Nacional Regulador. Fondo Nacional de la Energía Eléctrica. Procedimientos y control jurisdiccional. Contravenciones y sanciones. Disposiciones varias. Ámbito de aplicación. Disposiciones transitorias. Modificaciones a la ley 15.336. Privatización. Adhesión.

LEY NACIONAL DE LA ACTIVIDAD NUCLEAR. Ley N° 24.804

Sancionada: Abril 2 de 1997.

Promulgada Parcialmente: Abril 23 de 1997.

**Actividad Nuclear. Funciones del Estado. Criterio de regulación.
Jurisdicción. Autoridad Regulatoria Nuclear. Definiciones. Disposiciones
Generales. Privatizaciones.**

En materia nuclear el Estado Nacional fijará la política y ejercerá las funciones de investigación y desarrollo, regulación y fiscalización, a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica y de la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Toda actividad nuclear de índole productiva y de investigación y desarrollo que pueda ser organizada comercialmente, será desarrollada tanto por el Estado Nacional como por el sector privado.

En la ejecución de la política nuclear se observarán estrictamente las obligaciones asumidas por la República Argentina en virtud del Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco); el Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares; el Acuerdo entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares, y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias, así como también los compromisos asumidos en virtud de la pertenencia al Grupo de Países Proveedores Nucleares y el Régimen Nacional de Control de Exportaciones Sensitivas (Decreto 603/92).

ENERGIA ARGENTINA SOCIEDAD ANONIMA (ENARSA) Ley 25.943

Sancionada: Octubre 20 de 2004

Promulgada: Noviembre 2 de 2004

Créase la mencionada empresa, que tendrá por objeto llevar a cabo por sí, por intermedio de terceros o asociada a terceros, el estudio, exploración y explotación de los Yacimientos de Hidrocarburos sólidos, líquidos y/o gaseosos, el transporte, almacenaje, distribución, comercialización e industrialización de estos productos y sus derivados directos e indirectos, así como de la prestación del servicio público de transporte y distribución de gas natural y la generación, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica. Energía Argentina S.A. tendrá la titularidad de los permisos de exploración y de las concesiones de explotación sobre la totalidad de las áreas marítimas nacionales que no se encuentran sujetas a tales permisos o concesiones y podrá intervenir en el mercado a efectos de evitar situaciones de abuso de posición dominante originadas en la conformación de monopolios u oligopolios. Composición del capital social.

MARCO LEGAL ENERGÍAS RENOVABLES

La primera ley argentina que aborda las energías renovables directamente, es la **Ley Nacional N° 25.019, Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar. (1998)**

REGIMEN NACIONAL DE ENERGIA EOLICA Y SOLAR. Ley 25.019 (Es complementaria de las leyes N° 15.336 y N° 24.065 de Energía eléctrica)

Sancionada: Septiembre 23 de 1998.

Promulgada Parcialmente: Octubre 19 de 1998.

Se Declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.

El Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación, a través de la Secretaría de Energía promoverá la investigación y el uso de energías no convencionales o renovables.

La actividad de generación de energía eléctrica de origen eólico y solar *no requiere autorización previa del Poder Ejecutivo nacional para su ejercicio*

Luego, 8 años después se sancionó la Ley Nacional N° 26.190, Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de energía eléctrica. (2006)

OBJETIVO: Que Argentina cubra en 10 años el 8% de su demanda energética con renovables.

RÉGIMEN DE FOMENTO NACIONAL PARA EL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA DESTINADA A LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. ENERGIA ELECTRICA. LEY 26.190

Sancionada: Diciembre 6 de 2006.

Promulgada de Hecho: Diciembre 27 de 2006.

OBJETIVO: Que Argentina cubra en 10 años el 8% de su demanda energética con renovables.

También declara de INTERÉS NACIONAL la generación de energía eléctrica, pero, a partir del uso de fuentes de energía renovables –y no solamente la energía eólica y solar como en la Ley anterior

Esto es importante pues los BIOCOMBUSTIBLES no son considerados como Energía Renovable.

“Declárase de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público

como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.”

En Octubre de 2012 se aprueba una Ley que aprueba el Estatuto de IRENA, Agencia Internacional de Energías Renovables (que actúa de conformidad con los propósitos y principios de las Naciones Unidas)

Ley 26.769. ENERGÍAS RENOVABLES. (IRENA)

Apruébase el Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA).

Sancionada: Octubre 10 de 2012

Promulgada: Octubre 25 de 2012

Objetivo fijado: lograr un desarrollo sostenible

La IRENA está dedicada a proveer experiencia sobre aplicaciones prácticas y políticas, prestar apoyo en cualesquiera cuestiones relativas a las energías renovables y ofrecer ayuda a los países para beneficiarse del desarrollo eficiente y la transferencia de conocimientos y tecnología.

El **presupuesto** de la Agencia Internacional de Energías Renovables sale de:

- las contribuciones obligatorias de sus Miembros, que se basarán en la escala de cálculo de las Naciones Unidas, según resuelva la Asamblea (existe: 1) Asamblea, 2) Consejo y 3) Secretaría);
- las contribuciones voluntarias; y
- otras posibles fuentes.

II.5.2. Análisis legal Ambiental

Art. 41. Constitución Nacional:

Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.

El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los **presupuestos mínimos de protección**, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.

Derecho al ambiente

El Derecho al ambiente es un derecho humano. Tiene las siguientes características:

- Carácter Colectivo
- Equidad Carácter Intergeneracional
- Visión Antropocéntrica
- Deber de preservación en cabeza de autoridades y personas

Distribución de Competencias Nación – Provincias

Artículo 121 CN: “Las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno Federal, y el que expresamente se hayan reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación”

Artículo 124 CN: (...) Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

Ley General del Ambiente 25.675

Art. 1: Establece los **presupuestos mínimos** para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Art. 6: Se entiende por **presupuesto mínimo**, establecido en el artículo 41 de la Constitución Nacional, a **toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental.** En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable.

II.5.2. Derechos humanos: Salud y Vivienda digna

Carta Internacional de Derechos Humanos

Se conoce como Carta Internacional de Derechos Humanos al siguiente conjunto de documentos sobre derechos humanos, proclamados por las Naciones Unidas, en diversos momentos:

- Declaración Universal de Derechos Humanos
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos
- Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos
- Segundo Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, destinado a abolir la pena de muerte

Convención sobre los Derechos del Niño: Derecho a la salud y ambiente saludable.

En el preámbulo de la Declaración Universal de Derechos Humanos:

“La libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca y de los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana”

Nuestra constitución en el artículo 75. Inciso 22. Da jerarquía constitucional a estos tratados.

Derecho a la salud y a una vivienda digna

Declaración Universal de los Derechos Humanos:

Artículo 25.1: Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la **salud** y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la **vivienda**, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, **enfermedad**, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.

Pacto Internacional de Derecho Económicos, Sociales y Culturales:

Artículo 11: Toda persona tiene el **derecho a un nivel de vida adecuado** para sí misma y para su familia, incluyendo alimentación, vestido y **vivienda adecuadas** y una mejora continuada de las condiciones de existencia, la **asistencia médica** y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, **enfermedad**, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.

La **Constitución de la Nación Argentina** en su **artículo 14 bis** dice que: El Estado otorgará los beneficios de la seguridad social, que tendrá carácter de integral e irrenunciable. En especial, la ley establecerá: el seguro social obligatorio, que estará a cargo de entidades nacionales o provinciales con autonomía financiera y económica, administradas por los interesados con participación del Estado, sin que pueda existir superposición de aportes; jubilaciones y pensiones móviles; la protección integral de la familia; la defensa del bien de familia; la compensación económica familiar y el acceso a una **vivienda digna**.

III. Situación energética actual

Luego de haber realizado un recorrido por los temas que componen la base teórica y haber entendido cuál es el sustento de la misma, es momento de analizar la situación actual tanto a nivel mundial como regional en lo que hace a la energía y en particular a la pobreza energética.

III.1. Situación energética mundial.

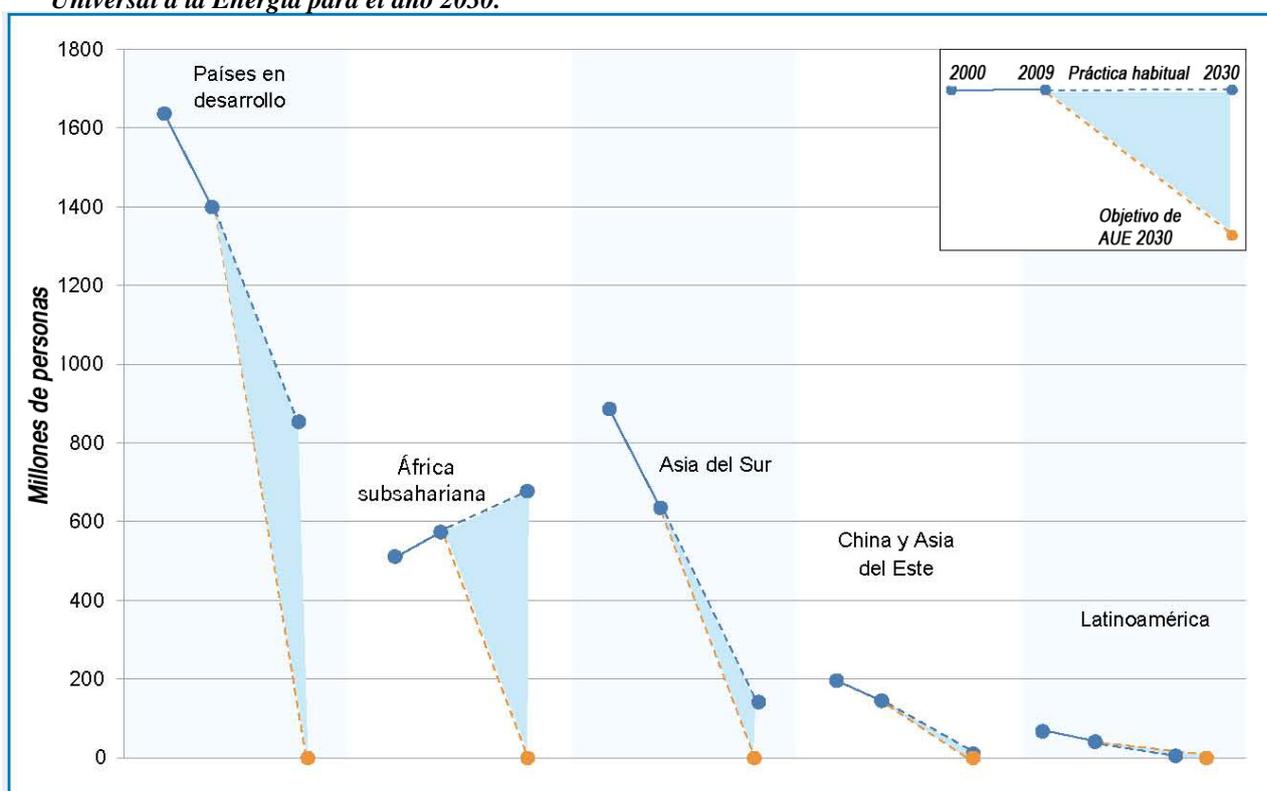
El desafío global

La incapacidad de proveer acceso a la energía es un problema que continúa actualmente en muchas partes del mundo.

Hay dos problemas que se están experimentando hoy en día a nivel internacional: El acceso a la electricidad y el acceso a combustibles modernos¹⁶.

A continuación veremos dos gráficos que ilustran esta problemática comparando la práctica habitual con el objetivo de Acceso Universal a la Energía para el 2030¹⁷, en números absolutos en lugar de porcentajes, lo que permite considerar el crecimiento de la población.

Número de personas sin acceso a la electricidad. Comparación de práctica habitual con Acceso Universal a la Energía para el año 2030.



Del libro Panorama Energético de la pobreza 2012 Pág. 2. Introducción.

¹⁶ Combustibles modernos: Son los que están en estado líquido o gaseoso.

¹⁷ En septiembre de 2010, el Secretario General de la ONU, Ban Ki Moon, presentó la meta del acceso universal a la energía para el año 2030. (ver apartado II.3.2. Pobreza energética del presente trabajo.)

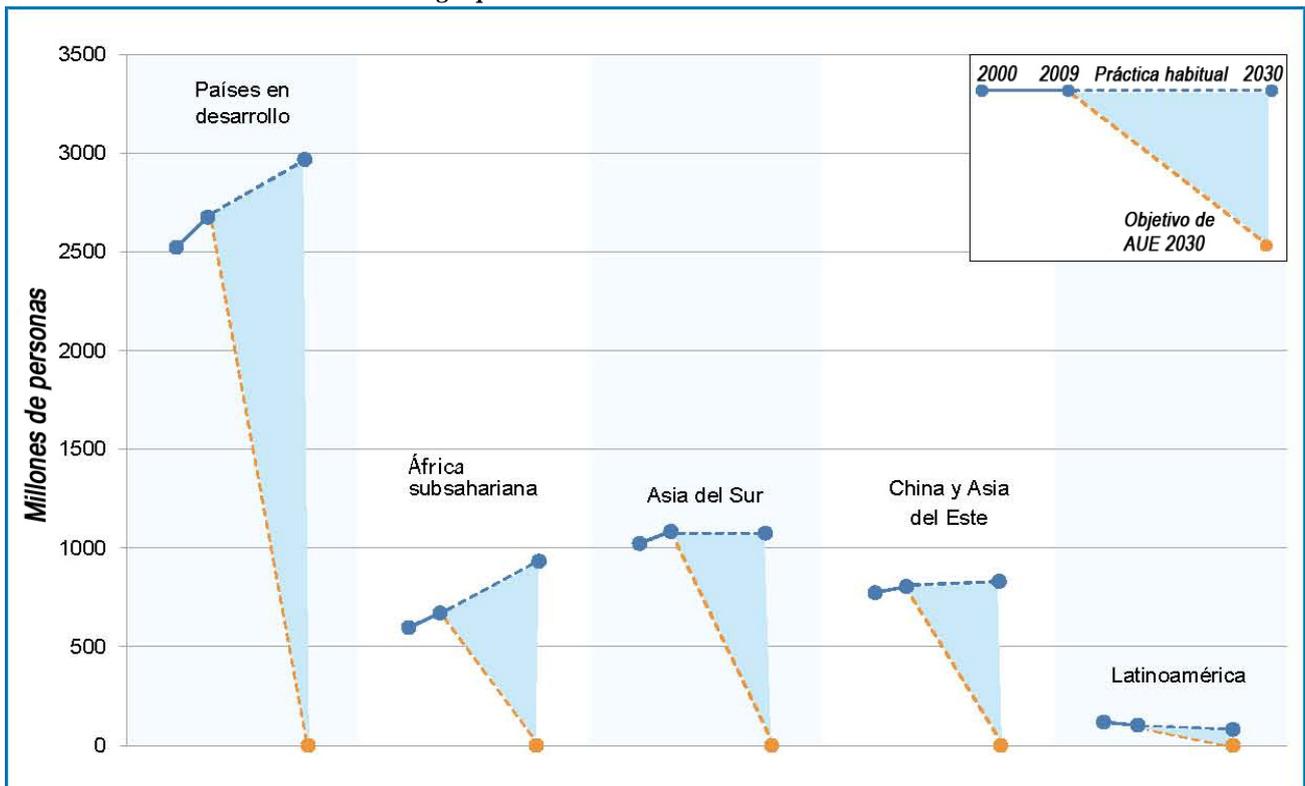
El Gráfico ilustra el caso de la **electricidad**. Aunque ha habido avances en el acceso a la electricidad en general, esto no es parejo en todos los continentes. En particular, en la zona del África subsahariana, las nuevas conexiones ni siquiera acompañan al crecimiento de la población. Esto significa que de no haber cambios importantes en las políticas y las prácticas actuales, el número total de personas sin acceso a la electricidad aumentará a 691 millones para el año 2030 en esa parte del mundo.

En lo que respecta a los **combustibles para cocinar** la perspectiva es peor aún que en el caso de la electricidad.

Como podemos apreciar en el gráfico, cada año nacen más personas que las que tienen acceso a los llamados combustibles modernos para cocinar.

Según las actuales proyecciones se espera que en el año 2030 alrededor de 200 millones más de personas cocinen con combustibles tradicionales que aquellas que lo hacen actualmente, con incrementos en África y Asia Meridional.

Número de personas sin acceso a “Combustibles modernos”. Comparación de las prácticas habituales con el Acceso Universal a la Energía para el año 2030.



Del libro **Panorama Energético de la pobreza 2012** Pág. 3. Introducción.

Si bien el uso de leña como combustible no es un indicador de pobreza energética en sí mismo, una dependencia permanente a los combustibles tradicionales hace que la necesidad de aparatos y sistemas de ventilación mejorados sean cada vez más importantes para que el impacto humano y ambiental sea positivo.

Para poder cumplir con el objetivo de acceso universal a la energía, unos 150 millones de personas más al año deberán tener acceso a instalaciones de cocinas limpias y cerca de 75 millones de personas más al año deberán tener acceso a la electricidad confiable y adecuada para el año 2030.

Según previsiones actuales para el 2030 se espera¹⁸:

- 3 millones de personas seguirán cocinando con combustibles tradicionales.
- Casi 900 millones de personas no tendrán acceso a la electricidad.
- En los próximos 20 años, más de 30 millones de personas morirán debido a enfermedades relacionadas por el humo.
- Muchos cientos de millones de personas serán confinadas a la pobreza ya que sus ingresos serán limitados por la falta de energía.

A continuación veremos que sucede a nivel regional.

III.2. Situación Energética en la región. América Latina y Caribe.

Comenzaremos analizando cómo los países encaran el tema de la energía estudiando sus planes energéticos. Luego comentaremos las diferencias entre la pobreza urbana y rural y su distribución. Analizaremos también cómo es la relación Gasto de energía – Ingresos medios en los distintos niveles económicos.

Por último hablaremos del impacto que han tenido los procesos de reforma del sector energético sobre los aspectos sociales y ambientales.

Planificación Nacional y acceso a la energía

Generalmente la Planificación nacional Energética pone foco en el crecimiento económico, a través de la extensión de la capacidad de generación y la distribución energética a gran escala del país en cuestión. En los planes se da poca importancia a temas tales como facilitar el acceso a servicios energéticos para las poblaciones más pobres con el fin de apoyar las actividades productivas y facilitando las necesidades básicas como cocinar.

Analizando las estrategias energéticas nacionales y subregionales, (CEPAL, 2009), se desprende que el reconocimiento de los nexos entre energía, pobreza y medioambiente está presente, pero de un modo superficial, además de recibir un tratamiento irregular entre los distintos países de la región.

Es necesario darle relevancia a este tema en la agenda política de los países de la región. Los documentos deberían presentar indicadores precisos de la carencia de servicios energéticos de los pobres (tanto urbanos como rurales), líneas de estrategias a seguir y sus acciones correspondientes. Nada de esto se encuentra con tal grado de detalle en la actualidad.

¹⁸ Previsiones del PPEO. (Panorama energético de los pobre 2012. Introducción Pág.3)

Pobreza urbana. Pobreza rural

Desde el punto de vista de la política energética y del problema de la pobreza en general, las situaciones de pobreza urbana difieren de las de pobreza rural.

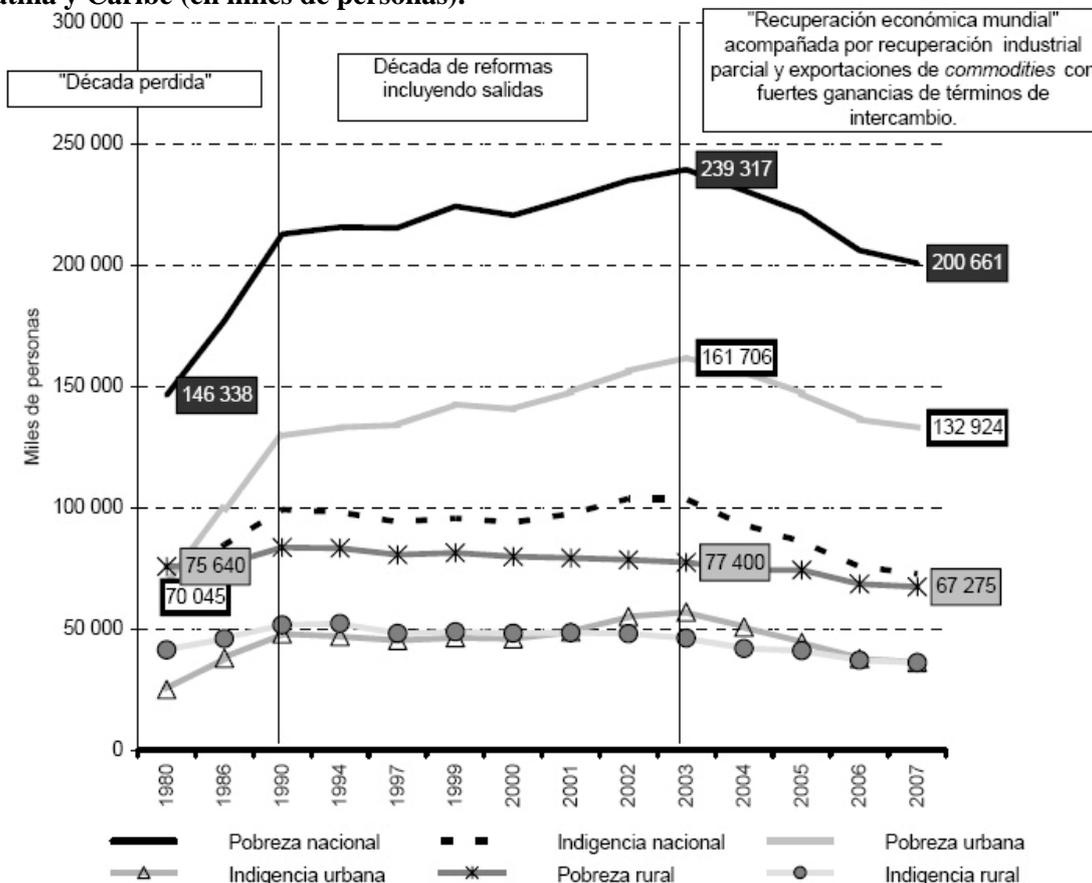
En las áreas urbanas el ingreso monetario insuficiente tiene un carácter de privación a veces superior al de dicha insuficiencia en áreas rurales. En éstas últimas el acceso a la energía a través del uso de leña suele estar garantizado aunque de modos no deseables con consecuencias para la salud, el trabajo de la mujer y de los niños y las consecuencias ambientales cuando la recolección de leña se realiza de modos no sustentables.

En áreas urbanas la falta de cobertura adecuada de las necesidades energéticas también tiene indeseables consecuencias sobre la salud, la igualdad de género, el trabajo infantil y la educación. Se suma la precariedad jurídica que es consecuencia de la ocupación ilegal de tierras y de las conexiones clandestinas a los servicios eléctricos entre otros temas.

Se observa un mayor aumento de la pobreza urbana en comparación con la rural en los últimos 20 años. Mientras los procesos de migración rural-urbana continúan, la capacidad que tienen los sistemas productivos urbanos de absorber a la población inmigrante es insuficiente. Esto ha provocado un desplazamiento de la pobreza rural hacia la pobreza y marginalidad urbanas.

La distribución de la pobreza urbana y rural en cada país es altamente variable en la región. En América de Sur alrededor del 70% de pobres viven en áreas urbanas, mientras que en Centroamérica lo hace sólo el 48% (CEPAL, 2009).

Evolución del número de pobres urbanos, rurales y total a nivel del conjunto de América Latina y Caribe (en miles de personas).



Del libro "Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe" 2009. Pág. 34.

Desigualdad en la relación Gasto de energía-Ingresos medios. Inequidad distributiva de la Energía

Como ya lo hemos mencionado en la introducción, a pesar de gastar menos cantidad de energía, los sectores menos favorecidos, gastan una proporción mayor de sus ingresos en energía y en muchos casos el precio por unidad de equivalencia calórica resulta superior. Esto se debe a la dificultad de acceder a los servicios a través de las redes de distribución tanto de gas como de electricidad.

En algunos casos se recurre a la leña ó a la conexión clandestina, esto disminuye el gasto energético pero aumenta los peligros para los usuarios. Las mencionadas conexiones ilegales pueden generar la necesidad de inversiones adicionales en el sector eléctrico.

Se puede encontrar la paradoja de altos consumos de energía en familias pobres, pero esto es así ya que dichas familias acceden a equipamiento de segunda mano o de menor costo y bajo grado de eficiencia.

Cuantificación del problema planteado con un Ejemplo de Argentina:

Garrafa vs. Gas de red

En general los sectores menos favorecidos no cuentan con acceso a las redes de gas. Según el censo 2010 el porcentaje de la Argentina que tiene acceso a estas redes es del 51,2%.

Mientras que el porcentaje de la población que utiliza garrafa es del 42,16%

Esto hace que este ejemplo sea muy representativo de la problemática de nuestro país.

Haremos una comparación de esos dos sistemas:

Gas de red y gas de garrafa

Suministro de gas por conexión de la red a gasoductos

El Gas Natural por Red es el proveniente de un gasoducto troncal al que se conectan redes de distribución para suministrar el servicio en las localidades a ser atendidas llegando a los usuarios residenciales, comerciales e industriales.

Suministro mediante almacenamiento y transporte de GLP (garrafa)

El GLP o Gas Licuado de Petróleo es un hidrocarburo que ofrece un elevado poder calorífico con su combustión, se presenta en forma de vapor a temperatura ambiente y puede licuarse mediante una compresión moderada, logrando una considerable reducción del volumen y de esta forma menor espacio de almacenaje y menor costo de transporte.

Garrafa social

El Anexo IV de la Resolución 1071/08 de la Secretaría de Energía de la Nación establece los precios máximos en los que deben venderse las garrafas. Pero esto no siempre se cumple. Se encuentran casos de denuncias que decían no cumplir con los precios establecidos o con la disponibilidad del servicio. (Diarios de Buenos Aires, Misiones, Salta y Jujuy. Ver bibliografía)

El gobierno nacional prorrogó hasta el 31 de diciembre de 2014 el acuerdo de estabilidad del precio del Gas Licuado de Petróleo (GLP) -butano y/o mezcla-, envasado en garrafas de 10, 12 y 15 kilogramos de capacidad.

La resolución 532/14 de la Secretaría de Energía, publicada el 28/05/2014 en el Boletín Oficial, incluye todos los términos de la quinta adenda firmada en abril pasado por la que se dispone la prórroga del acuerdo hasta fin de año.

Precio garrafa social:

- 10 kilogramos \$16 pesos.
- 12 kilogramos \$20 pesos.
- 15 kilogramos \$25 pesos.

En la realidad la de 10kg se ha llegado a vender entre \$50 y \$70

Precios garrafas: Gasto fijo que hay que agregar para los usuarios de garrafa:

Garrafa de 10Kg. \$550.- (15,3% del sueldo)

Tubo de gas de 45kg \$1.250.-

Equivalencia GN - GLP

Poder calorífico GLP 11800 Kcal/Kg.

Poder calorífico GN 9300 Kcal/m³.

1Kg de GLP equivale a 1,27m³.

Ejemplo

Un hogar en capital federal factura del mes de julio por 73 m³ a un valor de \$37.
Equivalente a 6 garrafas de 10Kg.

Precio gas natural: \$ 37.-

Precio Garrafa social: \$ 96.-

Precio Garrafa comercial: Entre \$300 y \$450

Sueldo Mínimo Vital y Móvil: \$3.600

Según la consultora Beytech una persona que vive en el NEA de Argentina puede ganar hasta un 40% menos (\$2.160) con lo cual esos porcentajes se disparan.

Porcentaje de los ingresos destinado al gas:

Gas natural: 1.03%

Garrafa social: 2,7 %

Garrafa comercial: Entre un 8,3% y un 12,5% (% que nos dice que estamos en situación de Pobreza energética y sin contar las otras formas de energía: Ej.: Electricidad)

Precio por unidad calórica:

Gas natural: 0,67 \$/unidad calórica (1,27 m³)

Garrafa social: 1,60 \$/unidad calórica (1Kg)

Garrafa comercial: Entre 5\$ y 7,5\$/unidad calórica (1 Kg)

Impacto de los procesos de reformas sobre los aspectos sociales y ambientales

La falta de un planteo explícito de una política respecto al tema de la pobreza energética y a temas ambientales es el rasgo común de las reformas en América del Sur. La única excepción fue Colombia, mediante su Ley de Servicios Públicos de 1994, donde se define un sistema explícito de subsidios entre los estratos sociales para el conjunto de servicios públicos.

En el resto de los países se hizo hincapié en temas vinculados a la introducción de mecanismos de competencia (generación de electricidad) y en regulaciones que garantizaran un elevado nivel de rentabilidad de las inversiones, suponiendo que mediante adecuadas señales de precios podría resolverse el tema de la eficiente asignación de recursos y la expansión de la oferta energética.

Desde la época de las reformas a esta parte, el estado ha tenido que intervenir en algunos países para asegurar la expansión de la oferta energética.

Sin embargo las reformas tuvieron impacto sobre temas ambientales y sociales al margen de que las regulaciones no habían introducido el tema de modo explícito.

La desintegración de las cadenas eléctricas y las nuevas interacciones entre los sectores de generación eléctrica y los productores de gas, que tuvieron origen a partir de la creciente instalación de ciclos combinados y centrales turbo gas, modificaron el balance entre generación hidráulica y nuclear con respecto a la proveniente de fuentes térmicas convencionales que existía previamente. Esta tendencia tuvo como consecuencia un aumento en el consumo de combustibles fósiles en el sector de generación eléctrica generando un aumento de las emisiones totales.

No obstante esto, la introducción de ciclos combinados posibilitó disminuir el costo de inversión para generar electricidad. Mientras que previo a las reformas gran parte del financiamiento de las obras hidroeléctricas era asumido por el sector público provocando significativos endeudamientos.

En lo que respecta al impacto social de las reformas, se puede analizar como variaron las tarifas según la categoría de usuario. Salvo algunas excepciones como Paraguay y Ecuador, en general, las tarifas residenciales sufrieron un importante incremento durante los noventa a pesar de que se suponía que la introducción de centrales de ciclo combinado bajarían los costos de generación.

En el caso de Argentina el incremento de tarifa fue superior para los grupos pobres que para los de mayores ingresos. Los grupos de menores ingresos conectados a las redes de gas y electricidad experimentaron las mayores modificaciones tarifarias. Esto fue debido a que, luego de la reestructuración del sector energético se implementó una metodología de cálculo que hacía que la tarifa resultara decreciente con el nivel de consumo, alentando de esta forma el mal uso de energía por parte de los sectores mejor equipados y de mayores ingresos. (CEPAL, 2009).

Se ha verificado un aspecto positivo en el sector eléctrico con respecto a la regularización de usuarios clandestinos. Tanto en el caso de Argentina como en el de Brasil, Perú y Venezuela, las empresas prestadoras del servicio han enfrentado con diversos grados de cooperación estatal el problema de las “pérdidas no técnicas” o robos de energía en general asociados a usuarios clandestinos ubicados en áreas urbanas marginales.

En general las reformas de los noventa en América del Sur, no han tenido como prioridad las dimensiones sociales y ambientales en los planes de energía.

En América Central si bien se ha considerado la inclusión de todos los sectores al sistema energético, tampoco se ha tenido en cuenta el tema ambiental en las reformas realizadas en el sector.

III.2. Situación Energética en la Argentina

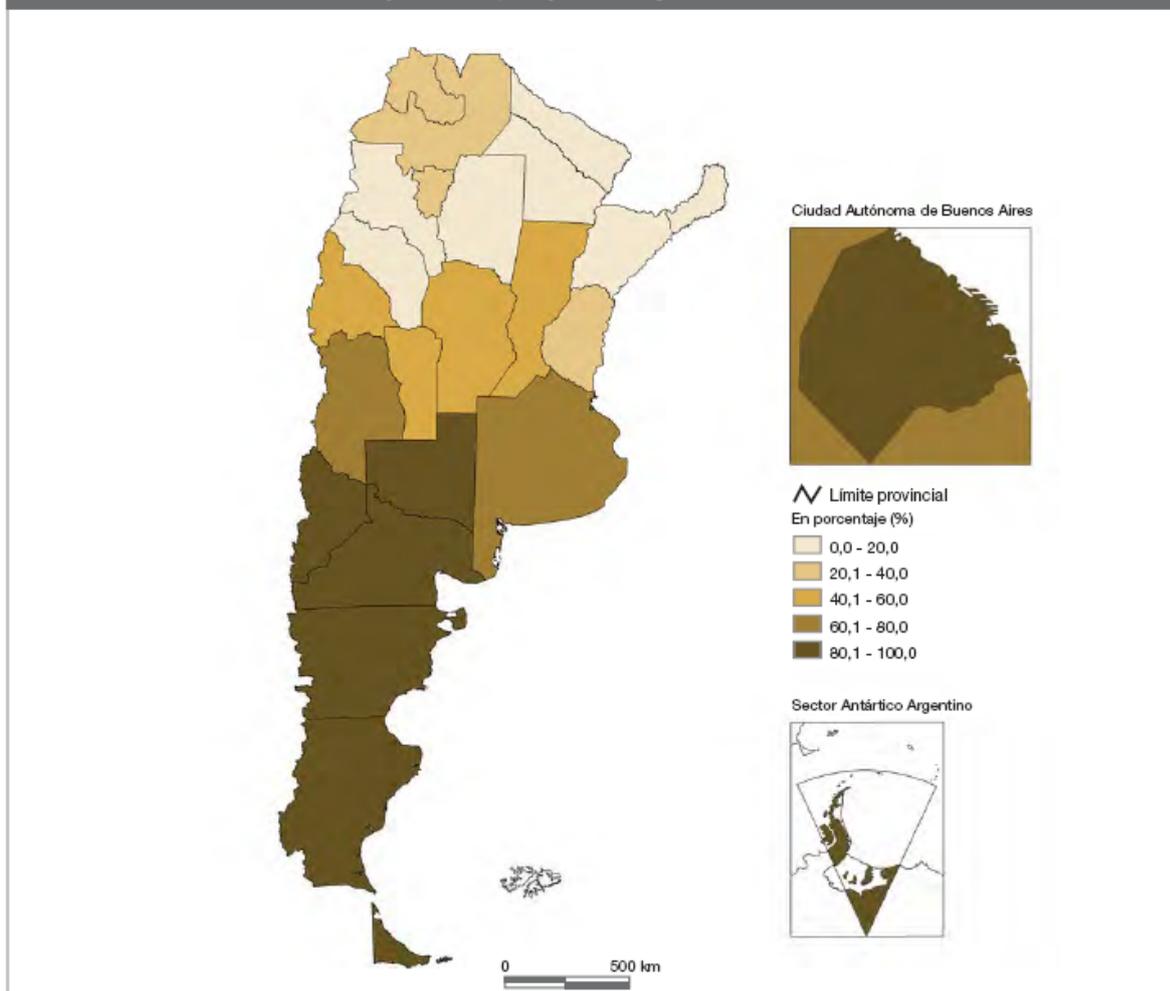
Población con disponibilidad de servicio de gas de red

El acceso al servicio de gas de red (gas natural) se refiere a la existencia del tendido de tuberías que se instala para conectar el servicio individual de gas de las viviendas. La disponibilidad de gas de red proporciona a las personas regularidad para los diversos usos domésticos, como cocinar, calefaccionarse o bañarse con agua caliente.

El Censo 2010 registra que 20.300.572 personas en viviendas particulares disponen del servicio de gas de red, mientras en 2001 este número es de 16.675.651 personas. Esto significa que 3.624.921 personas pasan a disponer del servicio de gas de red en el período intercensal.

A continuación el Mapa de la República Argentina representa gráficamente la disponibilidad de gas de red expresada en porcentajes a partir de los resultados obtenidos en el Censo 2010.

Mapa 3. Población en viviendas particulares con disponibilidad de servicio de gas de red por provincia, en porcentaje. Año 2010



Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Las provincias que mayor incremento registran en dicho servicio son Entre Ríos, San Luis y San Juan.

La provincia de Entre Ríos muestra un 22,3% de la población con acceso al servicio de gas de red y ello significó un incremento del 149% en 2010 respecto de 2001.

La provincia de San Luis registra en 2010 un 51,2% de población con cobertura del servicio que ha significado un crecimiento del 99,8% con respecto al Censo 2001.

En el caso de la provincia de San Juan, el nivel de disponibilidad de servicios de gas de red por parte de la población es del 47,4%. Y ello ha significado un incremento del 45,4% respecto al censo de 2001.

En términos generales, la proporción de población con acceso a gas de red en el total del país es del 51,2%, lo que significa un aumento del 21,7% frente al crecimiento del 10,4% de la población en viviendas particulares. Es importante destacar que todas las provincias, excepto las cuatro provincias que no disponen de gas por tubería (Formosa, Corrientes, Chaco y Misiones), experimentaron extensiones de la red de gas en distintas proporciones que contribuyeron al aumento general.

Combustible utilizado para cocinar en Argentina según Censo 2010:

Combustible utilizado principalmente para cocinar	Población en viviendas particulares	%
Total del país	39.672.520	100,00%
Gas de red	20.300.572	51,17%
Gas a granel (zeppelin)	167.399	0,42%
Gas en tubo	1.096.439	2,76%
Gas en garrafa	16.726.137	42,16%
Electricidad	74.238	0,19%
Leña o carbón	1.279.238	3,22%
Otro	28.497	0,07%

Estado de la Argentina en cuanto al recurso de la biomasa ver Sección IV. 2. Dendroenergía

Efecto de la privatización sobre los precios y beneficios de las empresas¹⁹:

Si observamos el cuadro N° 2 observamos las evoluciones diferenciales según el tipo usuario, que igualmente denotan un sesgo regresivo en materia de distribución del ingreso. En efecto, las tarifas residenciales reflejan, en su interior, dos comportamientos contrastantes: mientras las correspondientes a los usuarios de bajo consumo se incrementaron, entre marzo de 1991 y junio de 2001, un 1,2%, la de los usuarios residenciales de altos consumos decrecieron un 70,7%. Dada la estrecha correlación entre los niveles de consumo y los ingresos de los distintos hogares, puede inferirse que el sector que menos se benefició con el reordenamiento de los precios del mercado eléctrico fue el conformado por los segmentos de la población con menores ingresos.

Cuadro Nro. 2: Variación de precios y tarifas seleccionados, marzo 1991-junio 2001. Índice base marzo 1991=100)

SECTOR	INDICE JUNIO 2001
Índice de Precios Mayoristas Nivel General	115,8
Corredores viales*	142,7
Telefonía básica (pulso telefónico)	124,4
Gas natural (promedio)	149,0
Residencial	227,0
Pequeñas y medianas empresas	123,8
Gran Usuario Industrial (Interrumpible)	106,3
Gran Usuario Industria (firme)	111,3
Energía eléctrica	
Residencial de bajo consumo	101,2
Residencial de alto consumo	29,3
Industrial de bajo consumo	75,9
Industrial de alto consumo	37,6

Fuente: área de Economía y Tecnología de FLACSO en base a información oficial.

Del Libro Energía eléctrica en Argentina: Una mirada en perspectiva sobre la gestión de Edenor y Edesur. Pág. 10

¹⁹ Del libro Energía Eléctrica en Argentina Tarifas 90 as Pág. 10.

La implementación de regímenes de tarifa social²⁰

El establecimiento de subsidios directos o de una tarifa social a los usuarios de menores recursos no estuvo dentro de las preocupaciones a la hora del diseño de los marcos regulatorios y de los contratos de concesión. Los cuadros de tarifación se elaboraron con criterios “eficientistas”, de modo de intentar reflejar los respectivos costos de prestación del

servicio. Con estos objetivos, se buscó dismantelar el esquema de subsidios cruzados vigentes durante la prestación estatal -con éxito parcial- al tiempo que poco se avanzó en la implementación de subsidios directos a usuarios de bajos recursos.

La normativa regulatoria contemplaba la posibilidad de otorgar subsidios a determinados grupos de usuarios, pero no establecía mecanismos precisos para su formulación. jurisdicciones no hubo reglamentaciones posteriores inmediatas sobre este tema específico. En consecuencia, al inicio de las concesiones, casi no existía ningún esquema de subsidio directo o tarifa social.

En este marco, a partir de 1998 los entes reguladores, con distinta celeridad y alcance, fueron implementando diversos mecanismos de subsidios directos .

Sin embargo, hay que considerar que, en rigor, no se puede imputar a los entes reguladores por la tardía instrumentación de esquemas de tarifa social. La normativa establecía claramente que el concedente era responsable financiero y político de otorgar los subsidios.

Cuadro N° 4.10. Tarifa social. Fecha de inicio y normativa básica

Jurisdicción	Ente Regulador	Tarifa social	Año de implementación	Normativa básica
Entes multisectoriales				
Catamarca	ENRECAT	Si (AyS), No (EE)	2000*	s/d
Chubut	OMRESP	Si (EE), No (AyS)	2004**	Ordenanza 9.060/04
Córdoba	ERSEP	Si	2005 (AyS) 2003 (EE)	s/d
Formosa	EROSP	Si	2005 (AyS) 2001 (EE)	Res. 115/05 (AyS) Res. 832/01 (EE)
Jujuy	SUSEPU	Si	2002	Ley 5.306
La Rioja	EUCOP	Si (AyS), No (EE)	2001***	Res. 27/01 y Res. 28/01
Salta	ENRESP	Si	1998 (AyS) 2000 (EE)	Res. 68/99 (AyS) Res. 27/00 (EE)
Entes sectoriales - Agua y Saneamiento				
Buenos Aires	OCABA	Si	2002	Resolución 74/02
Corrientes	AOSC	Si	2005	Decreto 2.940/05
Mendoza	EPAS	Si	s/d***	Decreto 2.340/01
Misiones	EPRAC	Si	2000	s/d
Santa Fe	ENRESS	Si	1999	Decreto 2.141/99
Sgo. del Estero	ERSAC	Si	1999	Decreto 699/99
Tucumán	ERSACT	Si	2005	s/d
Estado Nacional	ETOSS	Si	2002	Resolución 02/02
Entes sectoriales - Energía Eléctrica				
Buenos Aires	OCEBA	Si	2002	Resolución 17/2002
Entre Ríos	EPRE	Si	1999	Decreto 1693/99
Mendoza	EPRE	No	-	-
Río Negro	EPRE	No	-	-
San Juan	EPRE	Si	2002	Ley 7.264
San Luis	CRPEE	Si	s/d	s/d
Sgo. del Estero	ENRESE	Si	2000****	s/d
Tucumán	PRET	Si	2007	Ley 7.896
Estado Nacional	ENRE	No	-	-

* En estas empresas, la tarifa social se comenzó a aplicar al inicio de la concesión privada.

** Si bien desde el año 2000 existía una tarifa social otorgada por la provincia, en este caso se toma la fecha de implementación de la tarifa social municipal, ámbito de jurisdicción del OMRESP y de la empresa respectiva.

*** En estas empresas, la tarifa social estaba vigente con anterioridad a la privatización del servicio.

**** La tarifa social no está vigente en la actualidad, sino que el beneficio fue discontinuado en el año 2002. En su reemplazo, en el año 2003 se estableció un subsidio del 100% para cuatro localidades de la provincia por un lapso de tres años.

Fuente: Elaboración propia en el marco del Proyecto ANPCyT PICT 2003 N° 14074, FLACSO - Área de Economía y Tecnología.

²⁰ FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales). Azpiazu, Daniel 2008. “Agua y energía: mapa de situación y problemáticas regulatorias de los servicios públicos en el interior del país.

Fuente: Elaboración propia en el marco del Proyecto ANPCyT PICT 2003 N° 14074, FLACSO - Área de Economía y Tecnología.

Esta asignación de responsabilidades queda en evidencia en el sector de distribución de energía eléctrica. En efecto, tanto en el ámbito nacional como en el provincial se crearon diversos fondos para subsidiar, directa o indirectamente, a determinados usuarios finales.

Sin embargo, la disponibilidad de recursos no se tradujo unívocamente en la implementación de una tarifa social, como queda de manifiesto ante la ausencia de este beneficio en varias

Jurisdicciones.

En definitiva, el esquema de tarifa social se ha extendido a casi todas las jurisdicciones que privatizaron algún servicio público. Sin embargo, cabe destacar la demora en su implementación y la diversidad de criterios existentes. Por último, hay que resaltar que el esquema de financiamiento perjudica particularmente a los hogares sin servicios.

La aplicación tardía de regímenes de tarifa social, no revirtieron la desprotección de usuarios y consumidores heredada del conjunto de normas de orden general que instituyeron el programa de privatizaciones en el país (Ley de Reforma del Estado, de Defensa de la Competencia, de Defensa del Consumidor).

En suma, el papel asumido por los entes de “regulación” no puede analizarse en forma aislada de la impronta general que acompañó al programa de privatizaciones doméstico y, en particular, del papel asignado “simbólica” y “discursivamente” a la regulación pública.

IV. Energía para cocción de alimentos



Del libro Estufas en imágenes.

La cocina

La cocina (habitación) funciona como una central térmica que transforma los recursos naturales en energía indispensable para la vida. Es el corazón, el núcleo de la casa.

La cocina tiene un contenido emocional, es un lugar cálido, místico, repleto de fragancias.

Las normas culturales y los tabúes determinan muchas veces el modo de cocinar.

Para cada pueblo, zona geográfica o climática existen diferentes tipos de aparatos para cocinar, así como distintos hábitos culinarios y alimenticios.

Si se piensa en poner en marcha un programa o proyecto de cocinas (aparato), será necesario mucho más que desarrollar el mejor aparato técnicamente posible, o el más económico. Es preciso también tener la capacidad y voluntad de observar, de escuchar y de plantear las preguntas necesarias. Se requiere conocer los distintos factores económicos, socio-culturales y medioambientales.

Un punto fundamental para el éxito de estos programas será contar con la participación activa e igualitaria de los miembros involucrados localmente (a modo de socios) durante las diferentes partes del proyecto. De otro modo es casi imposible que cualquiera de estos proyectos se mantenga en el tiempo.

Muchas personas en el mundo y en nuestro país siguen dependiendo del típico fogón, llamado “fogón de tres piedras” para poder satisfacer la necesidad de cocinar los alimentos para la familia.

El fogón de tres piedras

La olla se coloca sobre tres piedras, llamadas piedras de fogón. Estas piedras deben ser de un tamaño adecuado a la olla que se utiliza para cocinar. La posición de las tres piedras en forma triangular hace que queden tres aberturas por donde introducir la leña.



Fogón de tres piedras

Tal como lo hemos mencionado en el Prefacio, en el mundo, aproximadamente un millón y medio de personas muere cada año por enfermedades respiratorias relacionadas con el aire contaminado en el hogar.

De acuerdo a diversos estudios¹⁹ se han establecido dos tipos de enfermedades respiratorias relacionadas con el humo, resultado de la combustión de biomasa: Enfermedad del pulmón obstructor crónico en los adultos (EPOC) y las infecciones respiratorias agudas (IRA) en infantes y niños jóvenes. Ambas enfermedades son frecuentes en familias que usan biomasa en el interior de las casas en fogones de estufas tradicionales sin ventilación.



Foto Revista Amaray, Energía y desarrollo para zonas rurales, Noviembre 2012.

¹⁹ Polución interior y sus efectos en la salud. Dr. Panadey, y Energía de Biomasa, Contaminación atmosférica interior y salud de Auke Koopmans. Extraído de Cocinas ecológicas: Un elemento para una mejor salud en el hogar.

En muchas zonas rurales de los países en vías de desarrollo, las casas son generalmente pequeñas con el fogón en el centro del cuarto. Los niños juegan y aprenden a caminar en estas condiciones, las cuales facilitan que los accidentes sucedan.

Según la Organización Mundial de la Salud, uno de cada cinco niños en Guatemala no vive más de 5 años. La causa principal de muerte es la infección respiratoria aguda (por respirar humo del fuego del fogón). Ya que a partir del día que nacen, los niños son cargados en la espalda de sus madres mientras cocinan sobre los fuegos abiertos.

Otro flagelo que trae aparejado esta forma de cocinar los alimentos son las quemaduras producidas por el fuego del fogón que se encuentra en el centro del hogar.

Reducir la inhalación del humo y las enfermedades relacionadas, así como las lesiones referidas a las quemaduras causadas por condiciones tradicionales de cocción, es una de las motivaciones principales para la puesta en práctica de soluciones alternativas, como por ejemplo las cocinas mejoradas que veremos más adelante en el presente trabajo.

Las cocinas ecológicas (cocinas mejoradas, cocinas solares, etc.) ahorran tiempo a quienes cocinan, contaminan menos, permiten que no haya fuego abierto en el piso, previniendo que las llamas lleguen a los vestidos. Evitan que los niños caigan en el fuego mientras juegan o corren alrededor del fogón y además previenen el humo en la casa. Estas cocinas pueden salvar vidas.

A continuación describiremos el problema de la deforestación y su conexión con la utilización de la leña para la cocción de alimentos.

Cocina y Deforestación

La cobertura forestal está en descenso. Si bien la tasa de deforestación se ha reducido, aún resulta un tema preocupante.



Foto Página Web: <http://www.carbonoybosques.org>

Entre el año 2000 y el 2010 alrededor de 13 millones de hectáreas de bosques a nivel mundial fueron deforestadas o se perdieron por causas naturales, mientras que durante la década de los noventa fueron deforestadas 16 millones de hectáreas por año.²⁰

Por esto es igualmente importante que la recolección de la leña se realice mediante métodos sostenibles y que las cocinas que utilizan biomasa forestal hagan un uso eficiente del combustible para evitar la sobreexplotación y contribuir a una mayor cobertura de árboles.

Según cálculos de la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), cerca de la mitad de toda la madera extraída a nivel mundial es para ser utilizada como leña.

En este punto vale la siguiente distinción: Por un lado el carbón, que tiene alta demanda en zonas urbanas, proviene principalmente de árboles talados (deforestación): mientras que la madera recogida en zonas rurales para uso doméstico es básicamente madera muerta que se recoge de manera renovable.

Las Energías Renovables



Propongo buscar soluciones dentro de las Energías Renovables y apuntar a la no contaminación del medio ambiente. Debemos alinearnos con los objetivos de reducción y limitación de las emisiones de carbono a las que han adherido gran cantidad de países en el mundo con el fin de evitar que continúe el avance del cambio climático.

Ante esta realidad, listaré y desarrollaré algunas de las posibilidades que individualmente o combinadas pueden ayudar a resolver esta situación. Desarrollaré los siguientes tres grandes temas:

- Cocción con energía solar
- Cocción con biomasa
- Cocción sin fuente de calor

²⁰ Panorama Energético de los pobres 2010.

IV. 1 Cocción de alimentos con energía solar

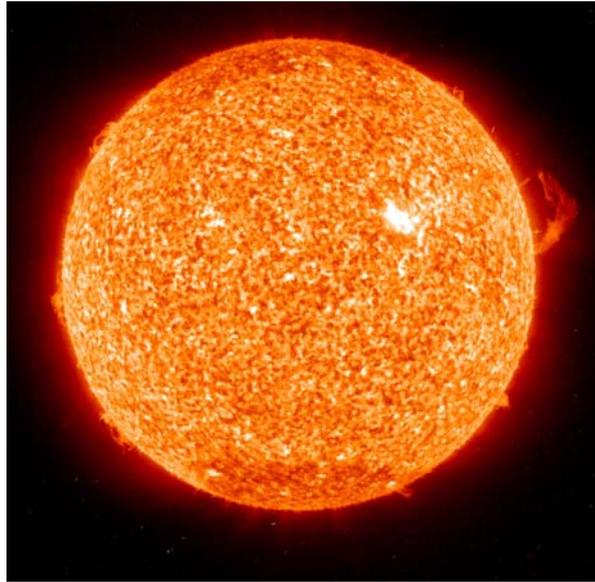


Foto de la página: <http://verelcielonews.wordpress.com>

El Sol es la mayor fuente de energía de nuestro planeta. La energía solar es el resultado de reacciones nucleares de fusión, que llegan a la tierra a través del espacio en cuantos de energía llamados fotones. La fusión de esta estrella produce una radiación media de $4 \cdot 10^{26}$ W, de los cuales en la Tierra incide algo más de la mitad. La radiación solar interceptada por la tierra en su desplazamiento alrededor del sol, constituye la principal fuente de energía renovable a nuestro alcance.

A partir del conocimiento de la órbita terrestre, somos capaces de conocer con exactitud para cada instante cuál es la energía incidente en la estratósfera, energía que al atravesar la atmósfera se ve afectada por la absorción atmosférica, las nubes y otros fenómenos impredecibles, confiriendo al recurso solar su carácter de semialeatorio.

Aunque el recurso de la radiación solar es muy abundante, está condicionado por tres aspectos:

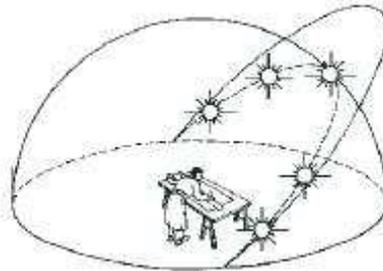
1. La intensidad de la radiación solar recibida por la tierra.
2. Los ciclos diarios y anuales a los que está sometida.
3. Las condiciones climatológicas de cada emplazamiento.

Consideraciones respecto del movimiento solar sobre la tierra

En el movimiento del Sol en el cielo existen dos ciclos: uno diario y otro anual, los cuales hacen que la intensidad de la radiación varíe.

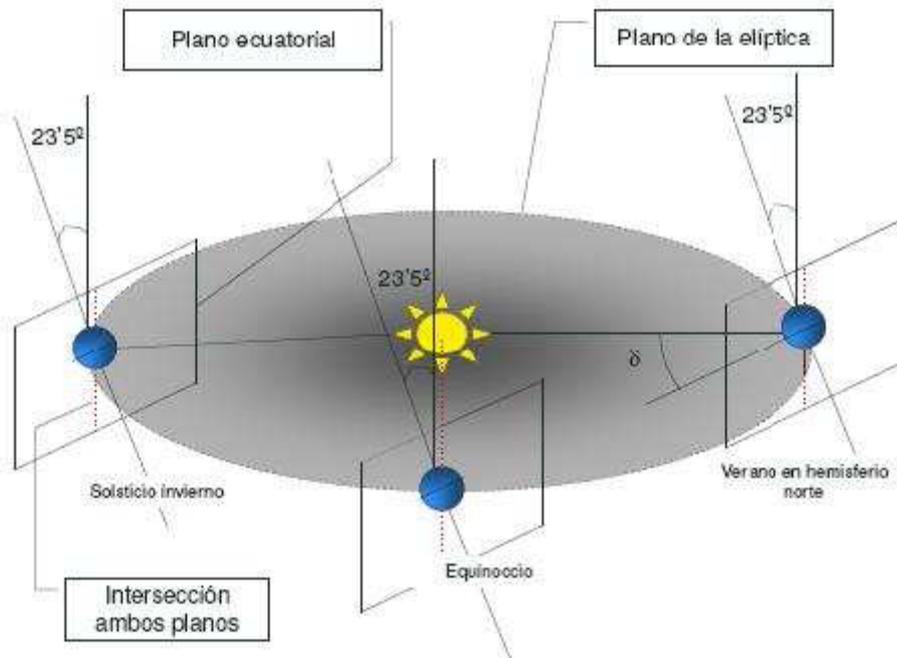
El primero es causado por la rotación de la Tierra alrededor de su eje, por lo que el Sol, aparentemente, sigue un arco en el cielo todos los días, saliendo en el este y poniéndose en el oeste.

La altura del Sol en el cielo hace que la radiación sea más intensa alrededor del mediodía y menos en la madrugada y la tarde.



Ciclo diario del sol. Apunte del curso “Proyectos de abastecimiento de energía en zonas rurales” Ingeniería sin Fronteras España. 2012. Módulo 1. Tema 2. Pág. 31.

El ciclo anual es causado por la inclinación del eje de la Tierra y la rotación alrededor del Sol, las cuales hacen que esté posicionado más alto en el cielo durante el verano que en el invierno y, por consecuencia, la radiación sea más intensa en el verano. Este fenómeno, que es más pronunciado en zonas más lejanas al Ecuador, genera las estaciones.



Ciclo anual del sol. Apunte del curso “Proyectos de abastecimiento de energía en zonas rurales” Ingeniería sin Fronteras España. 2012. Módulo 1. Tema 2. Pág. 32.

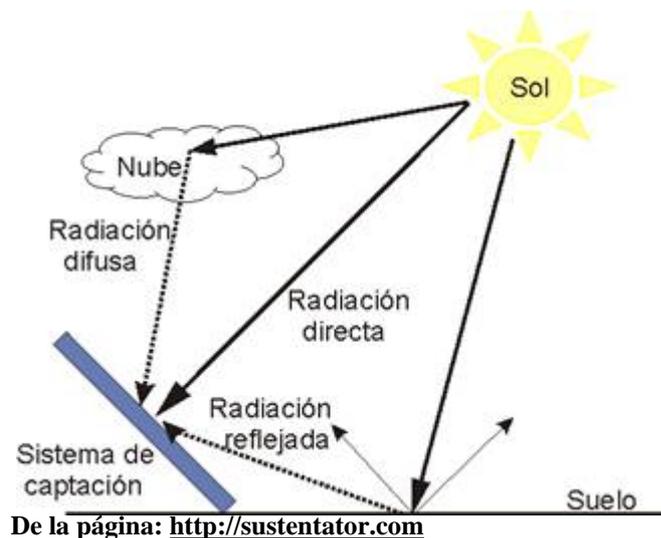
Características de la radiación solar

La radiación solar está formada por una mezcla de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias. Algunas de ellas pueden ser detectadas por el ojo humano, constituyendo lo que se conoce como la luz visible. Otras, aunque no son visibles, hacen notar igualmente sus efectos, al ceder a los cuerpos la energía que transportan.

La radiación no es algo constante, sino que varía de forma aleatoria debido a los muy diversos efectos que provoca, sobre ella, la atmósfera terrestre. Una gran parte de la radiación sufre una absorción y una dispersión en la atmósfera, como consecuencia de su propia estructura y de los agentes variables que allí se encuentran, tales como la contaminación o la nubosidad. Por todo ello, para diseñar sistemas de energía solar, es necesaria una caracterización de la radiación disponible bajo diversas condiciones atmosféricas.

La radiación global directa (procedente directamente del Sol) se refleja por la presencia de las nubes, el vapor de agua, etc., y se dispersa por las moléculas del agua, el polvo en suspensión, etc. Esta se divide en tres partes:

- **Radiación directa:** formada por los rayos procedentes directamente del Sol
- **Radiación difusa:** procedente de toda la bóveda celeste²¹, excepto la que llega directamente del Sol. Originada por los efectos de dispersión de los componentes de la atmósfera, incluidas las nubes.
- **Radiación reflejada o del albedo:** procedente del suelo, debido a la reflexión de la radiación incidente sobre él. Depende directamente de la naturaleza de éste. Al cociente entre la radiación reflejada y el incidente en la superficie de la tierra se le llama albedo.



La radiación solar es una manifestación electromagnética de la energía, la cual presenta una amplia distribución espectral; es decir, una gran variedad de componentes elementales de distintas longitudes de onda. El rendimiento de cualquier conversión

²¹ De noche, se tiene la impresión de que una cúpula gigantesca nos recubre. Cada astro parece ser un punto minúsculo incrustado en el interior de una bóveda, como si hubiera un telón de fondo. Esta ilusión es lo que se denomina la «bóveda celeste».

solar depende del margen de radiaciones para las que puede trabajar (los materiales de que estén formados los colectores determinan fundamentalmente esta propiedad).

Medición de la radiación solar

La radiación solar se puede medir mediante estaciones meteorológicas que incluyan esta función, o mediante dispositivos específicos, conocidos como sensores de medida, tales como:

- **Medidores de horas de Sol:** No proporcionan la potencia solar incidente, sino las horas en que a lo largo del tiempo de observación, el Sol ha brillado por encima de un umbral determinado.
- **Piranómetros:** Son los aparatos de medición de radiación más utilizados, miden la radiación solar global (normalmente sobre superficies horizontales).
- **Pirheliómetros:** Miden la radiación solar directa.

Sin embargo, para algunos proyectos, como por ejemplo de abastecimiento de energía en zonas rurales no es necesario hacer un análisis en profundidad de las diferentes componentes de la radiación solar global (radiación directa, difusa y albedo) y tampoco es necesario detallar la irradiación hora a hora ni día a día, sino que normalmente será suficiente con conocer el valor medio diario del mes tipo.

La medición se puede realizar tomando datos de la radiación sobre la superficie horizontal del lugar. Se pueden tomar datos cada hora, por ejemplo, y mediante el tratamiento estadístico adecuado obtener las medias diarias, en Kwh. / (m² * día), para cada uno de los meses del año.

Si no se dispone de aparatos de medición ni de datos de irradiación del lugar, lo cual sucede en la mayoría de los casos, se pueden utilizar los datos de la estación meteorológica más próxima, de alguna base de datos de irradiación global o los contenidos del mapa solar de la zona o el país.

Mapas solares de Argentina

Otras herramientas útiles son las cartas de irradiación solar global y las cartas de horas de brillo solar (heliofanía efectiva).²²

Cartas de Irradiación solar Global: Es la distribución espacial del valor medio de la irradiación solar global diaria recibida sobre una superficie horizontal en los meses de julio y enero.

Cartas de Horas de brillo solar (heliofanía efectiva): Es la distribución espacial de las horas de insolación promedio en los meses de enero y julio.

A continuación los respectivos mapas de Argentina que ilustran las mencionadas cartas:

²² Fuente: (<http://www.gersol.unlu.edu.ar/pagina3>). Atlas de Energía Solar de la República Argentina. elaborado por Hugo Grossi Gallegos y Raúl Righini, del Grupo de Estudios de la Radiación Solar (GERSolar) de la Universidad Nacional de Luján.

Distribución espacial del promedio de la irradiación solar global diaria (Kwh. /m²)

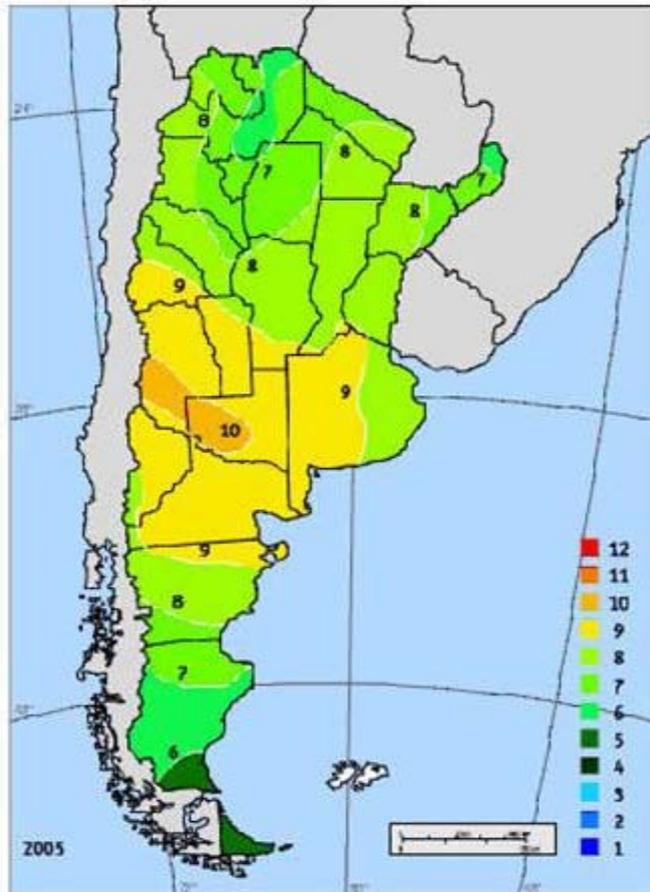


Mes de Julio

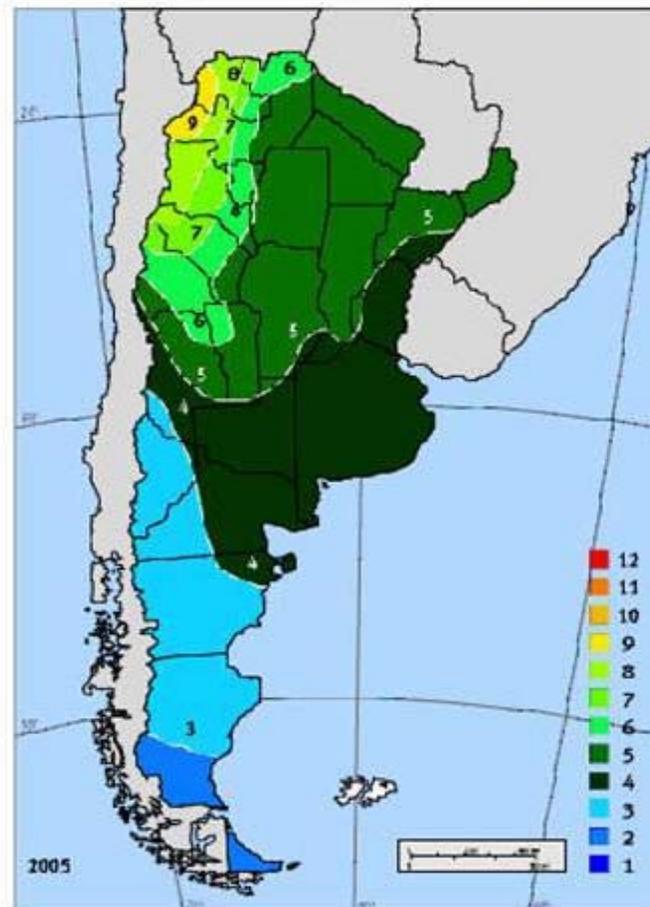


Mes de Enero

Distribución espacial del promedio de la heliofanía efectiva (horas)



Mes de Enero



Mes de Julio

Energía solar térmica

En el presente trabajo no ampliaremos el tema de la *energía solar fotovoltaica* que es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos. En los paneles fotovoltaicos, la radiación solar excita los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial. La conexión en serie de estos dispositivos permite obtener diferencias de potencial mayores.

El aprovechamiento de la *energía solar térmica* consiste en la transformación de la radiación solar en energía calorífica y el uso de ésta para distintas aplicaciones que pueden ser de baja, media y alta temperatura. Atendiendo a los sistemas a través de los cuales se realiza la captación y conversión de la energía del sol, se puede distinguir entre los pasivos (que no tienen partes móviles) y activos (con partes móviles).

Existen muchas aplicaciones para el uso directo de la energía solar, aunque el más conocido y extendido sea quizás el calentamiento de agua, especialmente en zonas geográficas donde existe un alto nivel de radiación. Analizaremos en este caso la aplicación para la cocción de alimentos.

Cocción de los alimentos

Para cocinar los alimentos no se necesitan ni temperaturas ni potencias tan altas como las proporcionadas por las cocinas convencionales (1500 W en un quemador de 15 cm $0,0315 \text{ m}^2$ equivalen a unos 47.600 W/m^2), disminuyendo la potencia y aumentando los tiempos de cocción se pueden obtener los mismos resultados. Dado que la potencia que proporcionan los rayos solares por exposición directa no es suficiente para cocinar, si se quiere cocinar, es necesario aumentar la densidad energética solar que recibe el alimento a través de algún dispositivo.

Se define *cocina solar* como aquel dispositivo que utiliza la energía solar para lograr cocinar los alimentos a través de la **concentración** y/o **acumulación** de energía solar.

Con las cocinas solares, el tiempo de cocción suele ser generalmente mucho más lento que el correspondiente a las cocinas convencionales, no obstante no requieren combustible para su funcionamiento.

Su principal restricción es que sólo se pueden utilizar durante las horas de fuerte irradiación solar, necesiéndose otra cocina con combustible para los días nublados, durante las primeras horas de la mañana o para la noche. Otra limitación importante son los costos de algunos modelos, reduciendo los mismos se podría llegar a más personas que lo necesiten.

Principios de funcionamiento

Acumulación

La acumulación consiste en almacenar la energía solar, aprovechando el efecto invernadero, en el interior de una caja donde se encuentran los alimentos. Las cocinas solares de este tipo también se conocen como hornos solares, ya que realizan las mismas funciones que un horno.

Algunos materiales como el vidrio y ciertos plásticos poseen la peculiaridad de ser “transparentes” a la radiación de onda corta (como la emitida por el Sol) y por el contrario ser “opacos” a la radiación de onda larga (la que emite cualquier objeto a una temperatura moderada). Ésta es la base del fenómeno conocido como **efecto invernadero**: En un invernadero las paredes de cristal permiten el paso de los rayos procedentes del Sol. Estos rayos llegan al suelo del invernadero y se transforman en calor, el cual es emitido en forma de radiación de onda larga. Esta radiación ya no puede escapar del invernadero consiguiendo que su interior se mantenga caliente.

Este fenómeno puede observarse del mismo modo en nuestra atmósfera.



De la página: <http://www.tiempo.com>

El diseño básico de las cocinas de acumulación consiste en una caja aislada con un vidrio para realizar el efecto invernadero. El calor se acumula en el interior, donde se coloca la olla negra.

Para acumular el calor en este tipo de hornos solares:

1. El recipiente que contiene la comida debe ser negro para absorber mejor el calor.
2. Hay que aislar los laterales y el fondo de la caja para evitar que se pierda calor. Se puede usar corcho, papel de periódico o fibra de coco. También se puede colocar papel de aluminio en las paredes internas del horno, para reflejar. Para mejorar el aislamiento se puede poner un doble vidrio.

En este tipo de hornos la temperatura sube poco a poco. La cocción es lenta, pero no hace falta atenderlo continuamente porque no existe riesgo de que se quemen los alimentos. Se puede cocinar en días seminublados, aunque las mayores temperaturas se alcanzan en días despejados (hasta 180°C).



**Taller de construcción de hornos solares en República Dominicana.
Fuente: Curso ISF²³ Modulo 2, Tema 3 Pág. 4**



**Cocina solar de acumulación en forma de caja (horno solar).
Fuente: ISF³ Modulo 2, Tema 3 Pág. 4.**

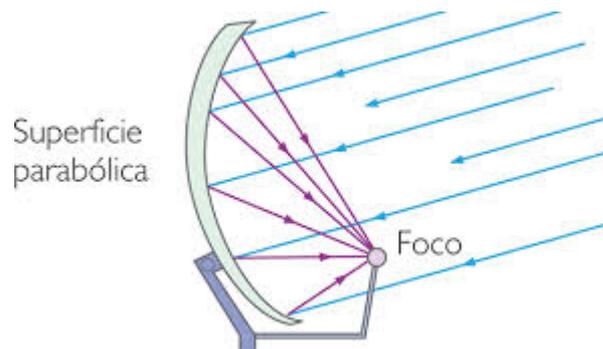
²³ Material del Curso Proyectos de abastecimiento de energía en zonas rurales. Ingeniería Sin Fronteras España. 2012.

Concentración

La concentración consiste en redirigir los rayos solares recibidos en una superficie a otra de menor área mediante materiales reflexivos como espejos, láminas de metales pulidos o plásticos metalizados. La energía solar concentrada se convierte en térmica utilizando materiales oscuros que absorben la radiación, consiguiendo así cocinar alimentos. De esta manera conseguimos más energía y por tanto más temperatura para cocinar que en el caso de que no concentremos.

El concentrador, como su nombre lo indica, es el elemento encargado de concentrar. Éste debe tener dos características principales: una geometría adecuada para redirigir los rayos y estar hecho de un material de alta reflexividad (que los rayos solares que le lleguen se reflejen en su mayor parte).

El ejemplo más destacado de geometría adecuada para concentrar es la **parábola**. La parábola es una curva plana cuya propiedad es la de hacer pasar por un punto (llamado foco) a todas las rectas (los rayos solares en nuestro caso) que vienen paralelas a una determinada dirección. Si se hace coincidir la dirección de la parábola con la de los rayos solares entonces estaríamos concentrando en el foco.



De la página: <http://ve.kalipedia.com>

En las cocinas solares de concentración, la radiación que incide en un amplio captador reflectante, se concentra bajo la superficie de la olla. Esto hace posible elevar suficientemente la temperatura para hervir el contenido de la olla.

Reflejan toda la luz que llega a una gran superficie hacia la olla o sartén. Así se consiguen altas temperaturas en poco tiempo y se puede incluso freír como en las cocinas convencionales.

No funcionan cuando el cielo está nublado. Como el sol se mueve hay que reorientar la cocina hacia el sol cada 20 minutos (algunos modelos tienen sistemas automáticos de orientación).



Cocina solar parabólica.
Fuente: ISF²⁴ Modulo 2, Tema 3 Pág. 5.



Uso de cocinas solares parabólicas en Haití.
Fuente: ISF⁴ Modulo 2, Tema 3 Pág. 5

Costo por unidad de la Cocina parabólica entre \$3.500 y \$5.500 (Valores a septiembre 2014)

Dependiendo de los materiales y el diseño.

La fabricación en Argentina se hace en forma artesanal

Mixtas: Acumulación + Concentración

La mayoría de las cocinas solares que se utilizan son una mezcla de los dos tipos de cocinas anteriores. Para ello, a las cocinas de acumulación se les coloca al menos un reflector. Otra forma de obtenerlas es con las cocinas de concentración. Para ello se

²⁴ Material del Curso Proyectos de abastecimiento de energía en zonas rurales. Ingeniería Sin Fronteras España. 2012.

introduce el recipiente que contiene el alimento en otro acristalado o bien en una bolsa de plástico transparente.

Influencia del color: El color de los objetos y la forma en que éstos absorben la radiación solar está muy relacionado. Así, un objeto de color verde lo vemos de ese color porque de la luz solar que le llega (recordemos que la luz natural se descompone en los colores del arco iris) absorbe todos los colores menos el verde, que es reflejado, llegando a nuestros ojos.

Existen dos colores con dos comportamientos extremos: el **blanco** y el **negro**:

- Un objeto blanco no absorbe color alguno sino que refleja todos.
- Un objeto negro absorbe todos los colores y por tanto no refleja ninguno.

Por esta razón si se colocan dos objetos iguales al Sol, siendo uno blanco y otro negro, el negro siempre se calentará mucho más que el blanco por absorber toda la radiación solar y por tanto la energía que trae ésta.

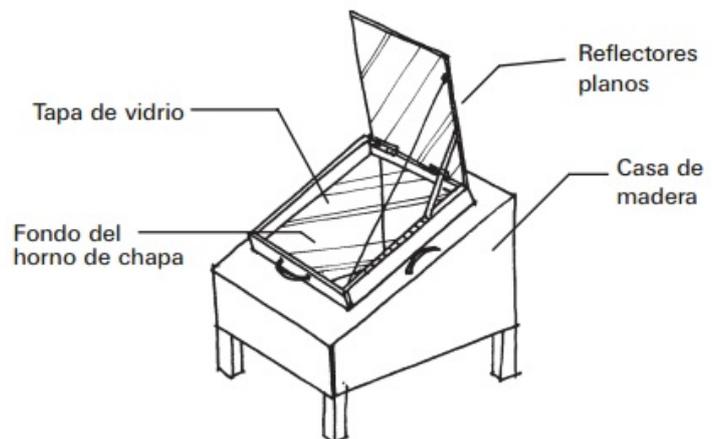
El manejo de las cocinas solares es sencillo, son fácilmente transportables y no requieren un mantenimiento costoso. El tiempo de cocción es, en general de mayor duración que las cocinas comunes, ya que depende de la intensidad momentánea de la luz solar y en menor grado de la temperatura del ambiente.

Tipos de cocinas solares según principio de funcionamiento

Cocina de caja. El horno solar (Principio de funcionamiento: Acumulación)



De la Página Web:
[http://www.sobrelarocacocinas
solares.com](http://www.sobrelarocacocinas solares.com)



De la Página Web:
<http://www.ecoagricultor.com>

El cajón del horno solar se puede fabricar de materiales muy variados y de diferentes tamaños según la necesidad. Los hornos más sencillos y baratos se hacen de cajas de cartón y los más caros de madera, de plástico o de metal. La tapa transparente es generalmente de vidrio, pero se pueden usar también placas o láminas de acrílico o

poliéster, que tienen la ventaja de ser menos frágiles, con la desventaja de que no retienen el calor como el vidrio (efecto invernadero).

Usando una tapa de doble vidrio, el horno retiene más el calor. Para reducir al mínimo las pérdidas de calor a través de las paredes y el fondo del cajón, se coloca un aislante térmico de varios centímetros de grosor.

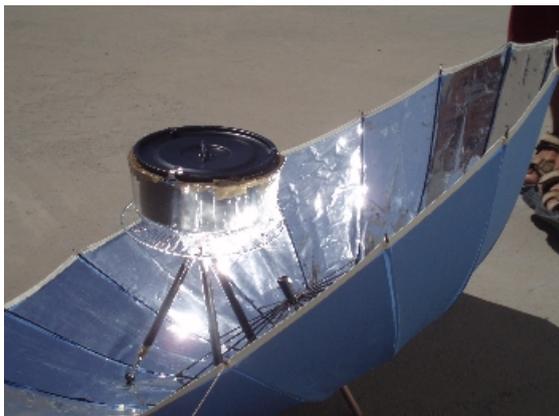
Para captar una mayor cantidad de rayos solares, los costados de la tapa de vidrio pueden ser equipados con reflectores planos.

El interior del horno está generalmente formado por una caja de chapa con un fondo pintado de negro opaco, que absorbe la luz solar para transformarla en calor. Un buen horno solar puede alcanzar temperaturas de hasta 150 °C.

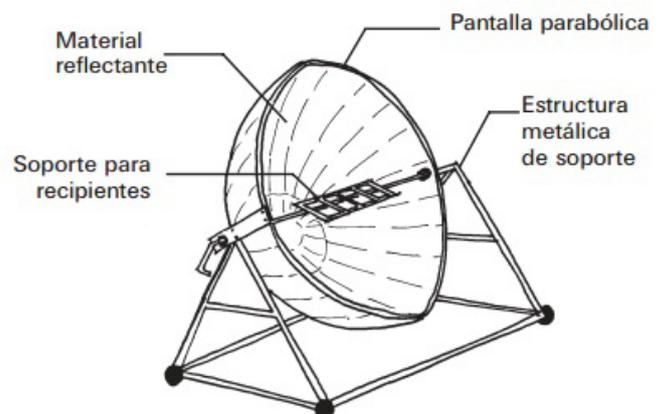
Para que su uso sea más cómodo, el horno puede ser montado sobre un soporte elevado con ruedas, para mayor facilidad de desplazamiento y orientación al sol.

Costo por unidad del Horno Solar entre \$1.800 y \$2.000 (Valores a septiembre 2014)

Cocina solar parabólica: (Principio de funcionamiento: Concentración)



De la Página Web:
<http://news.soliclima.com>



De la Página Web:
<http://www.airesdecambio.com>

Los rayos del sol son capturados en un reflector que los enfoca en un punto debajo de la olla. Produce un efecto similar al de la hornalla de una cocina o de una fogata de campamento. Las temperaturas pueden llegar a más de 200 grados centígrados, suficiente para freír los alimentos.

Tienen una estructura generalmente de metal compuesta básicamente por un soporte y una pantalla parabólica sostenida por el soporte. En general el soporte es equipado con ruedas para poder desplazar la cocina con facilidad sin necesidad de levantarla. La pantalla parabólica está fijada de tal forma por el soporte, para que sea fácil de cambiar su inclinación de acuerdo al ángulo del sol.

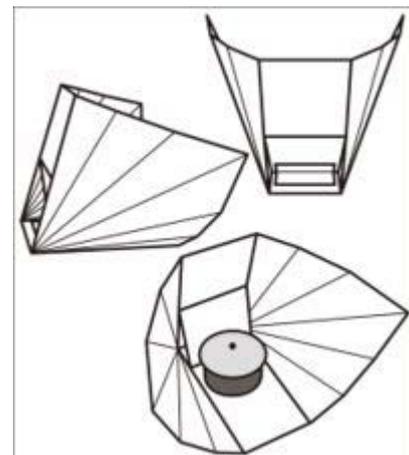
La superficie interior de la pantalla es cubierta por un material reflectante, que puede ser de tiras de una chapa especial de aluminio o compuesto de un gran número de pequeños pedazos de espejo o vidrio.

En el centro de la pantalla, ligeramente separada de la misma se encuentra el soporte para los recipientes de cocción, cuyo tamaño y forma varían de un modelo a otro. El tamaño de la cocina puede variar según las necesidades. Para el uso familiar la pantalla parabólica debe tener un diámetro de 1 hasta 1.50 m. aproximadamente.

Cocinas de panel (Principio de funcionamiento: Concentración + Acumulación)



De la Página Web:
<http://es.solarcooking.wikia.com>



De la Página Web:
<http://es.solarcooking.wikia.com>

Las cocinas de panel consisten en una combinación de los dos diseños mencionados anteriormente, los que las hacen portátiles y menos costosas. Las temperaturas que pueden alcanzar están alrededor de los 120 grados centígrados, temperatura suficiente para cocinar, ya que la cocción de alimentos comienza alrededor de los 100 grados centígrados.

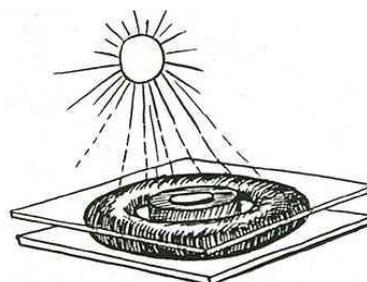
Cocina de panel: Costo por unidad entre \$300 y \$500 (Valores a septiembre 2014)

Dependiendo de los materiales

Otros tipos de cocinas Solares:



Horno de pared



Cocina solar neumática



Cocina solar paraguas



Cocina solar embudo

Ventajas e inconvenientes

Ventajas de las cocinas solares:

- No produce CO₂, ahorrando 3,6 Tn. /año por cada cocina de leña sustituida.
- Bajo costo de fabricación y mantenimiento con materiales del lugar.
- Fácil fabricación casera o en pequeños talleres locales reforzando la economía del lugar.
- No necesita combustible o electricidad.
- Muy sencilla de usar.
- Muchos modelos son fáciles de transportar.
- El sol es una fuente inagotable de energía.
- Se puede aprovechar en casi todos los lugares.
- Adaptado para usos a pequeña escala.

Inconvenientes de las cocinas solares:

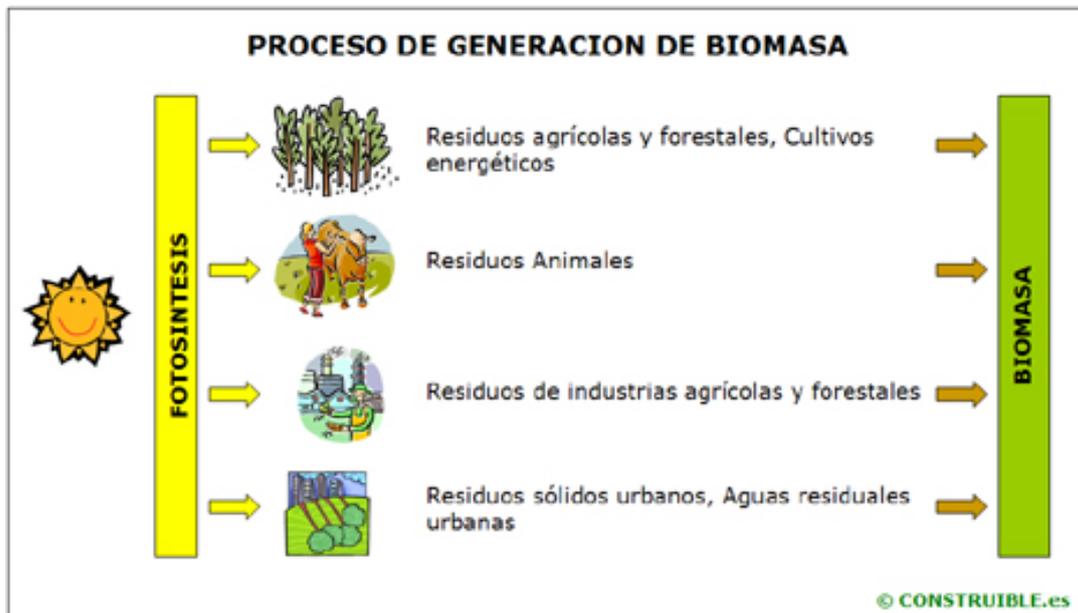
- El rendimiento disminuye mucho si el día está nublado.
- Imposibilidad de cocinar por la noche, aunque existen formas de mantener caliente la comida durante horas.
- La cocina por concentración solar necesita reorientarse cada poco tiempo. En cambio, la de acumulación solar requiere menos atención.
- Hay que tener cuidado a la hora de manejar la cocina por concentración, ya que el reflejo puede dañar la vista. Para evitarlo, basta utilizar unos lentes de sol.
- Varía dependiendo de la época del año.
- Varía según el clima.
- Varía para cada latitud, según la hora del día.

Si bien abundan los emprendimientos que se están llevando a cabo a nivel mundial en este sentido, lamentablemente no son suficientes para dar una solución total a la problemática planteada.

IV. 2 Cocción de alimentos con biomasa

La **biomasa** es la energía solar convertida por la vegetación en materia orgánica. Las plantas acumulan la energía del sol. La materia orgánica puede provenir de árboles, plantas y desechos de animales, agricultura, forestación, aserraderos, residuos urbanos o industriales.

Cualquier tipo de biomasa proviene de la reacción de la fotosíntesis vegetal, que sintetiza sustancias orgánicas a partir del CO₂ del aire y de otras sustancias simples, aprovechando la energía del sol.



Del apunte de Mariela Beljansky, **Biomasa, materia Recursos Energéticos Renovables 2011. Maestría Interdisciplinaria en Energía – CEARE –UBA.**

“Mediante la fotosíntesis las plantas que contienen clorofila, transforman el dióxido de carbono y el agua, en materiales orgánicos con alto contenido energético. La biomasa almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. Esta energía puede ser transformada en energía térmica, eléctrica o carburantes de origen vegetal.”²⁵

Como fuente de energía presenta una enorme versatilidad, permitiendo obtener mediante diferentes procedimientos tanto combustibles sólidos como líquidos o gaseosos.

Es la fuente energética renovable más antigua conocida por el ser humano (descubrimiento del fuego).

Desde el punto de vista ambiental, aprovechar con fines energéticos a la biomasa no hace que aumenten los gases de efecto invernadero ya que el balance de emisiones de CO₂ es neutro.

²⁵ Apunte materia Recursos Energéticos Renovables, tema Biomasa, Maestría Interdisciplinaria en Energía. CEARE. UBA. Autora Mariela Beljansky, 2011.

El CO₂ que se genera cuando se combustiona la biomasa es reabsorbido durante el crecimiento de las plantas a través de la fotosíntesis. Por esto no hay un aumento neto de emisiones de CO₂ hacia la atmósfera.

Por el contrario, en el caso de los combustibles fósiles, su combustión, aumenta las emisiones del mencionado gas debido a que el carbono que se libera a la atmósfera se encontraba fijo a la tierra desde hace millones de años.

Desde la prehistoria se utiliza la energía de la biomasa por medio de la combustión directa (quemándola en hogueras a cielo abierto, en hornos y cocinas artesanales o calderas); convirtiéndola en calor para calefacción, cocción de alimentos, producción de vapor y generación de electricidad.

A continuación un poco de historia:

Hasta la revolución industrial, la biomasa fue el primer y más importante combustible utilizado por el hombre. Era usado para calentar el hogar, cocinar y hacer cerámica. Posteriormente para producir metales y alimentar máquinas de vapor.

A mediados del siglo XVIII fue promocionado el uso del carbón como combustible sustituto, a raíz de los nuevos usos, que requerían mayor cantidad de energía en un espacio cada vez más reducido.

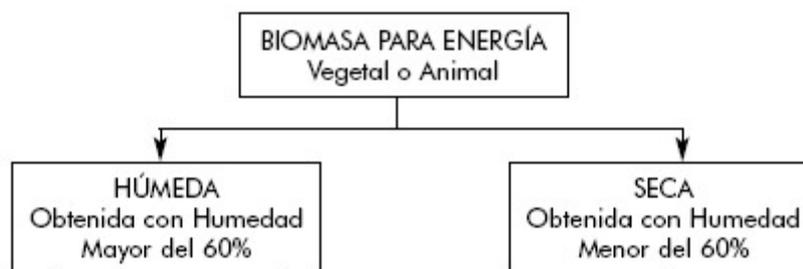
A partir de esto se comenzaron a utilizar fuentes energéticas con un mayor poder calorífico (más intensivas) haciendo descender el uso de la biomasa a mínimos históricos que coincidieron con el uso masivo de los derivados del petróleo.

A pesar de lo mencionado precedentemente, la biomasa continúa siendo una fuente energética muy importante en aplicaciones domésticas e industriales. Sin contar con el carácter renovable y no contaminante que la constituyen en una clara opción de futuro.

Analizaremos a continuación los distintos tipos de biomasa que hay:

Tipos de Biomasa

Desde el punto de vista energético podemos dividir a la biomasa en dos grandes grupos:



Cuadro: Energías Renovables. Energía Biomasa Secretaría de Energía, 2008, Pág. 6.

La **biomasa seca** se puede obtener en forma natural con un tenor de humedad menor al 60%. Por ejemplo leña, paja, etc. En general se utiliza este tipo de biomasa en procesos de conversión termoquímicos, donde se obtiene directamente energía térmica o productos secundarios como combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.

Se considera **biomasa húmeda** a la que contiene un porcentaje mayor al 60% de humedad, ejemplos de este tipo son restos vegetales, residuos animales, vegetación acuática, etc. Para procesar este tipo de biomasa se utilizan procesos bioquímicos y en algunos casos particulares procesos físicos.

La biomasa contiene un bajo contenido de carbono, mayor proporción de oxígeno y compuestos volátiles. Son estos compuestos volátiles los responsables de gran parte del poder calorífico²⁶ de la biomasa. El poder calorífico depende fundamentalmente del tipo de biomasa y de su contenido de humedad.

A título ilustrativo, algunos valores:

- Residuos ligno-celulósicos²⁷: 3000 – 3500 Kcal. /Kg.
- Residuos urbanos: 2000 – 2500 Kcal. /Kg.
- Combustibles líquidos provenientes de cultivos energéticos: 10.000 Kcal. /Kg.

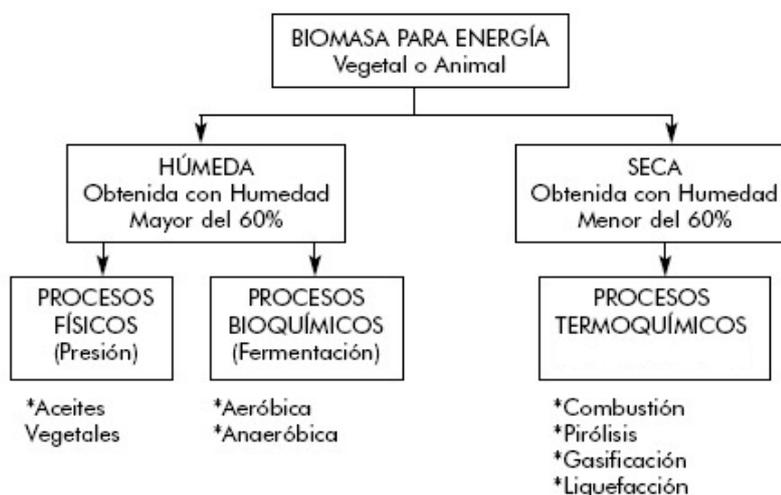
Seguidamente veremos los distintos procesos que convierten a la biomasa en energía.

Procesos de Conversión en energía

Para que la biomasa sea usada con fines energéticos, primero debe de ser convertida en una forma más práctica para su transportación y utilización.

Algunos ejemplos de la forma final de la energía de biomasa son el carbón vegetal, briquetas, gas metano, etanol y electricidad.

Según si la biomasa es seca o húmeda, serán distintos los procesos de conversión.



Cuadro: Energías Renovables. Energía Biomasa Secretaría de Energía, 2008, Pág. 6.

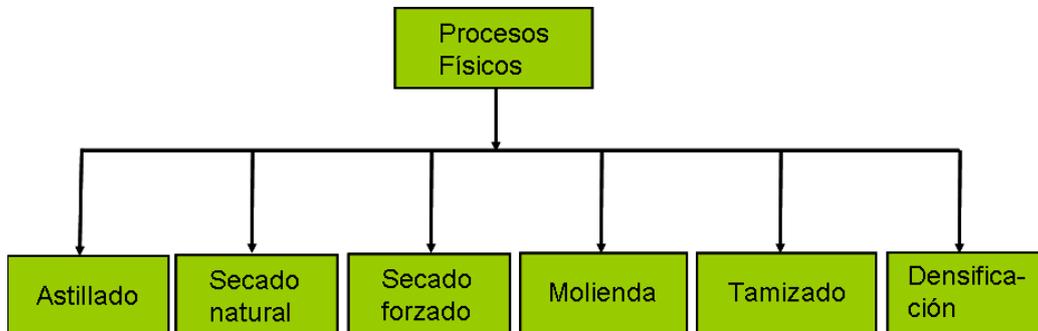
A continuación daremos el concepto de los procesos de conversión que utilizan como materia prima la biomasa húmeda: Procesos físicos y termoquímicos.

²⁶ El **poder calorífico** es la cantidad de calor que entrega un kilogramo, o un metro cúbico, de combustible al oxidarse en forma completa.

²⁷ **Materiales ligno-celulósicos:** Conjunto de materiales de origen forestal, agrícola o urbano. Ejemplos son los materiales residuales procedentes de los bosques y de los cultivos, así como de la industria maderera.

Procesos físicos

Los procesos físicos cambian la forma de la biomasa sólida. Luego de realizado algún proceso físico se obtiene un combustible sólido.



El proceso físico más saliente es la ***densificación***, que consiste en aplicar presión a la biomasa sólida para compactarla y de esta manera disminuir el volumen. Como la masa se mantiene constante, entonces aumenta la densidad, de allí su nombre.

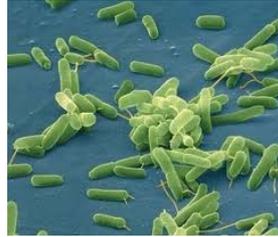
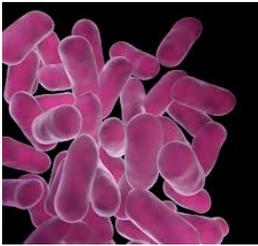


Pellets de madera, resultado de la densificación de material leñoso.

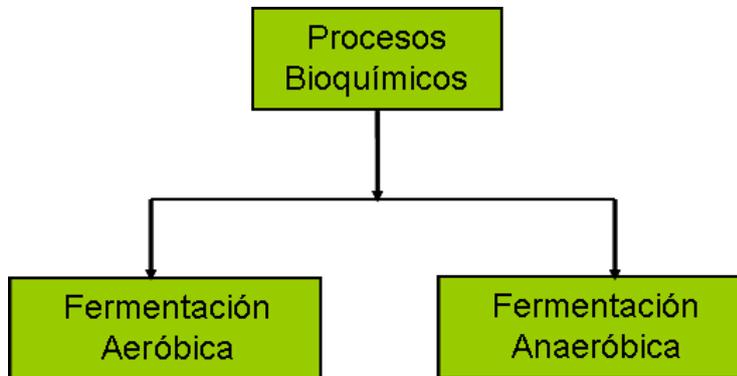


Astillas: Material leñoso reducido deliberadamente a piezas de pequeño tamaño o residuos adecuados para fines energéticos.

Procesos Bioquímicos



Los procesos bioquímicos se basan en la degradación de la biomasa por la acción de microorganismos. Según si la mencionada degradación ocurre en ausencia de aire o en presencia del mismo se llamarán respectivamente fermentación anaeróbica y fermentación aeróbica.



Fermentación anaeróbica: Se realiza en un recipiente cerrado llamado “digestor” .Se utilizan generalmente residuos vegetales o animales de baja relación carbono / nitrógeno. Esta fermentación da origen a un gas combustible denominado biogás. La biomasa degradada que queda como residuo del proceso, es un excelente fertilizante para cultivos agrícolas. (Desarrollaré en detalle este tema en el apartado “Cocción de alimentos utilizando energía de la biomasa”).

Fermentación aeróbica: Cuando se fermenta en presencia de aire biomasa de alto contenido de azúcares o almidones, se origina alcohol (etanol), que además de los conocidos usos en licorería y medicina, es un combustible líquido de características parecidas a los que se obtiene por refinación del petróleo (Ej., nafta).

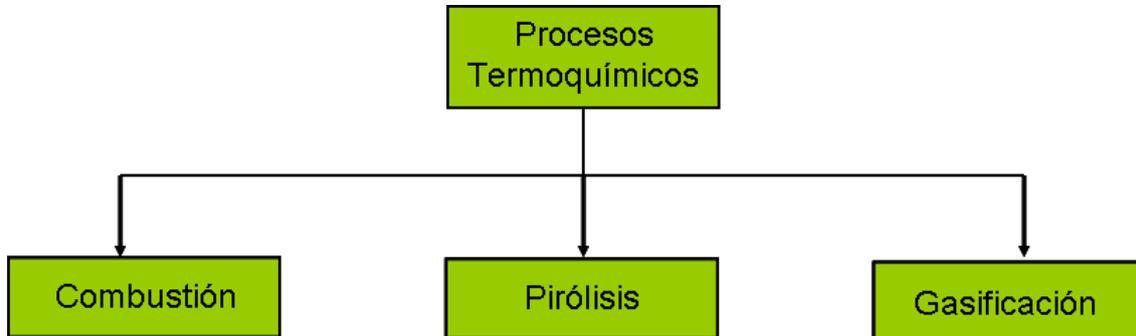
Las materias primas más utilizadas para la producción de alcohol son la caña de azúcar, maíz, sorgo dulce y mandioca.

El proceso incluye una etapa de trituración y molienda, donde se obtiene una pasta homogénea, una etapa de fermentación y una etapa de destilación y rectificación.

A continuación analizaremos los procesos de conversión termoquímica de la biomasa.

Procesos Termoquímicos

Son reacciones químicas que suceden a altas temperaturas. Comprenden básicamente la Combustión, Gasificación y Pirólisis.



Combustión: Es el proceso más utilizado y también el más sencillo de todos los tiempos. Nos permite obtener energía térmica tanto para usos domésticos (cocción de alimentos, calefacción), como para usos industriales (calor de proceso, vapor mediante una caldera, energía mecánica utilizando el vapor de una máquina).

Técnicamente es una reacción química exotérmica (libera calor) de combustible con comburente con formación de una llama (masa gaseosa incandescente que emite luz y calor).

Este proceso puede acarrear problemas ambientales como emisiones de SO_x y NO_x (óxidos de azufre y de nitrógeno). El SO₃ con vapor de agua forma la lluvia ácida. La combustión de la biomasa no contribuye a la lluvia ácida como sí sucede con la combustión de combustibles fósiles.

Gasificación: Es un conjunto de reacciones termoquímicas, que se producen en un ambiente pobre en oxígeno, y da como resultado la transformación de un sólido en una serie de gases susceptibles de ser utilizados en una caldera, turbina o motor luego de ser debidamente acondicionados.

Se realiza en forma controlada, en un recipiente cerrado (gasógeno), en el cual se introduce el combustible y una cantidad de aire menor a la requerida para una combustión completa

Si el agente gasificante es oxígeno, entonces se obtendrá gas de síntesis, mientras que si el agente es aire se obtendrá gas pobre.

Pirólisis: Este proceso consiste en la descomposición de la materia orgánica por la acción del calor y en ausencia de oxígeno. Se obtiene como producto una combinación variable de combustibles sólidos (carbón vegetal), líquidos (efluentes piroleñosos) y gaseosos (gas pobre). En general el producto principal de la pirólisis es el carbón vegetal, mientras que los líquidos y gases obtenidos se toman como subproductos del proceso.

El carbón vegetal tiene una gran ventaja con respecto a la materia prima que le dio origen y es que tiene un poder calorífico mayor. Esto significa que se tiene en un menor peso igual cantidad de energía. Lo que permite un transporte mucho más fácil. No

obstante esto es necesario aclarar que la carbonización requiere un gran gasto de energía para ser llevada a cabo, y esta energía es tomada por el proceso de la misma materia prima.

Dendroenergía²⁸ en Argentina. Herramienta WISDOM

Considerando que la energía proveniente de la biomasa tiene una contribución importante en el balance energético nacional y siendo la Argentina un gran productor agropecuario, el potencial dendroenergético es muy significativo. Por ello es importante que el país considere a la dendroenergía dentro de su estrategia energética.

La FAO²⁹ aportó la transferencia de la tecnología WISDOM (Metodología de mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Dendrocumbustibles). Esta metodología permite identificar, cuantificar y localizar la producción y el consumo de biocombustibles y otros eventuales recursos de biomasa aún no utilizados dentro de un área geográfica específica. Con esta metodología se realizó un Análisis del balance de energía derivada de biomasa en Argentina.

Los datos obtenidos señalaron la importancia que tiene la dendroenergía para la producción de energía en todos los sectores (Residencial, comercial e industrial).

Consumo

Sector Comercial

El consumo comercial de leña y carbón fue estimado para los restaurantes y parrillas y para los hornos de panadería.

Sector Industrial

Fueron analizados dos rubros consumidores de leña a nivel industrial: Ladrilleras y secaderos de yerba mate y té.

Sector Residencial

La estimación del consumo de leña o carbón a nivel residencial (por hogar y por departamento) se realizó sobre la base del censo INDEC 2001, en el cual se informa sobre el número de hogares que utilizan leña o carbón para cocinar. Es posible que algunos de los hogares que utilizan gas o electricidad para cocinar utilicen al mismo tiempo leña o carbón para calefacción.

Ante la ausencia de datos se han hecho algunas estimaciones asumiendo un consumo anual por hogar de 3 t bs³⁰ incluyéndose en ellas leña y el equivalente en biomasa del carbón vegetal. Este consumo estimado relativamente alto intenta compensar al menos en parte, el total de hogares que utilizan otros combustibles para cocinar y combustibles leñosos para calefacción.

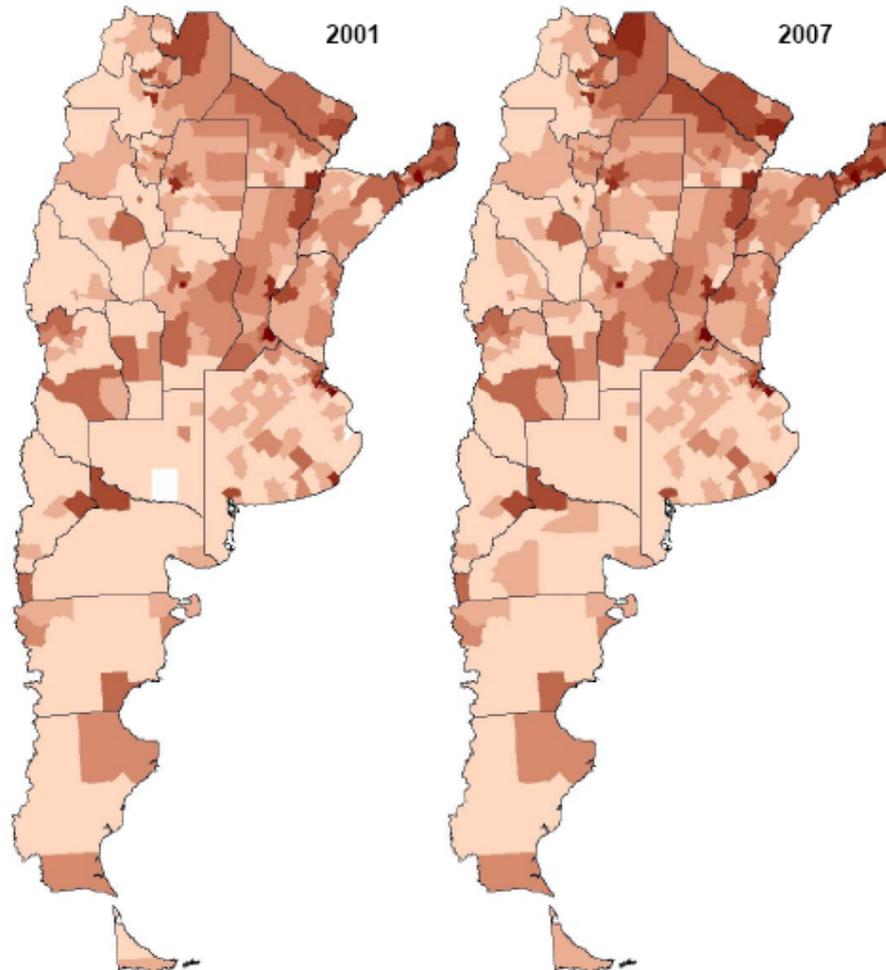
²⁸ **Dendroenergía:** Es la energía obtenida a partir de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos primarios y secundarios derivados de los bosques, árboles y otra vegetación de terrenos forestales.

²⁹ **FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura.

³⁰ **T bs:** Tonelada en base seca.

El consumo 2007 fue estimado considerando el crecimiento poblacional y factores socio-económicos relativos a indicadores de pobreza y la crisis económica de los años 2002-2004. Teniendo en cuenta esto el consumo residencial fue estimado como 1,5 veces el consumo del 2001.

Consumo de combustibles leñosos en el sector residencial en el año 2001 (izquierda), basado en el Censo de hogares y vivienda INDEC y Proyección al 2007 (derecha).



Del Análisis del balance de energía derivada de biomasa en Argentina (WISDOM Argentina).

Análisis del consumo actual de dendrocombustibles

Los principales resultados se resumen en la tabla siguiente:

Consumo relevado de dendrocombustibles

Sector Residencial	Sector Comercial		Sector Industrial		Total
	Restaurantes y parrillas	Panaderías	Ladrillos	Secado de yerba mate y té	
t	t	t	t	t	t
	2.998.035	871.246	1.579.117	272.314	
2.215.044	3.869.281		1.851.431		7.935.756

Del Análisis del balance de energía derivada de biomasa en Argentina (WISDOM Argentina).

El grueso del consumo – cuyo total es equivalente a unas 2.380 Ktep³¹ - se concentra en el sector comercial, siendo los consumos de los sectores residencial e industrial aproximadamente la mitad del anterior.

La provincia donde se estimó un mayor consumo fue la de Buenos Aires, seguida de Misiones, Santa Fe, Córdoba, Chaco, Corrientes, y Santiago del Estero.

Se presume que el consumo total real de biomasa para energía en el país se acerca a las 5.000 Ktep.

No analizaremos la Oferta en el marco del presente trabajo.

Conclusiones de WISDOM 2008

El estudio confirmó que la Argentina cuenta con abundantes cantidades de biomasa apta y disponible para usos energéticos.

Determinó una fuerte relevancia de recursos biomásicos leñosos en provincias conocidas por ello como: Salta, Santiago del Estero, Chaco y Formosa y también otras, no mencionadas habitualmente como: La Pampa, Tierra del Fuego y Río Negro.

Las conclusiones, mapas, tablas, etc., generadas por el WISDOM contribuyen a mejorar la información, pero necesitan de mayor análisis y elaboración para convertir los valores que se asumieron como verosímiles en datos fiables.

Políticas públicas

A partir de estos datos, se hace posible avanzar sobre estrategias bioenergéticas más precisas e identificar la viabilidad de proyectos en lugares específicos del territorio nacional.

Es importante realzar la visibilidad y reconocimiento público. El informe transforma en accesible este tipo de información, a fin de que los decisores políticos no sean tan renuentes a tratar estos temas.

El siguiente paso sería definir las áreas prioritarias donde trabajar y la optimización de los recursos disponibles.

³¹ **Ktep:** Miles de toneladas equivalentes de petróleo.

Informe WISDOM. Consumo de combustibles biomásicos por provincia

FAO Dendroenergía

Informe Técnico Final

Tabla 6: Consumo de combustibles biomásicos por provincia [toneladas en base seca por año].

Provincia	Sector residencial		Restaurantes y asados		Panaderías	Ladrilleras	Secaderos de Yerba mate y té	Consumo Total	
	2001	2007	Leña o leña-equivalente	Carbón				Leña	Leña o leña-equivalente
	Leña o leña-equivalente	Leña-equiv.			Leña	Leña			
2 Ciudad de Bs. As	1.080	1.620	67.534	337.672	20.266	0		359.018	359.558
6 Buenos Aires	54.482	81.722	248.390	1.241.950	272.147	649.747		2.218.326	2.245.566
10 Catamarca	30.427	45.641	3.809	19.046	12.303	22.180		83.956	99.169
14 Córdoba	41.788	62.682	51.509	257.543	26.578	112.417		438.326	459.219
18 Corrientes	131.836	197.754	11.924	59.619	61.166	44.217	32.733	329.572	395.490
22 Chaco	162.890	244.335	12.709	63.544	64.679	46.287		337.399	418.844
26 Chubut	23.702	35.553	6.704	33.520	16.958	28.448		102.628	114.479
30 Entre Ríos	64.962	97.443	17.239	86.196	11.442	67.244		229.844	262.325
34 Formosa	97.781	146.671	5.826	29.129	31.998	24.095		182.973	231.863
38 Jujuy	73.516	110.274	7.881	39.403	9.972	35.144		158.035	194.793
42 La Pampa	3.163	4.745	4.874	24.368	11.550	20.020		59.102	60.684
46 La Rioja	14.167	21.251	3.726	18.628	10.501	19.538		62.835	69.918
50 Mendoza	22.808	34.211	21.822	109.112	30.355	89.952		252.226	263.630
54 Misiones	250.661	375.992	11.181	55.904	63.436	46.388	239.581	665.969	781.299
58 Neuquén	12.076	18.114	7.504	37.521	10.676	20.665		80.938	86.976
62 Río Negro	26.327	39.490	8.321	41.606	6.843	30.401		105.177	118.341
66 Salta	138.351	207.527	13.282	66.409	21.599	52.598		278.956	348.132
70 San Juan	15.876	23.814	8.566	42.829	11.805	40.929		111.440	119.378
74 San Luis	11.771	17.657	5.797	28.983	5.596	25.116		71.456	77.342
78 Santa Cruz	2.381	3.572	3.409	17.041	12.940	13.878		46.240	47.431
82 Santa Fe	45.687	68.530	51.539	257.694	65.643	91.023		480.247	513.090
86 Santiago del Estero	169.855	254.783	7.773	38.966	44.922	37.383		291.026	375.953
90 Tucumán	80.248	120.372	16.509	82.546	14.301	61.361		238.456	278.580
94 Tierra del Fuego	861	1.292	1.781	8.906	3.411	87		13.265	13.696
Total	1.476.696	2.215.044	599.607	2.998.035	871.246	1.579.117	272.314	7.197.408	7.935.756

A continuación analizaremos qué métodos utilizar para realizar la cocción de los alimentos usando biomasa.

Métodos para cocción de alimentos utilizando la energía de la biomasa

- Cocinas mejoradas o eficientes
- Sistema Rocket Stove
- Biogás. Fermentación anaeróbica – Biodigestores (para cocinas a gas)

IV. 2.1 Cocinas mejoradas o eficientes

La **Cocina mejorada**, es aquella que ofrece mejores condiciones que la cocina tradicional de fuego abierto, brindando múltiples ventajas como: menor emisión de humo al interior de la vivienda, reduce el tiempo de cocción de los alimentos ahorrando el consumo de combustible además de brindar mayor higiene y comodidad al cocinar.

Una Cocina Mejorada debe permitir la reducción del combustible con el que se cocina, debe contar con una chimenea que extraiga la mayor parte del humo, para evitar la contaminación y los daños a la salud de aquellos/as que preparan los alimentos; y debe dar mayor comodidad y seguridad a la familia.

Caso de Perú: Cocina Mejorada

Este tipo de cocina tiene principal importancia en Perú. Ya que allí gran parte de la población (10 millones de personas) aún siguen utilizando el fogón tradicional para calentar sus hogares y cocinar sus alimentos.

Diversos actores de la sociedad civil, grupos académicos y de cooperación internacional promovieron el uso de este tipo de cocinas, sin embargo fue necesaria la articulación con el sector público para generar un verdadero impacto en el bienestar de la población.

Se creó un marco normativo y se establecieron los estándares de construcción. Se designó también un ente certificador que garantice los límites permisibles de emisiones contaminantes.

Gracias a estos esfuerzos, más de un millón de personas están respirando aire limpio en sus viviendas.³² (Datos hasta junio de 2012).

Cualquier modelo de cocina mejorada debe ser eficiente en tres aspectos:

- *Eficaz evacuación de humos.*
- *Ahorro de combustibles.*
- *Menor tiempo de cocción de alimentos*

Se deberán respetar las costumbres de las familias así como sus hábitos alimenticios.

³² **Revista Amancay.** Energía y desarrollo para zonas rurales N°1. Abril 2013.

Es importante que las familias colaboren en el diseño, en la construcción y que tengan la capacitación necesaria para poder efectuar también el mantenimiento.

Durante generaciones, las familias en zonas rurales han desarrollado prácticas que no exigían mantenimiento ni limpieza de sus fogones. En cambio las cocinas mejoradas son una tecnología que exige ciertos aprendizajes que van desde el diseño y la construcción de las mismas, hasta su correcto uso y mantenimiento. Sólo así es posible disfrutar de sus beneficios y alcanzar su vida útil. Por eso es tan importante lograr que los usuarios se apropien de esta tecnología.

Caso de Bolivia: Cocinas Malena

En Bolivia existe un programa llamado EnDev Bolivia – Acceso a Energía que es parte del Programa Mundial llamado “Energising Development” (Energizando el Desarrollo) cofinanciado por el Reino de los Países Bajos y Alemania.

Desde el año 2005, el Proyecto ejecutado por la Cooperación Técnica Alemana - GTZ, tiene el objetivo de aumentar el número de personas que tengan acceso a fuentes de energía moderna para satisfacer sus necesidades básicas de manera sustentable, mediante intervenciones continuas y coordinadas en diferentes Unidades de Trabajo:

- Iluminación
- Cocinas Mejoradas
- Infraestructura Social
- Producción Primaria
- Transformación de Productos
- Biodigestores
- Sembrando Gas

El proyecto trabaja con un concepto de minimización de subsidios, creación de alianzas y movilización de recursos locales; que surgen de demandas y necesidades de la población boliviana.

En lo que hace a la Unidad de trabajo Cocinas Mejoradas ó “Energía para cocinar” la estrategia del proyecto comprende la entrega de un lote piloto de chimeneas y rejillas, la transferencia de tecnología a las comunidades, formación de instaladores locales, seguimiento técnico y monitoreo a las instalaciones. Además, con el objetivo de fomentar el mercado local, el proyecto apoya en menor escala la distribución de cocinas metálicas producidas por proveedores privados.

Dentro de las tecnologías que “Energía para cocinar” ha desarrollado, se encuentran las **cocinas mejoradas “Malena”** que son un notorio salto tecnológico, un producto evolucionado, efectivo y con muy buenos resultados para los ecosistemas de Bolivia.

Están hechas de adobe y barro mejorado, lograron superar muchas de las cocinas de producción industrial en su eficiencia energética, rapidez, seguridad y en la eliminación del humo. El de poder fabricarse con material local, permite que se instalen en los lugares más dispersos y para familias que poseen escasos recursos económicos; los únicos materiales “externos” son parte de la chimenea y una rejilla metálica.

Una **Cocina Malena** es una cocina que tiene dos hornallas, una cámara de combustión (lugar donde arde la leña), una trampa de ceniza y una chimenea que saca el humo tóxico afuera.

Una Cocina Malena es mejorada porque su diseño esta optimizado para lograr:

- Que se use menos material de combustión (leña, bosta, etc.) para hacer fuego.
- Que el humo que es tóxico salga afuera del lugar donde se cocina.
- Que no hayan accidentes por volcamiento de las ollas.
- Que a quien cocina no le duela la espalda cocinar agachado.
- Que no se irriten los ojos por el humo.
- Que la preparación de la comida sea higiénica.
- Que la comida tenga buen sabor.
- Que la ropa y cabello no queden con olor a humo.



Del libro Manual para cocinas mejoradas “Malena”. Pág. 9

Las cocinas Malena pueden ser utilizadas por familias e instituciones sociales como escuelas, internados, postas de salud, etc. Son sencillas de construir y utilizar, pueden ser construidas por las mismas familias cuando ellas aportan materiales locales y mano de obra.

En caso de no poder construir las pueden pagar a instaladores capacitados pagándoles aproximadamente un jornal de trabajo.

La Cocina Malena se llama así porque esta diseñada para un: **“Mejor Aprovechamiento de Leña, Lodo y Arena”**

Caso de Kenia: Proyecto Upesi

El ITDG (Intermediate Technology Development Group) con sus socios en África Oriental ha desarrollado la Cocina – estufa Upesi. La misma se elabora con arcilla y se cuece en un horno. Este proyecto fue uno de los que más éxito ha tenido en Kenia y fue coordinado por la Agencia Alemana de Cooperación técnica (GTZ). Con este diseño es posible quemar madera y residuos agrícolas, como el bagazo (residuo) de la caña de azúcar.

La cocina – estufa Upesi representa grandes beneficios para la población en situación de pobreza:

- Reduce a la mitad el combustible necesario para un hogar.
- Mejora la sostenibilidad de los recursos forestales.
- Proporciona empleo (Sólo en el Oeste de Kenia se construyen y venden cerca de 10.000 cocinas anualmente).
- Disminuye el humo en el interior de las casas.



Figura 3. Ejemplo de cocinas mejoradas. Izquierda: cocina doméstica (ITDG, 2002a). Derecha: cocina comunitaria (ITDG, 2002b).

Del libro **Energía, Participación y Sostenibilidad. Tecnología para el desarrollo humano 2006.** Pág.138.

La comunidad está involucrada activamente en el proceso de fabricación y promoción de las cocinas, que se venden en el mercado libre.

La forma en cómo se han abordado los temas no tecnológicos es la clave del éxito de este proyecto: Uso del mercado, participación de la comunidad, formación empresarial y desarrollo de capacidades.

El proyecto rural Stoves West Kenya ha entrenado a 13 grupos de mujeres (200 personas aproximadamente) para construir cocinas mejoradas. Formándose además en gestión de negocios y marketing. Esto dio como resultado unos ingresos por encima de la media rural en la zona y las mujeres involucradas han mejorado su status social, auto confianza e independencia financiera.

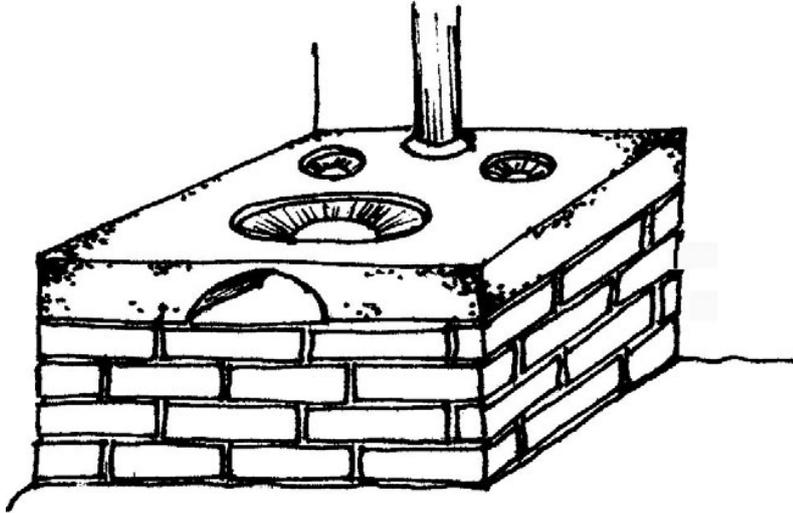
Caso de Guatemala: Cocina Lorena

La historia de Guatemala ha sido marcada por acontecimientos de gran trascendencia que han modificado su evolución, como el terremoto del año 1976 que destruyó gran parte del país dejando una huella profunda.

En aquel momento personas pertenecientes a diferentes instituciones propusieron mejoras para las viviendas que estaban siendo reconstruidas y en especial para la cocina, sitio donde se propuso ubicar una estufa para hacer más cómoda la tarea de la cocción de los alimentos.

Se desarrolló un modelo final, que luego sería promocionado, A este arquetipo se lo bautizó con el nombre de estufa LORENA.

El nombre de estas estufas ahorradoras de leña no viene de un nombre de mujer; la palabra **Lorena** es una abreviatura de las palabras **lodo y arena**, los materiales principales de su construcción. Una estufa que no esté hecha de la mezcla de lodo y arena no puede ser considerada Lorena, aunque también sea ahorradora de leña.



Del libro: "Estufas mejoradas. Manual dirigido a la comunidad" Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala. Noviembre 2010

La base es de adobe, la caja de fuego es hecha de una mezcla de lodo con arena. Los agujeros son realizados con la mano dándole forma a las hornillas. Se coloca un comal³³ de barro encima de la hornilla grande.

La Estufa Lorena es barata pero los comales se quiebran fácilmente. Se recomienda para una familia pequeña.

La mezcla de lodo y arena que forma el cuerpo de la estufa es un **aislante térmico** que disminuye la pérdida de calor. Por otro lado, hace que el calor se conserve, así que una vez apagado el fuego es posible seguir cocinando con el calor que guarda en su interior. Al estar colocadas las hornillas a lo largo del túnel interior, se aprovecha el calor que queda de la combustión. En los fogones abiertos este calor se desperdicia hasta en un 80%.

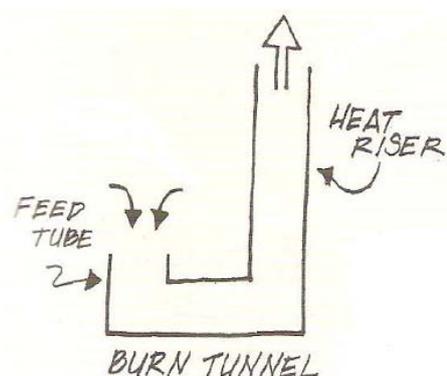


Del libro: "Estufas mejoradas. Manual dirigido a la comunidad" Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala. Noviembre 2010

³³ **Comal:** Disco bajo y delgado de barro sin vidriar que se usa para cocinar.

IV. 2.2 Sistema Rocket Stove

El sistema Rocket nació del trabajo realizado por Ianto Evans (quien participó también en el desarrollo de la cocina “Lorena”) a finales de la década de los ‘70s, buscando soluciones a la crisis internacional de leña y al problema del humo dentro de las viviendas de los pueblos tradicionales.



Del libro **Rocket mass Heaters**. Autores Ianto Evans y Leslie Jackson. Publicaciones “Cob cottage” 2006, 2007. Pág. 15.

El alma de la Rocket es un tubo en forma de J con ángulos rectos, como se ve en el dibujo anterior. La leña cae por la pata más corta de la J, que se llama tubo de carga (feed tube). La mayor parte de la combustión ocurre en la parte horizontal, que llamaremos cámara de combustión primaria (burn tunnel). El recorrido de la llama sube por la pata larga de la J, que llamaremos cámara de combustión secundaria (heat riser), que a su vez favorece el tiraje.

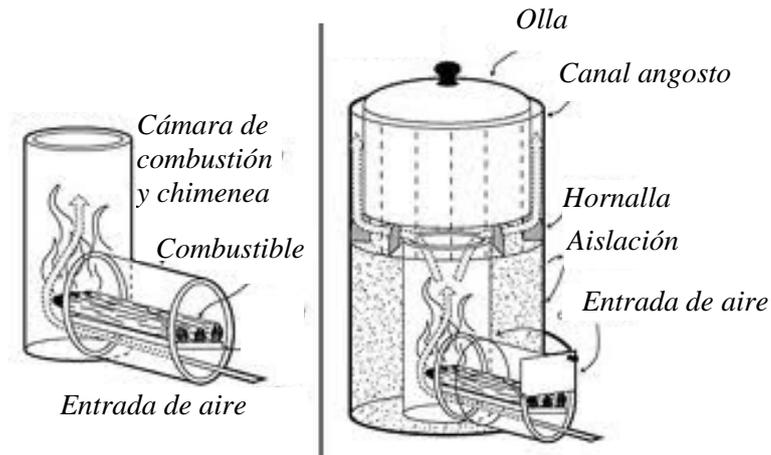
Los gases calientes que suben por la pata larga de la J, chupan aire frío a través de la leña en la pata corta.

Lo revolucionario de este sistema es el concepto de meter la chimenea (cámara de combustión secundaria) dentro de la estufa. Se aíslan térmicamente ambas cámaras de combustión revistiéndolas con aislación para alta temperatura. Esto permite un aumento de temperatura importante dentro de las cámaras, que sumado a la turbulencia generada por los ángulos rectos permite una combustión completa y una alta eficiencia.

Cocina rocket

Una cocina rocket es una estufa de cocción eficiente que usa combustible de madera de diámetro pequeño. Éste se quema en una cámara de combustión simple de alta temperatura, que contiene una chimenea vertical aislada. De este modo se asegura la combustión completa, previo a que las llamas alcancen la superficie de cocción.

El tambor de carga puede ser horizontal, donde el combustible adicional será agregado manualmente; o vertical, para alimentación automática. A medida que el combustible se quema dentro de la cámara de combustión, las corrientes de convección arrastran nuevo aire dentro de la cámara de combustión desde abajo. Asegurando que si hay humo de pirólisis incompleta, también sea arrastrado hacia el fuego y a través de la chimenea.



Cocina Rocket construida con material reciclado

Para propósitos de cocción, el diseño mantiene el recipiente en contacto con el fuego a través de la mayor superficie posible. Se puede usar una cavidad especial para ollas para crear un canal angosto que fuerce el aire caliente a fluir a través del fondo y los costados del recipiente de cocción. Se pueden agregar baffles que guíen el aire caliente y las llamas por los costados de la olla.

Es de suma importancia aclarar que estas cocinas sólo podrán utilizarse en el exterior del hogar.

Aislación de alta temperatura

El aislante térmico usa burbujas de aire atrapadas en su interior para frenar el flujo del calor; cuántas más burbujas de aire contenga un material, mayor es su capacidad de aislación. Se deduce que el aislante a usar debería ser lo más liviano posible. Hay tres materiales que se ha comprobado que funcionan muy bien para aislar las cámaras de combustión: (1) arena volcánica (o pómez), (2) vermiculita y/o (3) perlita en una mezcla con un mínimo de barbotina (arcilla disuelta en agua). La arcilla ayuda a ligar las partículas livianas e impide que el material mineral se asiente.

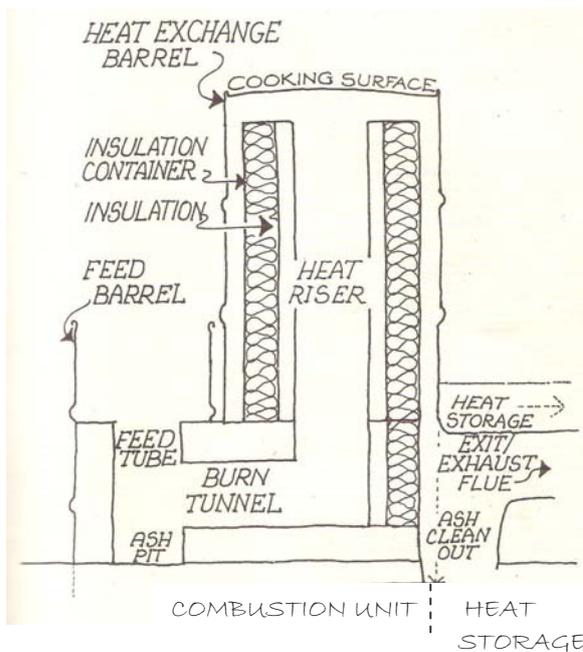


Vermiculita como aislante térmico



Otro ejemplo de Cocina Rocket

Estufa rocket de masa:



Heat Exchange barrel: tambor intercambiador de calor. **Cooking surface:** superficie de cocción. **Insulation container:** contención de aislación. **Insulation:** aislación. **Feed barrel:** tambor de carga. **Feed tube:** tubo de carga. **Heat riser:** cámara de combustión secundaria. **Burn túnel:** cámara de combustión primaria. **Ash pit:** cenicero. **Heat storage:** almacenamiento de calor. **Exit/exhaust flue:** conducto de salida/escape. **Ash clean out:** boca de limpieza. (Hacia la izquierda) **Combustion unit:** cámara de combustión (primaria y secundaria). (Hacia la derecha) **Heat storage:** almacenamiento de calor.

Del libro Rocket mass Heaters. Autores Ianto Evans y Leslie Jackson. Publicaciones "Cob cottage" 2006, 2007. Pág.11.

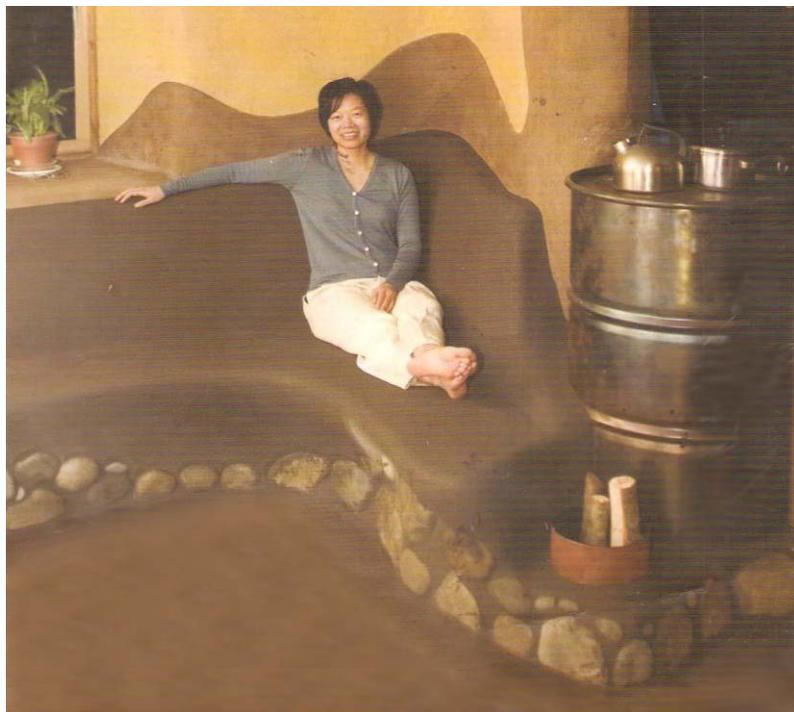
En este modelo de estufa la cámara secundaria (con su correspondiente aislante) se encuentra circundada por un intercambiador de calor, en general construido con un tambor de 200 litros invertido. La base del mencionado tambor actúa como superficie de cocción. En este caso la cocción podrá realizarse en el interior del hogar, ya que este diseño cuenta con salida de los gases al exterior.

La leña se coloca parada y se quema en el extremo inferior alimentando la estufa por gravedad a medida que va cayendo.

Lo novedoso de este sistema es poder separar el aparato de combustión del uso del calor que éste produce y especialmente almacenar el calor en muebles de mampostería de bajo costo. El tiraje generado empuja el gas caliente a través de largos conductos horizontales, por ejemplo dentro de un sillón, como se ve en la figura debajo. El mueble de mampostería actúa como masa térmica, conservando dentro de la casa prácticamente la totalidad del calor generado por la combustión. Funciona como una batería térmica que almacena calor mientras haya fuego, para luego liberarlo lentamente.

La salida de los gases al exterior generalmente se coloca en forma horizontal y a poca altura debido a que los gases salen con baja temperatura y escasa cantidad de humo. Esto demuestra una alta eficiencia y un buen aprovechamiento del calor generado.

Otras de las grandes ventajas de este sistema es que puede construirse fácilmente y con materiales reciclados o de muy bajo costo.



Del libro Rocket mass Heaters. Autores Ianto Evans y Leslie Jackson. Publicaciones “Cob cottage”2006, 2007. Portada.

IV. 2.3 Biogás. Fermentación anaeróbica. Biodigestores

Profundizaremos este tema, que comenzamos a tratar en el apartado anterior “Procesos bioquímicos”

Según el Manual para la producción de biogás INTA Castelar, el biogás se genera como consecuencia de la fermentación anaeróbica. La misma es un proceso que se da espontáneamente en la naturaleza y es parte del ciclo biológico.

En la naturaleza lo podemos encontrar como el “gas de los pantanos” que brota en las aguas estancadas; el gas producido por el tracto digestivo de los rumiantes como los bovinos, entre otros ejemplos. En estos procesos intervienen las denominadas bacterias metanogénicas.

El biogás, constituido básicamente por metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2) es un combustible que se puede emplear de la misma forma que el gas natural. También puede comprimirse para su uso en vehículos de transporte, debiéndose eliminar primero el contenido de (CO_2).

Haciendo un poco de historia se puede decir que las primeras menciones sobre biogás se remontan al año 1600, donde era identificado por los científicos como un gas proveniente de la descomposición de la materia orgánica.

Luego, en el año 1890 se construye en India el primer biodigestor a escala real y más tarde en 1896 se alimentan con biogás las primeras lámparas de alumbrado público en Exeter Inglaterra. Para ello se utilizaba el gas recolectado de los digestores que fermentaban los lodos cloacales de la mencionada ciudad.

En la segunda Guerra mundial se difunden los biodigestores en las zonas rurales en Europa, China e India, quienes se transforman en los líderes en la materia.

Después de las guerras, en Europa, se difunden las fábricas productoras de biogás, que eran empleadas para tractores y automóviles. Se difunden por todo el mundo los llamados tanques Imhoff usados para tratar las aguas cloacales colectivas. En algunas ciudades hasta se llegó a inyectar en la red de gas comunal.

Esta difusión se interrumpe por el fácil acceso a los combustibles fósiles y recién se reinicia la investigación, con gran ímpetu, en la década del 70, y se extiende por todo el mundo.

Han sido muy fructíferos los últimos 20 años en cuanto a descubrimientos sobre el funcionamiento del proceso microbiológico y bioquímico. Se ha logrado estudiar los microorganismos que intervienen en condiciones anaeróbicas (ausencia de oxígeno). Estos avances fueron acompañados de la investigación aplicada, donde se obtuvieron grandes avances en el campo tecnológico.

Los países generadores de tecnología más importante son en la actualidad: China, India, Holanda, Francia, Gran Bretaña, Suiza, Italia, EEUU, Filipinas y Alemania.

Campos de aplicación de la Tecnología de la fermentación anaeróbica. Objetivos

Según los campos de aplicación de la tecnología, los objetivos buscados son diferentes o tienen distinto orden de prioridades:

- **Tratamiento de aguas y residuos industriales:** Se utilizan reactores anaeróbicos de enormes dimensiones, tienen sistemas de control y están generalmente conectados a equipos de cogeneración³⁴ que brindan como productos finales; calor, electricidad, y un efluente sólido de alto contenido proteico, para usarse como fertilizante o alimento de animales.

- **Aplicación rural:** Pueden diferenciarse dos campos muy distintos. Por un lado se han desarrollado digestores de mínimo costo y mantenimiento y fáciles de operar. En éstos el objetivo buscado es generar energía, sanidad y fertilizantes orgánicos a los agricultores de zonas marginales o al productor medio de los países con sectores rurales de muy bajos ingresos y difícil acceso a las fuentes convencionales de energía. Estos biodigestores suelen ser pobres en eficiencia y tener bajos niveles de producción de energía. Este tipo de digestores tuvieron una amplia aceptación en China, India, Brasil, y Filipinas, ya que en estos países hubo planes del gobierno que los impulsaron y apoyaron su empleo con asistencia técnica y financiera.

Por otro lado, el segundo tipo de tecnología está dirigido al sector agrícola y agroindustrial de ingresos medios y altos. En este caso el objetivo que se busca es generar energía y a la vez solucionar graves problemas de contaminación, por lo que los sistemas tienen un mayor costo inicial y mayor complejidad en la operación y mantenimiento. Estos digestores de alta eficiencia, en su mayoría se encuentran instalados en Europa.

- **Tratamiento de líquidos cloacales:** Mediante sistemas anaeróbicos solos, o combinados con tratamientos aeróbicos es una técnica muy difundida desde hace años (más de 40), en todo el mundo. Ha habido progresos recientes en equipos de cogeneración que permitieron una utilización más eficiente del gas generado. Hay que tener en cuenta que incorporar esta tecnología obliga a una estricta regulación en cuanto a qué tipo de productos se vierten en los sistemas cloacales urbanos. Es por esto que en los países donde los desechos industriales son vertidos sin tratar en las cloacas de los reactores han tenido graves problemas de funcionamiento y en muchos casos fueron abandonados.

- **Relleno sanitario:** Está muy difundida en el mundo esta técnica para eliminar las enormes cantidades de residuos generados en las grandes ciudades. Hoy contamos con importantes técnicas de extracción y purificación del gas metano generado. Este gas, de no ser tratado, genera problemas graves, como por ejemplo muerte de la vegetación que se encuentra en las zonas cercanas, malos olores que molestan a las personas que residen en las cercanías y mezclas explosivas que se acumulan en los sótanos de las vecindades.

Estas tecnologías se encuentran actualmente en etapa de perfeccionamiento y difusión.

³⁴ La **cogeneración** es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil (vapor, agua caliente sanitaria). La ventaja de la cogeneración es su mayor eficiencia energética ya que se aprovecha tanto el calor como la energía mecánica o eléctrica de un único proceso.

Aspectos tecnológicos

Características del biogás:

- Es más liviano que el aire.
- Temperatura de inflamación: 700° C.
- Temperatura de llama 870° C.
- Composición: hasta 60 o 65% de metano (CH₄) y 40% CO₂.
- Impurezas: < 1% de ácido sulfúrico (H₂S).
- Mayor contenido de metano (CH₄) y mayor Poder Calorífico que otros gases.
- El porcentaje de metano depende de la materia prima.
- El primer gas de una planta recién cargada contiene muy poco metano, por esa razón el gas producido en los primeros 3 a 5 días se debe dejar escapar sin utilizarlo.
- El contenido de metano depende de la Temperatura de fermentación (Tf).

Apunte de Silvia Romano³⁵, Biogás, materia Energías Renovables II 2012

Nota: Es necesario aclarar que una vez obtenido el biogás, podrá ser utilizado en las típicas cocinas a gas que no son objeto del presente trabajo.

Rendimiento según la materia prima

ALIMENTACIÓN	RENDIMIENTO DE CH ₄ %	RENDIMIENTO DE BIOGAS (M ³ /TFF*)
Estiércol líquido de ganado	60	25
Estiércol líquido de cerdo	65	28
Granos de destilería con solubles	61	40
Estiércol de ganado	60	45
Estiércol de cerdo	60	60
Estiércol de ave de corral	60	80
Remolacha	53	88
Efluente orgánico	61	100
Sorgo dulce	54	108
Remolacha forrajera	51	111
Silaje de hierba	54	172
Silaje de maíz	52	202

Apunte de Silvia Romano, Biogás, materia Energías Renovables II 2012 (*FF: Alimentación fresca)

³⁵ Apunte materia Recursos Energías Renovables II, tema Biogás, Maestría Interdisciplinaria en Energía. UBA. Autora Silvia Romano, 2012.

Proceso bioquímico

Según el Manual INTA Castelar, la fermentación anaeróbica involucra a un complejo número de microorganismos de distinto tipo los cuales pueden ser divididos en tres grandes grupos principales. La real producción de metano es la última parte del proceso y no ocurre si no han actuado los primeros dos grupos de microorganismos.

Las bacterias productoras del biogás son estrictamente anaeróbicas y por lo tanto sólo podrán sobrevivir en ausencia total de oxígeno atmosférico.

Otra característica que las identifica es la sensibilidad a los cambios ambientales debido a lo cual será necesario un mantenimiento casi constante de los parámetros básicos como la temperatura.

Las dificultades en el manejo de estas delicadas bacterias explican que la investigación sistemática tanto de su morfología como de la bioquímica fisiológica sólo se haya iniciado hace cincuenta años.

Fases o etapas del proceso

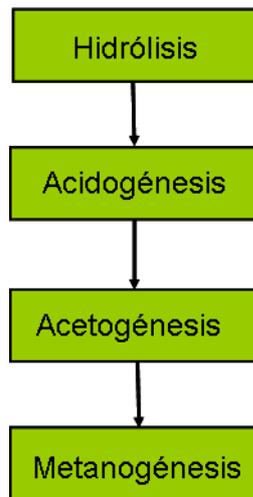


Figura inspirada en el apunte Biogás materia Energías Renovables Romano 2012

A continuación veremos con mayor detalle el proceso de metanogénesis:

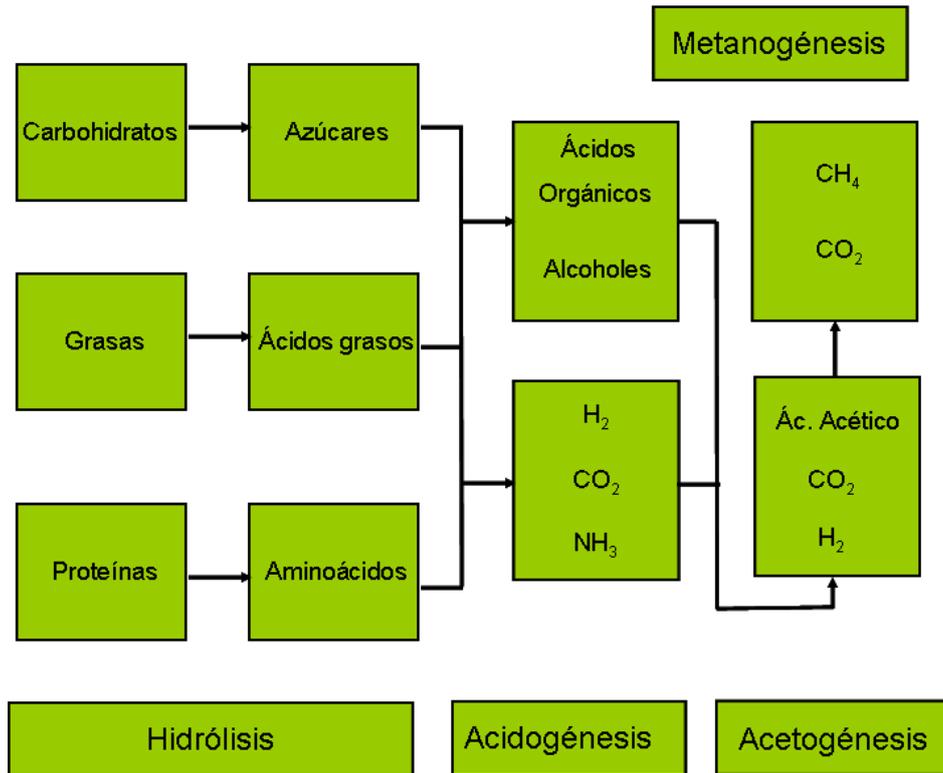


Figura inspirada en el apunte Biogás Romano 2012 y Manual INTA Castelar

Fase de hidrólisis:

Las bacterias de esta primera etapa toman la materia orgánica virgen con sus largas cadenas de estructuras carbonadas y las van rompiendo y transformando en cadenas más cortas y simples (ácidos orgánicos) liberando hidrógeno y dióxido de carbono.

Este trabajo es llevado a cabo por un complejo de microorganismos de distinto tipo que son en su gran mayoría anaerobios facultativos.

Fase de acidificación:

Esta etapa la llevan a cabo las bacterias acetogénicas y realizan la degradación de los ácidos orgánicos llevándolos al grupo acético CH₃-COOH y liberando como productos Hidrógeno y Dióxido de carbono.

Esta reacción es endoenergética pues demanda energía para ser realizada y es posible gracias a la estrecha relación simbiótica con las bacterias metanogénicas que substraen los productos finales del medio minimizando la concentración de los mismos en la cercanía de las bacterias acetogénicas. Esta baja concentración de productos finales es la que activa la reacción y actividad de estas bacterias, haciendo posible la degradación manteniendo el equilibrio energético.

Fase metanogénica:

Las bacterias intervinientes en esta etapa pertenecen al grupo de las achibacterias y poseen características únicas que las diferencian de todo el resto de las bacterias por lo cual, se cree que pertenecen a uno de los géneros más primitivos de vida colonizadoras de la superficie terrestre.

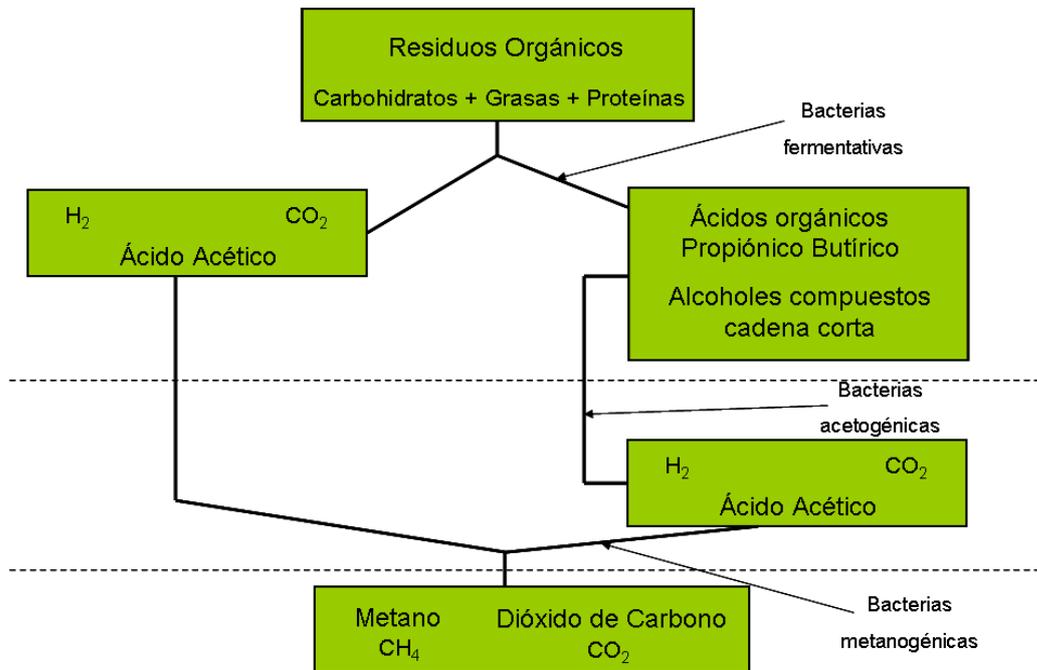


Figura inspirada en el Manual INTA Castelar Cuadro II

En el gráfico podemos observar los tres grupos de bacterias que actúan en cada etapa. La transformación final cumplida en esta etapa tiene como principal substrato el acético junto a otros ácidos orgánicos de cadena corta y los productos finales liberados están constituidos por el metano y el dióxido de carbono.

El CUADRO II resume las distintas características de cada una de las etapas vistas que por simplificación se han agrupado en dos fases (ácida que involucra la de hidrólisis y acidificación y la metanogénica), con los principales compuestos químicos intervinientes.

Los microorganismos intervinientes en cada fase tienen propiedades distintas que son muy importantes y se las debe conocer para lograr comprender el equilibrio y funcionamiento óptimo de un digestor.

Estas características han sido resumidas en el CUADRO III para su mejor comprensión.

FASE ACIDOGÉNICA	FASE METANOGENICA
Bacterias Facultativas (pueden vivir en presencia de bajos contenidos de oxígeno).	Bacterias anaeróbicas estrictas (No pueden vivir en presencia de oxígeno).
Reproducción muy rápida (alta tasa reproductiva).	Reproducción lenta (baja tasa reproductiva).
Poco sensibles a los cambios de acidez y temperatura.	Muy sensibles a los cambios de acidez y temperatura.
Principales metabolitos, ácidos orgánicos.	Principales productos finales, metano y dióxido de carbono.

Figura inspirada en el Manual INTA Castelar – Cuadro III.

Como vemos el proceso ha sido simplificado aún más reduciendo el mismo a dos fases principales la ácida generadora de productos intermedios y la metanogénica.

Del CUADRO III se desprende que una alteración en los parámetros de funcionamiento incidirá negativamente sobre la fase metanogénica preponderantemente, lo cual significará una merma importante en la producción de gas y una acidificación del contenido pudiéndose llegar al bloqueo total de la fermentación.

Debido a la lenta velocidad de recuperación de las bacterias metanogénicas, la estabilización de un digestor “agriado” será muy lenta, de allí la importancia del cuidado de los parámetros que gobiernan el proceso.

Principales factores que afectan la producción de gas:

Los factores más importantes a tener en cuenta son los siguientes: el tipo de sustrato (nutrientes disponibles); la temperatura del sustrato; la carga volumétrica; el tiempo de retención hidráulico; el nivel de acidez (pH); la relación Carbono/Nitrógeno; la concentración del sustrato; el agregado de inoculantes; el grado de mezclado; y la presencia de compuestos inhibidores del proceso.

Biodigestores

Un biodigestor o digestor de desechos orgánicos es un reactor (contenedor cerrado, hermético e impermeable), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excrementos de animales y humanos, desechos vegetales, etcétera) en determinada dilución de agua para que se descomponga, produciendo gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio.

Se puede también incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de presión hidrostática y postratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor.

Más del 80 % de las plantas de biogás difundidas en el mundo pertenecen a dos tipos de diseño, cuyos nombres derivan de los países en los cuales se realizaron los primeros modelos y posteriormente se les dio una difusión masiva. Estos modelos son el tipo Chino e Hindú.

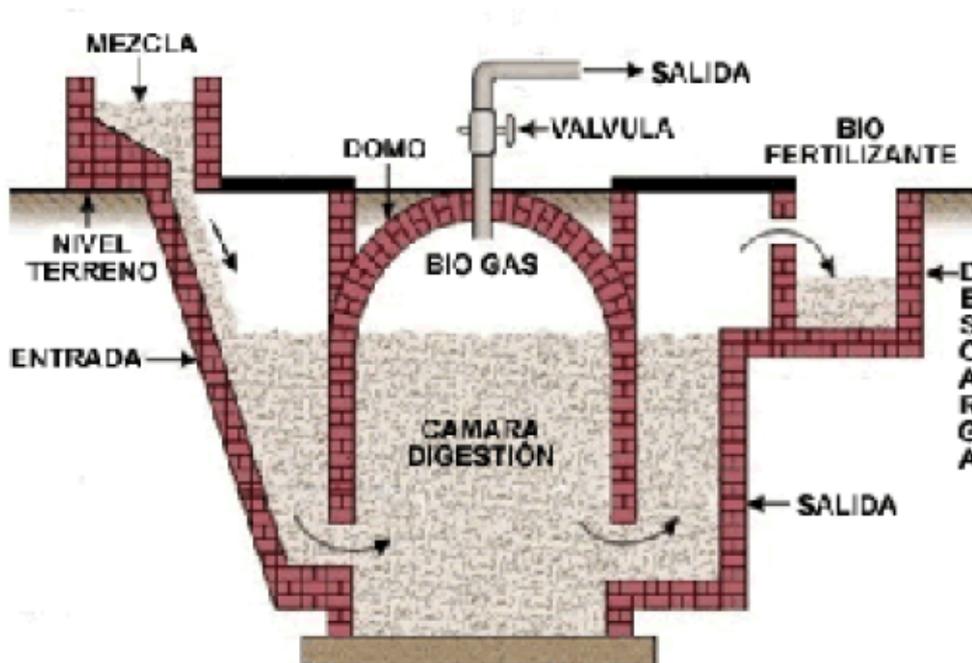
Hay un tercer grupo de Digestores de tipo moderno con tanque de almacenamiento tradicional y cúpula de polietileno.

Seguidamente analizaremos cada uno de ellos:

Biodigestor tipo Chino o de domo fijo

El diseño de este tipo de digestor responde a una maximización del ahorro de material sin entrar en el cálculo de la demanda de la mano de obra ya que fue concebido respetando las condiciones imperantes en su país de origen.

Su forma se asemeja a una esfera y el gas se almacena dentro de la campana fija a presión variable, la cuál se obtiene desplazando el líquido en digestión hacia una cámara llamada de hidropresión.



Biodigestor tipo Chino. Apunte Romano Energías Renovables 2012

Costo estimado: \$700 a \$900 USD (Valores a septiembre 2014)

Se trata de una cámara de gas firme construida de ladrillos, piedra u hormigón. La tapa y la base son semiesferas y son unidos por lados rectos. A fin de hacerlo más firme, la superficie interior es sellada por muchas capas delgadas. Para facilitar el limpiado, hay un tapón de inspección en la cima del digestor. Bajo el domo se guarda el gas producido durante la digestión con presiones entre 1[m] y 1,5 [m] de columna de agua. Esto crea fuerzas estructurales bastante altas y es la razón para la forma semiesférica. Se necesitan materiales de alta calidad y recursos humanos costosos para construir este tipo de biodigestor. Más de cinco millones de biodigestores se han construido en China y ha estado funcionando correctamente pero, la tecnología no ha sido popular fuera de China.

Biodigestor tipo Hindú o de domo flotante. Continuo.

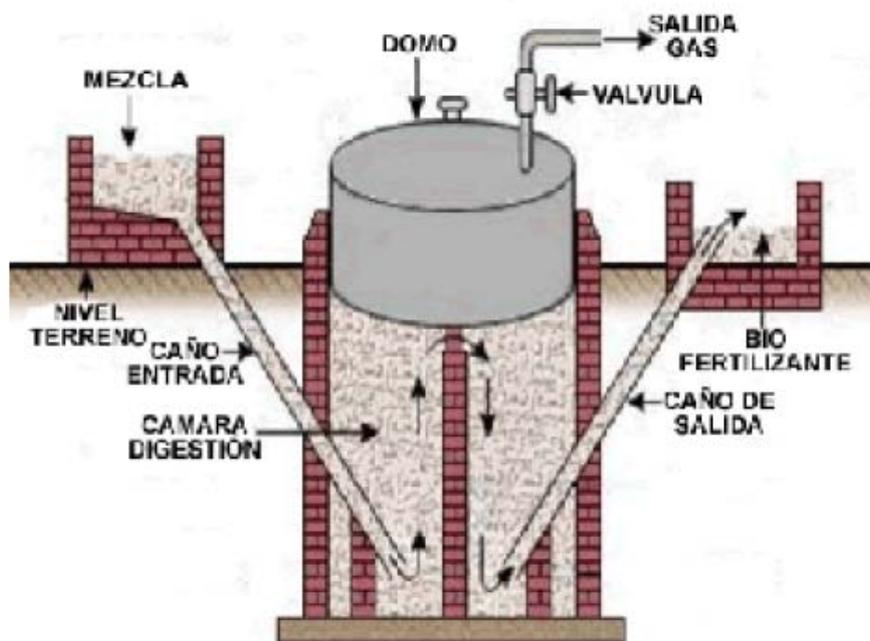
Este tipo de digestor posee una cámara de digestión de forma cilíndrica sobre la cual flota la campana gasométrica generalmente construida en hierro. La salida del efluente se efectúa por rebalse. De este digestor han derivado infinidad de variaciones.

Funciona en forma continua realizándose por lo general una carga diaria o cada dos o tres días. En caso de requerir alguna reparación o limpieza se realiza el vaciado completo.

Este biodigestor consiste en un tambor, originalmente hecho de acero pero después reemplazado por fibra de vidrio reforzado en plástico (FRP) para superar el problema de corrosión. Normalmente se construye la pared del reactor y fondo de ladrillo, aunque a veces se usa refuerzo en hormigón

El gas se almacena a presión constante y volumen variable gracias al gasómetro flotante. Esta presión de salida puede ser incrementada con la adición de contrapesos. La presión del gas disponible normalmente varía entre 4 a 8 cm. de columna de agua.

Este digestor demanda un mayor gasto de materiales y la campana gasométrica es generalmente lo más caro del equipo. Su funcionamiento es muy sencillo y no presenta serios inconvenientes en el área rural.

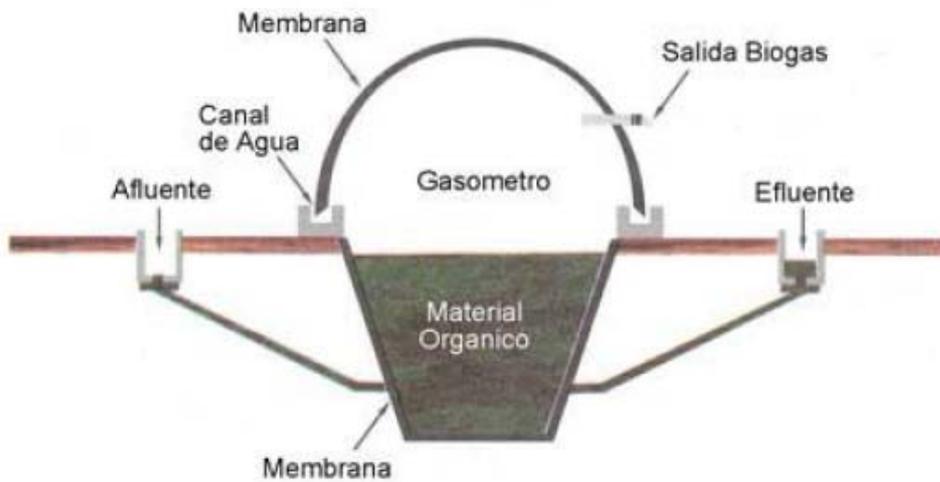


Biodigestor tipo Hindú. Apunte Romano Energías Renovables 2012.

Biodigestor tipo moderno. Con tanque de almacenamiento tradicional y cúpula de polietileno

Se trata de otro tipo de planta de producción de biogás que ha logrado disminuir los costos hasta un 30% con respecto a los prototipos tradicionales. Se caracteriza por tener una estructura semiesférica de polietileno de película delgada en sustitución de la campana móvil y la cúpula fija y un tanque de almacenamiento de piedra y ladrillo como los empleados en los prototipos tradicionales.

Este tipo de instalación posee a su favor que resulta más económica que los sistemas tradicionales y la estructura de polietileno flexible puede llegar a alcanzar hasta diez años de vida útil.



Biodigestor tipo Moderno. Apunte Romano Energías Renovables 2012.

Costo estimado: \$50 USD (Valores a septiembre 2014)

IV. 3. Cocción con calor retenido. Olla Bruja

Técnica de cocción con calor retenido. Caja caliente para completar la cocción de alimentos

La caja caliente, también llamada "olla bruja" o "caja de heno", es utilizada para completar la cocción de alimentos y economizar energía haciendo uso del calor contenido en el propio alimento.

La técnica del **calor retenido para cocinar** consiste en aprovechar el calor acumulado en los alimentos durante una primera parte de la cocción para que en un recipiente aislado térmicamente terminen su elaboración sin más gasto energético.

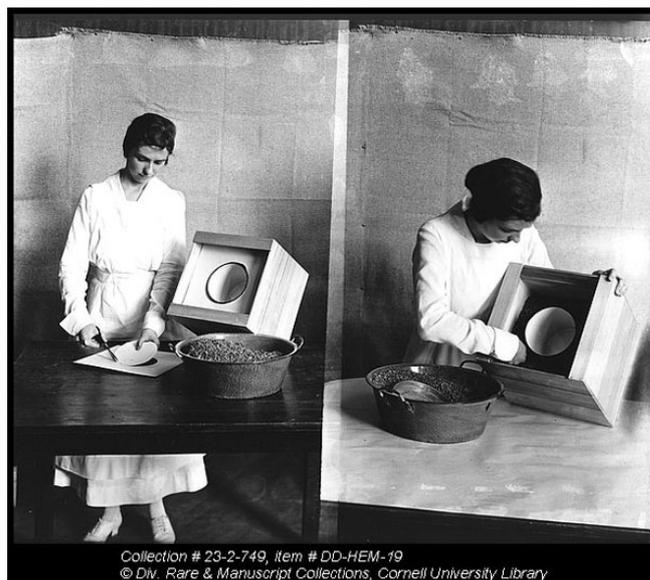
Este sistema se puede utilizar cuando se requiera realizar una cocción en base húmeda, es decir, al preparar arroz, fideos, guisos, verduras hervidas, sopas, pucheros, etc.

Como los alimentos se cocinan a una temperatura entre 60 y 100 °C mientras la temperatura de la olla se conserve entre estos valores los alimentos se van a cocinar. No importa qué tipo de cocina se use para iniciar la cocción de los alimentos (a gas, eléctrica, a leña, etc.), una cocina bruja ayuda a ahorrar combustible y a disminuir la contaminación.

Un poco de historia

La abundancia energética ha llevado a olvidar esta técnica ancestral de cocción de los alimentos. No obstante esto, hoy retoma un nuevo impulso de la mano de la ecología y gracias a los nuevos materiales aislantes.

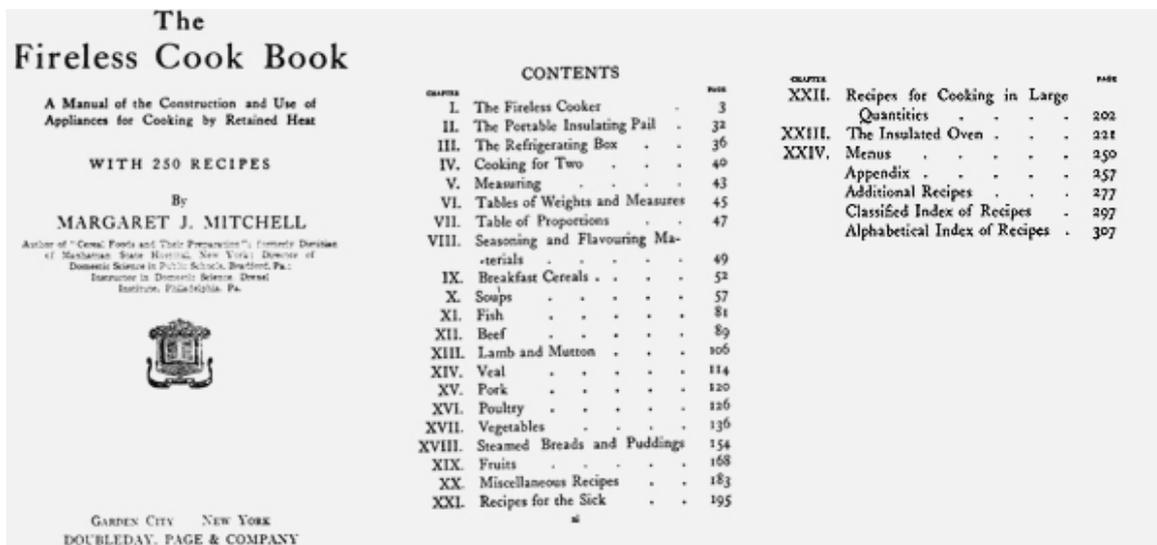
El llamado calor retenido ha recibido una inusitada atención a principios del siglo XX como lo demuestran determinados documentos gráficos.



Collection # 23-2-749, Item # DD-HEM-19
© Div. Rare & Manuscript Collections, Cornell University Library

Preparación de una caja de heno. Foto conservada en la colección de Rare and Manuscript Collections del College of Human Ecology de la Cornell University Library. Foto firmada por Troy para el Bulletin H-135, en un artículo titulado "Fireless and Steam Pressure Cookers." (Extraído del Informe de Terra.org)

Otro ejemplo, el libro “*The Fireless Cook Book: A Manual Of The Construction And Use Of Appliances For Cooking By Retained Heat, With 250 Recipes*” algo así como el libro de cocina sin fuego, que recoge no sólo las distintas técnicas para aprovechar el calor retenido en al cocción, sino también va acompañado de una buena cantidad de recetas culinarias.



Portada e índice del libro de Margaret J. Mitchell del año 1913.

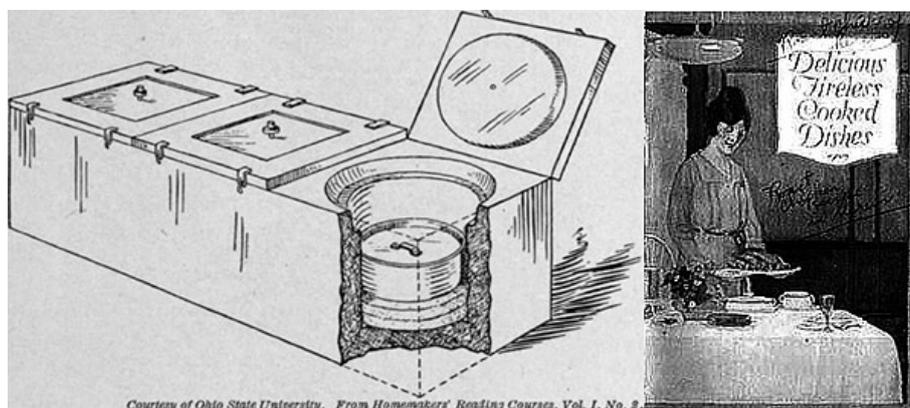
Este libro constituye una “rareza ecológica”, pero además es un alegato sobre como ahorrar energía y a la vez conseguir alimentos nutritivos y de buen sabor.

Existen otras obras como la de Constance C. Radcliffe Cooke (1917) *The Cooking-Box: How To Make And Use It, Together With Eighty Economical Recipes Adapted For Fireless Cookery*, utilizada como libro de texto en centros locales de cocina y escuelas de cocina en toda Gran Bretaña y Estados Unidos (entre los años 1918 y 1919).

Existen también documentos sobre la existencia de fabricantes de cajas de heno para cocinar “sin fuego”.

Las dificultades y escasez causadas por la Primera Guerra Mundial, podrían explicar el auge del interés social por cocinar con este sistema.

También se relacionó no sólo con el ahorro energético, sino también con el ahorro de tiempo que suponían estas técnicas para la mujer, una innovación doméstica para el ahorro de tiempo y recursos energéticos.



Cocina de calor retenido y portada de un libro de recetas para esta técnica de los años veinte del siglo XX. Foto: Ohio State University.

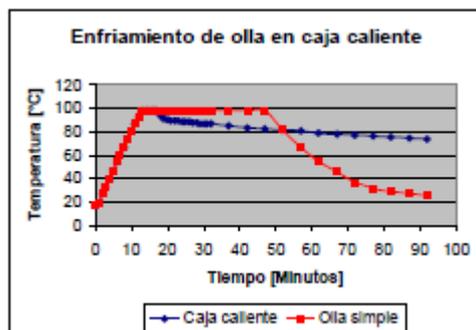
Sin embargo, pese a esta realidad documental, la aparición de los combustibles fósiles, el gas y la electricidad, pronto dejó esta técnica en el olvido.

Actualmente, la mayor parte de los ingenios para el aprovechamiento del calor retenido son, o de fabricación casera, o están destinados a proyectos de transferencia tecnológica para el ahorro de combustible, especialmente leña, en los países en vías de desarrollo afectados por la crisis de la leña. El efecto aislante se puede conseguir con una gran variedad de materiales disponibles en todo el planeta. Y, en el peor de los casos, no hay que olvidar que la propia tierra, el subsuelo, es también un aislante útil para el calor retenido.

Fundamentos teóricos

Se trata de una caja con un aislante térmico que mantiene la temperatura del alimento previamente hervido. Luego de dejar hervir la cacerola en la hornalla durante 3 a 4 minutos, se coloca en la caja, se tapa y la comida sigue cocándose por más tiempo sin gastar energía.

En la figura siguiente se puede observar la temperatura de una olla común, al poner a calentar, sube desde 18 °C hasta 100 °C en 12 minutos y se necesita que se mantenga en el fuego para cocinarla totalmente durante los 35 minutos siguientes, esto se indica en la curva roja. Al apagar el fuego, el contenido de la misma se enfría rápidamente como indica la figura.³⁶



Del Informe “Caja caliente para completar la cocción de alimentos” Autor: Esteves, Alfredo.

La curva azul muestra el mismo camino de calentamiento hasta llegar a la ebullición. Luego de mantener la olla hirviendo durante 4 minutos, la colocamos en la caja caliente, donde el contenido de la misma seguirá la temperatura indicada con rombos azules. Como se puede observar se enfría muy lentamente y se mantiene encima de los 80 °C durante prácticamente 59 minutos. Esta curva variará al cambiar la cantidad de agua y alimentos que tenga la olla, mientras más alimento, más lentamente se enfriará el contenido.

El tiempo que demora la olla bruja es variable dependiendo del tipo de alimento y de su tamaño. Las verduras cortadas más pequeñas demorarán menos en cocinarse. Los porotos y lentejas demorarán mas tiempo, sin embargo se cocinan y se ahorra todo ese tiempo de gasto de energía.

³⁶ Esteves, Alfredo. “Caja caliente para completar la cocción de alimentos”. Laboratorio de ambiente humano y vivienda – LAHV-INCUHUSA-CONICET.

Tiempo de demora para cocinar en la caja caliente

Comida	Minutos
Puchero	60
Verduras duras: papas, zanahorias	50
Verduras blandas: acelga, cebolla, chauchas	20
Sopa verduras	40
Sopa fideos	25
Tallarines	30
Guisos en general	60
Estofados	60
Polenta	30
Compotas	25

Del Informe “Caja caliente para completar la cocción de alimentos” Autor: Esteves, Alfredo

El calor retenido, es el aprovechamiento del calor acumulado en un recipiente durante un proceso de cocción, para a continuación aislarlo térmicamente y dejar que el calor, al no poder disiparse, deba aplicarse y consumirse en la propia cocción de los alimentos.

Con este principio puede ahorrarse hasta un 80% de la energía invertida en el procesado de un alimento, respecto al método convencional de aplicar constantemente una fuente directa de calor hasta el final de su elaboración.

Un dato muy importante es que la cantidad de calor retenido es proporcional a la masa que lo acumula, en este caso el alimento o el agua. De este modo cuanto mayor es la masa de cocción, mayor será la duración del calor contenido por el sistema aislante. Por esta razón esta técnica de cocción es especialmente valiosa en el ahorro energético para las familias. Hay datos de experimentación que lo evidencian como podemos observarlos en el siguiente gráfico:

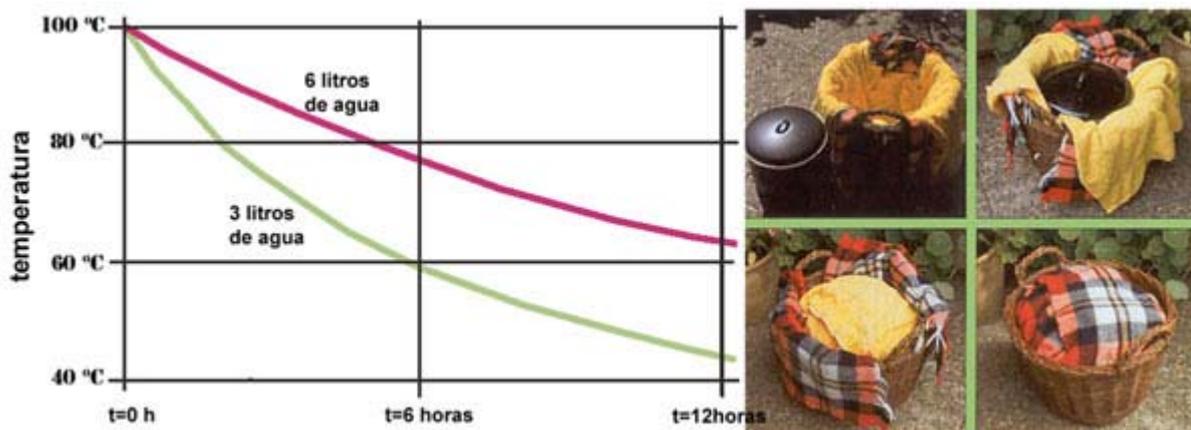


Gráfico de tiempos en la que se aprecia que la masa de material calentado influye en el tiempo de conservación del calor retenido en la cesta aislante. Los datos pertenecen a la experimentación del Dr. Dieter Seifert e Imma Seifert. (Extraído del Informe de Terra.org)

Se trata de un proceso sencillo: Se eleva la temperatura de una masa, por ejemplo, se lleva a ebullición un determinado alimento y a continuación se lo retira del foco energético. Inmediatamente, se lo cubre con material aislante, o se lo coloca en un recipiente donde el calor acumulado no pueda escaparse.

Luego se deja que este calor acumulado se disipe actuando sobre la propia masa calentada, de modo que sólo puede consumirse en terminar la cocción del alimento contenido. Para esto, sólo se necesita disponer de un recipiente apropiado que actúe como aislante; que no es más que un envoltente para la olla donde preparamos los alimentos.

Hay muchos materiales que permiten aislar el calor: paja, aserrín, lana, papel de aluminio, celulosa o cualquier otro envoltente aislante plástico.

Otro tema importante es disponer de un contenedor lo suficientemente rígido para poder poner y sacar la olla haciendo que el sistema sea accesible.

Ahorro de agua

Una característica importante de la cocción con calor retenido es el **ahorro en agua**. Por tratarse de una técnica que no deja escapar el agua en ebullición, no hay evaporación por lo que puede realizarse la cocción con menos agua.

Por ejemplo, para una cantidad de arroz a la que habitualmente ponemos dos tazas de agua, bastaría con una taza y media.

Calidad nutricional

Respecto a la **calidad nutritiva** de los alimentos preparados con esta técnica hay que tener en cuenta que éstos están sólo unos minutos a máxima temperatura, y luego su elaboración transcurre a temperaturas cercanas a los 80 °C y por debajo de los 100 °C. De esta forma se preservan más los sabores y los nutrientes de los alimentos, por lo que sin duda se incrementa la calidad nutricional de quien cocina con esta técnica, de la misma manera que ocurre con la cocina y el horno solar.

Ejemplos

Actualmente la mayor parte de los ingenios para el aprovechamiento del calor retenido son de fabricación casera.

Los diseños pueden ser múltiples, tan sólo deben poder soportar el máximo de 100 °C que alcanzará un alimento en ebullición o los 200 °C que alcanzará el metal por la cocción.

La mayoría de los ejemplos son tan simples de fabricar que actualmente hay pocos que se comercializan.

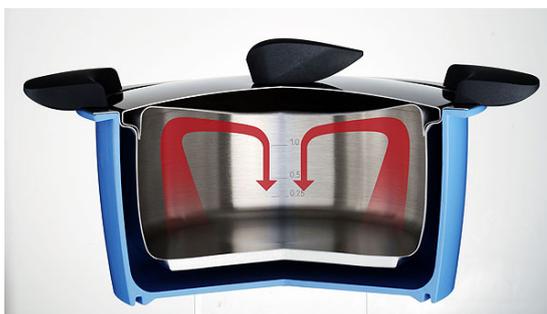
En general se utilizan en los países en vías de desarrollo, destinados al ahorro de combustibles. Aunque también existen diseños adaptados a la funcionalidad de la cocina moderna de los países desarrollados.

Hot Pan



Entre los diseños manufacturados existe la llamada olla Hot Pan. Es una olla de fabricación Suiza que consiste básicamente en que el aislamiento entre el metal de la olla y el recipiente térmicamente no conductor es aire.

La olla se pone primero en el fogón para arrancar la cocción y posteriormente se dispone dentro de un bol de melamina plástica que favorece también el efecto aislante.



El principio de funcionamiento de la Hot Pan. Apréciase el envoltorio de melamina exterior en el que se encaja la olla metálica cuya tapa además tiene también una cámara de aire aislante. Imagen: Kuhn Rikon Switzerland.

Hot Box

La llamada olla termal (the termal cooker) o Hot Box se fabrica en Sudáfrica. En este caso el recipiente de aislamiento es un acolchado de fibra textil. Este artilugio para cocinar sin calor se empezó a introducir en comunidades rurales de Sudáfrica por misioneras británicas. A fines de la década de los ochenta se empieza a fabricar en forma semi artesanal conservando el patrón del modelo originario.



De la Página Web: <http://www.thehotboxco.co.za/>

En términos generales, si usáramos la cocción por calor retenido en nuestro hogar por lo menos 5 veces por semana, los fabricantes de la Hot Box calculan que se dejarían de emitir 119 Kg. de CO₂ al año por hogar.

Cesta Aislante

Existen numerosos diseños, ya que consiste esencialmente en un cesto de mimbre o de madera, que sirve de estructura para mantener unas mantas, hojas secas, etc. y entre las que pondremos la olla.



Caja aislante en base a lo que se dispone. Un cajón de soporte y unas ropas de lana aislante en la Puna argentina. Foto: Virginia Bauso.

Termo alSolBox

Se trata de una caja de polipropileno expandido (EPP) que tiene la capacidad de resistir temperaturas de $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ y cuyo coeficiente de aislamiento W/mk para densidades de $30g/l$ es de entre $0,035$ y $0,038$ para entre $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 40°C , lo cual permite conservar por horas el calor o el frío acumulado en su interior. Las medidas de la caja permite incluir en su interior ollas de hasta de 10 litros.



El termo alSolBox multiusos es una caja aislante multifuncional. Fotomontaje: AlSol.

Otros modelos:



El calor retenido y la cocción solar, pareja ideal

Dado que el calor retenido necesita un punto de apoyo: el calor inicial resulta que una cocina solar parabólica puede ser un complemento ideal. Además, también existe la posibilidad de que si nos quedamos sin sol a media cocción solar podamos terminarla con el calor retenido.

En definitiva, la combinación de estas dos tecnologías supone una revolución en el consumo energético para el procesado de alimentos. La tecnología solar sólo puede usarse entre 1.200 y 2.200 horas al año, según la región del planeta, pero suficiente para poder preparar un mínimo de dos comidas al día sin energía convencional contaminante. Combinado con el calor retenido, la cocina solar resulta una fórmula ideal que nos permite una mayor flexibilidad en el tiempo de preparación de la receta y atender las eventualidades con meteorología variable.

Ventajas y desventajas de la cocción con calor retenido:

Como vimos anteriormente, el calor retenido es una técnica ideal para practicar en tiempos de crisis y escasez de recursos, ya que ahorra energía, ahorra agua, nos ahorra tiempo de dedicación en la cocina, y nos otorga una calidad nutricional suprema.

Ventajas:

- *Menor uso de recursos:* Al haber menos evaporación, se genera un menor uso de recursos, especialmente de agua, pero también de aditivos para el sabor;
- *Menor consumo energético:* En especial para grandes cantidades de alimento porque a mayor masa térmica más duración del calor retenido;
- *Más tiempo:* Para disfrutar de la elaboración de la comida, porque nos ahorra tiempo de estar pendientes de la cocción con fuego directo.

Desventajas:

- *Necesidad de calor inicial:* El calor retenido necesita un punto de apoyo, por lo que habrá que resolver con qué método calentaremos previamente los alimentos.
- *Mayor tiempo de cocción:* Esto nos obliga a ser precavidos a la hora de planificar el horario de comer y comenzar antes los preparativos.

V. Conclusiones

- **Pobreza energética**

Visibilizar el problema, el comienzo de la solución

Uno de los objetivos más importantes que me planteé al comenzar este trabajo es poner de manifiesto la problemática y la realidad de los que menos tienen en relación a la energía.

La Pobreza Energética es una realidad en nuestro país, en nuestra región y en el mundo.

Los servicios de energía tienen un impacto muy importante en todos los aspectos de la vida y los medios de vida de las personas: Aquellos que no tienen acceso están condenados a vivir en la pobreza.

Pensar global, actuar local

La idea es invitar a todos los actores de la realidad a que pensemos, planifiquemos y pongamos en marcha distintos mecanismos a fin de minimizar y en el mejor de los casos erradicar la problemática de la Pobreza Energética.

Trabajando de lo general a lo particular, podremos alcanzar estos objetivos.

Planifiquemos una “Energía para todos”

En general en los Planes Energéticos se le da prioridad a tratar de lograr el abastecimiento total a través del incremento de la Oferta y la ampliación de las grandes redes de transporte. Pero se deja en un segundo plano a la pobreza y al medioambiente, no tomando en cuenta los impactos negativos sobre este último.

Los organismos de Cooperación internacional, otros organismos no gubernamentales e inclusive el Estado, cuentan con ricas experiencias y aprendizajes en lo que hace a lograr una mayor penetración de fuentes renovables, y programas de uso sostenible de la leña. Se ha trabajado en casos puntuales en la problemática de la regularización de los usuarios clandestinos en áreas urbanas marginales y en programas de electrificación en áreas rurales.

A pesar de lo mencionado no alcanza con proyectos aislados, dispersos y sin una línea de continuidad. Esto demuestra que lo que se necesita es voluntad política para que esta problemática sea parte importante de la agenda y sea estudiada y enfrentada cuanto antes.

Los futuros planes energéticos deberían incorporar objetivos y estrategias coherentes e integrales, que incluyan las acciones y los instrumentos necesarios para alcanzarlos y un programa explícito de seguimiento de los resultados alcanzados.

Los Planes Energéticos podrían incorporar los siguientes contenidos:

- Incorporar opciones de Oferta Energética desconectadas de la red.

- Hacer un cronograma de cobertura energética priorizando a los sectores más pobres.
- Poner mayor énfasis en lo que hace al ahorro y eficiencia energéticos en todos los sectores de la sociedad a fin de fortalecer el suministro.
- Darle una mayor importancia al tema ambiental. Incluir un balance de emisiones de GEI (Gases de efecto invernadero).
- Trabajar en un esquema de tarifas y precios de la energía que garanticen la inclusión de los pobres y la sostenibilidad del sistema energético.
- Incluir un seguimiento del estado de la situación energética que permita cuantificar los progresos y cumplimiento de metas específicas a través de indicadores adecuados. Podría estar ligado a los censos (sistemas nacionales de recolección de datos).

La idea es tratar de crear procesos de planificación flexibles, con la participación de todos los actores involucrados y salirse de los planes rígidos.
Para lograr esto es importante la toma de conciencia en los distintos ámbitos.

A continuación presento un modelo basado en los estándares mínimos que deben cumplirse para considerar que un individuo, familia o comunidad tienen acceso a la energía. Donde se evalúa el nivel de comodidad que la energía proporciona a las personas.

Tal vez, el mencionado modelo, podría incluirse como parte de la estrategia a trazar, apuntando a lograr el acceso de todos a la energía.

Acceso Total a la Energía

El mencionado modelo fue propuesto por una ONG llamada Soluciones Prácticas que trabaja a nivel Internacional.

Tengamos como visión un mundo sostenible libre de pobreza e injusticia en el cual la tecnología se utilice para el beneficio de todos.

Practical Action ONG Internacional

Reúne las condiciones mínimas o estándares mínimos para los seis servicios energéticos esenciales para las personas y las comunidades. Los servicios fueron establecidos en base a las experiencias de las personas y datos recolectados a nivel de hogares, proyectos, países y a nivel internacional.

Es importante destacar que las cifras exactas vinculadas a estas metas en algunos casos dependerán del contexto.

Acceso Total a la Energía

Servicio	Estándares mínimos
1 Iluminación	300 lúmenes a nivel familiar
2 Cocina y agua caliente	<p>1Kg de leña o 0,3 Kg de carbón o 0,04 Kg de GLP o 0,2 Litros de kerosene o etanol por persona por día, y que las familias empleen menos de 30 minutos al día para obtenerlos.</p> <p>La eficiencia mínima de las cocinas mejoradas de leña o carbón debe ser 40% mayor que la de un fogón de tres piedras en cuanto al uso de combustible.</p> <p>Concentración media anual de materia en partículas ($PM_{2,5}$) $<10 \mu g/m^3$ en los hogares, con metas provisionales de $15 \mu g/m^3$, $25 \mu g/m^3$ y $35 \mu g/m^3$</p>
3 Calefacción	Temperatura mínima en interiores durante el día: 12°C.
4 Refrigeración	<p>Los productores, los comerciantes, los minoristas y las familias cuentan con medios para ampliar la vida de los productos perecederos en al menos 50% más que el tiempo de almacenamiento a temperatura ambiente.</p> <p>Todas las instalaciones de salud cuentan con medios adecuados para refrigerar la sangre, las vacunas y otros insumos médicos que requieren las poblaciones locales.</p> <p>Temperatura máxima en interiores: 30°C.</p>
5 Información y comunicaciones	<p>Las personas pueden enviar información por medios electrónicos más allá de la localidad en la que viven.</p> <p>Las personas pueden acceder a medios electrónicos relevantes para su vida y sus medios de vida.</p>
6 Medios de sustento	<p>El acceso a la energía es suficiente para iniciar cualquier emprendimiento.</p> <p>La proporción de los costos operativos del consumo de energía en empresas con uso energético eficiente es sostenible en términos económicos.</p>

Del libro Panorama Energético de los pobres 2010. Tabla 1.10 Pág. 33

En base a los estándares mínimos establecidos, es posible evaluar con más claridad y comparativamente el nivel de comodidad que la energía proporciona a las personas, así como monitorear el avance en las dimensiones que son importantes para la población.

A continuación una herramienta que podría ser útil para medir el acceso a la energía de un hogar o, si se incluye en un censo comunitario o nacional, puede servir para caracterizar de manera simple, clara y detallada la calidad del suministro energético a nivel comunitario y nacional.

Índice de acceso a la Energía

Se propone una serie de indicadores híbridos que asignan un valor numérico a los aspectos cualitativos del acceso a la energía en sus tres principales dimensiones: Combustibles domésticos, electricidad y la energía mecánica.

La tabla que sigue a continuación indica las categorías del **Índice de acceso a la energía**, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

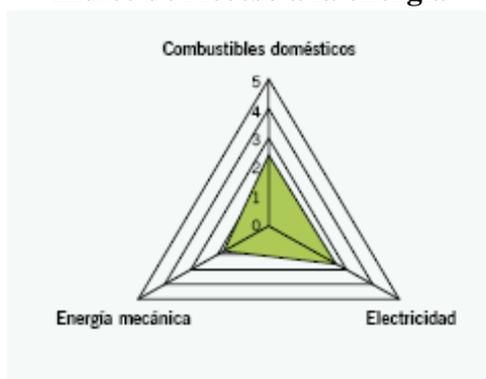
Índice de Acceso a la Energía

Fuente de energía	Nivel	Características de la energía
Combustibles domésticos	1	Recolección de leña o estiércol: Uso de fogón de tres piedras.
	2	Recolección de leña y uso de cocinas mejoradas.
	3	Compra de leña y uso de cocinas mejoradas.
	4	Compra de carbón y uso de cocinas mejoradas.
	5	Uso de tecnologías modernas de combustión limpia.
Electricidad	1	Acceso nulo a electricidad.
	2	Acceso sólo a servicio de recarga de baterías que ofrecen terceras partes.
	3	Acceso a corriente continua de bajo voltaje en hogares.
	4	Conexión 240 V/CA de manera intermitente y de baja calidad.
	5	Conexión 240 V/CA confiable y segura para todo uso.
Energía mecánica	1	Acceso nulo a energía mecánica. Uso de herramientas manuales básicas.
	2	Aparatos de ventaja mecánica disponibles para potenciar el esfuerzo humano o de los animales.
	3	Aparatos mecánicos (renovable o fósil) disponible para algunas labores.
	4	Aparatos mecánicos (renovable o fósil) disponible para la mayoría de las labores.
	5	Básicamente contratan servicios mecanizados.

Del libro **Panorama Energético de los pobres 2010. Tabla 1.10 Pág. 34**

Los resultados de dicho análisis podrían ser representados gráficamente para un hogar o para toda la población, tal como se ilustra en el siguiente gráfico:

Índice de Acceso a la energía



Del Libro **Panorama Energético de los pobres 2010 Pág. 34.**

La representación gráfica de la proporción de población en cada nivel para cada vector permite identificar dónde se encuentran las mayores necesidades, ya que la dificultad para acceder a cada tipo de fuente de energía está asociada a ciertos efectos perjudiciales. Por ejemplo: Un bajo nivel de combustible en el hogar implica labores tediosas y monótonas debido a las repercusiones de la recolección de la leña.

Por otro lado habría que definir qué significa un “adecuado” acceso a la energía en cuanto a la fuente de origen. Por ejemplo, el nivel 3 de cada una de las tres categorías significaría una considerable mejora para los más pobres que se encuentran en los niveles 1 y 2 pero aún estaría por debajo de las formas de energía más convenientes, saludables y productivas. Una ventaja importante de contar con un enfoque tan texturizado es que se puede medir el nivel de avance en base a incrementos reales. Si bien el índice presentado no incluye los aspectos medioambientales, es importante destacar que deberá velarse por la procedencia de la energía y el impacto que su utilización tendrá en el medio ambiente.

Acelerando el acceso a la Energía

*La pobreza no está sólo para entenderla,
sino también para solucionarla*
Vicente Ferrer

Para poder garantizar el Acceso Universal a la Energía para el año 2030, según la meta presentada en 2010 por el Secretario de la ONU (ver apartado II. 3.2), el entramado energético debe ser mejorado.

Para poder avanzar, veamos tres aspectos importantes en que se debería poner el foco: Política, Financiamiento y Capacidad.

Política:

Es fundamental que la decisión política baje desde una estrategia global. En los lugares donde se dio un progreso rápido y significativo en los niveles de acceso (China, Brasil, Vietnam), la acción se inició con un ***compromiso político de alto nivel***.

Luego este objetivo político de aumentar el acceso a la energía necesita ser traducido a objetivos específicos.

Actualmente, alrededor de la mitad de los países en desarrollo tienen algún tipo de objetivo de acceso a la electricidad, generalmente menos ambicioso que el objetivo de Acceso Universal. Sólo unos pocos países tienen metas para el acceso a combustibles modernos y cocinas mejoradas con incluso menos objetivos para la energía mecánica.

Las metas, entonces deben reflejarse a través de las normas, instituciones y presupuestos que afectan a la acción.

Es evidente que el Acceso a la Energía debe estar integrado a las estrategias nacionales para reducir la pobreza, y los objetivos de reducción de la pobreza deben reflejarse en documentos de política energética.

Seguidamente presento el caso de Ruanda, un país en vías de desarrollo que logró un importante avance en lo que hace al tema que nos ocupa: La energía para cocinar:

Todo se trata de un compromiso, se trata de ponerlo en una lista de prioridades. En Ruanda, comenzó como una obligación y hoy en día se ha convertido en una práctica de vida. Una vez que se adoptó el uso de cocinas eficientes como una política de Estado, el Ministerio encargado tomó la iniciativa de llevar a cabo la capacitación masiva en todo el país para la elaboración y el uso de cocinas a una serie de grupos diferentes que incluían mujeres y jóvenes. El enfoque fue capacitar a los instructores que viajaban realizando la capacitación a los lugares donde se iban a instalar las cocinas. Esta actividad nacional resultó en la instalación de una gran cantidad de cocinas, dando trabajo e ingresos a una serie de jóvenes, especialmente en las zonas urbanas y semiurbanas; y estos trabajos continúan existiendo hasta la fecha. Ahora, en Ruanda, el uso de cocinas mejoradas en las casas se considera como una necesidad básica, tan igual como tener techo en la casa. Otras fuentes alternativas de energía, incluyendo energía solar (fotovoltaica y térmica) y pico o microcentrales hidroeléctricas, siguen poco a poco esta tendencia.

Albert Butare, Ex-Ministro de Infraestructura de Ruanda

Del libro Panorama Energético de los pobres 2012 Pág. 81.

A fin de no desalentar a los inversionistas y ejecutores, el compromiso político deberá ser consistente para hacer posible el desarrollo de los servicios de energía.

La política será eficaz sólo cuando active a los otros dos elementos clave del sistema: el financiamiento y la capacidad.

Financiamiento:

La inversión necesaria para lograr el Acceso universal a la Energía para el año 2030 fue estimada entre U\$S 35 mil millones y U\$S 40 mil millones al año³⁷.

Mientras que la comunidad internacional debate cómo se puede obtener y entregar este dinero, hombres y mujeres pobres en los países en desarrollo se enfrentan a cuestiones financieras de un orden diferente y se hacen las siguientes preguntas: ¿Puedo pagar el costo de conexión a la electricidad? ¿Podré pagar la cuota mensual? ¿Vale la pena comprar o construir una cocina mejorada?

No es sólo la proximidad a la red energética, sino el costo, lo que constituye el principal factor de exclusión de los pobres.

La disponibilidad o cercanía de un suministro de energía, una red eléctrica, red de distribución de gas o vendedor de kerosene, por ejemplo, no garantiza el acceso universal a los servicios energéticos.

Se da la siguiente paradoja: La pobreza es la principal barrera para el acceso a la energía, mientras que la falta de acceso a la energía es una barrera para la reducción de la pobreza.

No existen garantías de que la inversión en infraestructura de generación y distribución proporcionará beneficios sociales para los grupos de bajos ingresos.

³⁷ Estimación realizada por la AGECC (Grupo Asesor de la ONU en Energía y Cambio Climático) y IEA (Agencia Internacional de Energía).

En general los grandes proyectos de capital, cuando las políticas son débiles, a menudo vienen acompañados del despilfarro y la corrupción. Además no logran atender las necesidades urgentes de cocinas limpias y energía mecánica ni contemplan la contribución potencial de generación eléctrica descentralizada y renovable.

Otra manera de encarar el financiamiento

Los *subsidios* para costos de conexión, cableado interno y aparatos, focalizados en los hogares, podrían aumentar el acceso a la energía. De esta forma se pondría el poder adquisitivo en manos de los consumidores pobres.

En lo que hace a las *tarifas* una buena opción son las tarifas escalonadas, en donde se asignan los costos más bajos a quienes menos consumen. Son una forma de estructurar los precios para constituir un subsidio cruzado y permitir que los más pobres puedan pagar el suministro de electricidad cuando estén conectados.

En lo que respecta a los *servicios descentralizados de energía* existen varias opciones, que incluyen contratos de alquiler o de pago por servicio, lo que permite el acceso a servicios de energía eliminando los costos de capital inicial por parte del usuario final. En este caso la propiedad y responsabilidad de mantenimiento de los equipos son del proveedor hasta que se termine el contrato del servicio. Existen varios casos en todo el mundo de proveedores de sistemas solares que están llevando a cabo estas experiencias.

Sería importante abrir un espacio de *oferta de crédito* a los hogares pobres, que les permita pedir dinero prestado para los costos iniciales de acceso a equipos o conexiones de energía, siempre a costos razonables.

Se pueden distinguir tres fuentes de financiamiento para la inversión en el desarrollo de los servicios energéticos: el sector público, el sector privado y los créditos de carbono.

-El *financiamiento público* puede incluir la financiación a través de subsidios o programas de inversión de capital por parte de los gobiernos nacionales o la Ayuda Oficial al Desarrollo de países donantes.

-El *sector privado* incluye: Inversionistas locales y extranjeros, instituciones financieras, financiamiento de capital y préstamos e incluso financiamiento a partir de los ahorros de los consumidores de energía.

-El *mercado de carbono*, que se establece en diversos grados en los países en desarrollo, tiene dos categorías principales: créditos certificados de reducción de emisiones (a través de MDL³⁸) y créditos voluntarios de mercado.

Son necesarias una diversidad de instituciones financieras y mecanismos de financiamiento, para unir el abanico de servicios de energía, suministros, empresas y consumidores que se encuentran en todos los países.

Esto colocaría en manos de los que menos tienen el poder adquisitivo para acceder a suministros y servicios de energía de su elección.

³⁸ **MDL:** Mecanismo de desarrollo limpio (Acuerdo suscrito en el Protocolo de Kioto)

Financiamiento Nacional

Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación productiva de la Nación

Proyectos de tecnologías para la inclusión social

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva convocó a principios de este año (2014) a la presentación de propuestas destinadas a la ejecución de Proyectos de Tecnologías para la Inclusión Social a ser otorgados durante el período 2014. La convocatoria se enmarcó en el Programa Consejo de la Demanda de los Actores Sociales (PROCODAS).

La Convocatoria estuvo orientada a cofinanciar Proyectos de Tecnologías para la Inclusión Social (PTIS) que tuviesen como objeto la resolución y/o la mejora, a través de un desarrollo tecnológico específico, de la calidad de vida de las comunidades en las que se detecten necesidades.

Áreas temáticas

Las propuestas debían presentarse solamente en UNA (1) de las siguientes áreas temáticas:

- Discapacidad
- Economía social
- Agricultura Familiar
- Hábitat Social

A los efectos del llamado, se destinó un monto total de PESOS DOS MILLONES CUATROCIENTOS MIL (\$ 2.400.000) distribuidos por igual entre las CUATRO (4) áreas anteriormente definidas, y de hasta PESOS SESENTA MIL (\$ 60.000) por proyecto, en la medida que las disponibilidades presupuestarias lo permitan.

Financiamiento Internacional

Cada organismo que financia tiene sus propios criterios de elegibilidad y priorización de los proyectos. Se deberá realizar el análisis en dos planos, dado que los elementos que se consideren en ambos van cambiando con el tiempo: Por un lado la alternancia de funcionarios y paradigmas de pensamiento en los organismos multilaterales de crédito y por el otro por la alternancia de funcionarios políticos e integrantes de unidades ejecutoras en nuestro país.

Entre los objetivos políticos, en función de los actores que los encarnan, podemos citar como principales:

- Los objetivos de los organismos internacionales o multilaterales de crédito
- Los objetivos de los países que contribuyen al financiamiento de esos organismos
- Los objetivos de los países receptores de crédito.

Por lo anteriormente mencionado habrá ciertos tipos de proyectos a los que se de preferencia, se impondrán requisitos específicos y habrá condicionantes según los objetivos políticos mencionados.

Es importante destacar que los créditos internacionales generan contratos donde el deudor acepta diversas condiciones para recibir la financiación, incluyendo la obligación de aportar contraparte local para el cumplimiento de los proyectos.

Luego hay un segundo plano de análisis que es el técnico referido a la formulación, la aprobación, la inserción institucional de los programas o proyectos financiados y en este sentido a la obtención de resultados respecto de esa ejecución y la organización y el funcionamiento de la contraparte institucional así como el tratamiento de la información y su facilidad de acceso.

Esos resultados serían entre otros:

- Las metas físicas de producción
- Los costos financieros
- La contribución de las partes
- El impacto en la sociedad y en la gestión pública
- La relación de gastos productivos y gastos de administración

1. Banco mundial
2. Banco interamericano de desarrollo
3. Proyectos o programas con organismos de Cooperación Internacional

Micromecenazgo o Crowdfunding

Crowdfunding o financiamiento colectivo: Son colectas de fondos *online* para proyectos de cualquier índole, pero que también resulta útil para financiar causas solidarias.

Esta metodología es reciente en Argentina y su mecanismo es simple: el creador de un proyecto presenta su iniciativa junto con el objetivo económico a recaudar dentro de un plazo determinado. El público puede colaborar con esta causa y a cambio de su aporte puede recibir premios o recompensas, dependiendo del monto de su colaboración.

Si el proyecto alcanza el objetivo económico dentro del plazo estipulado, el creador obtiene la financiación para realizar su proyecto, lo desarrolla y entrega las recompensas prometidas. Caso contrario devuelve el dinero a quienes aportaron.

Capacidad:

A fin de ofrecer un acceso universal a la energía se necesitarán organizaciones cada vez más capaces dentro del sistema de la energía.

Se requerirá capacidad dentro de los organismos e instituciones gubernamentales, dentro de empresas y servicios públicos, dentro de la cadena principal de mercado que brinda productos y servicios energéticos, dentro de organizaciones no gubernamentales que prestan servicios de apoyo a esta cadena, dentro de las Universidades que imparten formación e investigación y dentro de las instituciones financieras que ofrecen préstamos e inversiones.



La participación de las Universidades y centros de formación es fundamental en este proceso.

Otro aspecto muy importante de la capacidad es la concientización y la potenciación por parte de los consumidores. Esto se relaciona con informar a la gente acerca de:

- Los problemas de salud asociados a la contaminación del aire en interiores.
- Las actividades generadoras de ingresos contando con el acceso a la energía.
- La importancia de hacer un uso racional de la energía (eficiencia energética).

Habiendo mencionado los tres aspectos más importantes, no puedo dejar de mencionar que por encima de todo, lo que se necesita es liderazgo. Pero no sólo de los líderes políticos, los líderes de todos los sectores deben mostrar voluntad colectiva de tener éxito, si se quiere lograr el acceso universal a la energía.

Para lograr el éxito en este sentido se necesitará un cambio radical en la eficiencia y la equidad de la organización humana.

Otra herramienta útil (que complementa a las anteriores) puede ser el Cuestionario de Acceso Total a la Energía. Esta herramienta está diseñada para evaluar si un hogar cumple con los estándares mínimos de acceso total a la energía usando un cuestionario simple, sencillo y reproducible con preguntas tipo sí / no.

Anexo 1. Cuestionario de Acceso Total a la Energía

Esta herramienta está diseñada para evaluar si un hogar cumple con los estándares mínimos de Acceso Total a la energía (ATE), como se define en la Tabla 3.1, usando un cuestionario simple y reproducible con preguntas tipo sí / no:

Nombre			
Edad		Sexo	
No. de personas en el hogar			
Coordenadas GIS de la vivienda (o dirección si no están disponibles)			
Iluminación			
	PREGUNTA	CRITERIOS	RESPUESTA
I1	¿Tiene luz eléctrica portátil o fija que utilice regularmente en su casa?	No = 0 Sí = 1	
I2	EN CASO RESPONDA SÍ, ¿utiliza esta luz más de 4 horas al día?	No = 0	
Limite – Para cumplir con ATE 1.1, I1 = 1 E I2 = 1			Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/>
Cocina y calentamiento de agua			
CA1	¿Utiliza mayormente combustible líquido o gas o electricidad para cocinar?	No o No lo sé= 0 Sí = 1	
CA2	EN CASO RESPONDA NO O NO LO SÉ – ¿Tiene un cocina «mejorada» con combustible sólido que utiliza menos combustible que un fogón abierto?	No o No lo sé= 0 Sí = 1	
CA3	¿Tiene una chimenea o campana extractora de humo sobre su cocina o fogón?	No = 0 Sí = 1	
CA4	¿Le toma menos de 30 minutos al día recolectar leña?	No = 0 Sí = 1	
Limite – Para cumplir con: ATE 2.1, CA1 = 1 O CA2 = 1 Y CA4 = 1 ATE 2.2, CA1 = 1 O CA2 = 1 ATE 2.3, CA1 = 1 O CA2 = 1 Y CA3 = 1			Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/> Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/> Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/>
Calentamiento de interiores			
CI1	¿Está su casa lo suficientemente caliente durante todo el año sin necesidad de calefacción?	No = 0 Sí = 1	
CI2	EN CASO RESPONDA NO - ¿utiliza algún aparato o estufa para calefacción?	No = 0 Sí = 1	
Limite – Para cumplir con ATE 3.1, CI1 = 1 O CI2 = 1			Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/>
Enfriamiento			
E1	¿Usa mayormente algún aparato para mantener los alimentos fríos en su casa? (p.ej. refrigerador, nevera portátil)	No = 0 Sí = 1	
E2	¿Está su casa lo suficientemente fría durante todo el año sin necesidad de enfriamiento?	Sí = 1 No = 0	
E3	EN CASO RESPONDA NO - ¿utiliza algún aparato de enfriamiento del aire? (p.ej. un ventilador eléctrico o aire acondicionado)	Sí = 1 No = 0	
Limite – Para cumplir con: ATE 4.1, E1 = 1 ATE 4.2, E2 = 1 O E3 = 1			Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/> Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/>
Información y comunicaciones			
IC1	¿Tiene un teléfono fijo o celular en su casa?	No = 0 Sí = 1	
IC2	¿Utiliza una radio o televisor en su casa?	No = 0 Sí = 1	
IC3	¿Tiene acceso a Internet en su casa?	No = 0 Sí = 1	
Limite – Para cumplir con: ATE 5.1, IC1 = 1 O IC3 = 1 ATE 5.2, IC2 = 1 O IC3 = 1			Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/> Cumple <input type="checkbox"/> No cumple <input type="checkbox"/>
Questionario completado por	Fecha	Correo electrónico	

Del libro Panorama Energético de los pobres 2012 Pág. 90.

Volviendo a la frase “Pensar global, actuar local”, veamos ahora qué podemos hacer para actuar en forma local. Analicemos cómo encarar un programa de cooperación para el desarrollo, en nuestro caso, energético.

Programas o Proyectos de Cooperación para el Desarrollo

Paralelamente es de esperar que se pongan en marcha distintos proyectos puntuales, impulsados por otros actores distintos del estado (ONGs, actores privados, etc.).

Esto será de mayor provecho, en tanto esté encuadrado dentro de las políticas que comenté anteriormente. Siempre con el objetivo de que no sea un hecho aislado.

Los *programas y proyectos para el desarrollo* que intervengan en el sector de la energía deberían contemplar los siguientes aspectos:

- Tener un enfoque centrado en las personas, más allá del tipo de tecnología, con el objetivo de que los servicios energéticos cubran sus necesidades básicas y prioridades.
- Asegurar la participación y la voz de las comunidades beneficiarias, de manera que tengan responsabilidad en la toma de decisiones.
- Trabajar la energía de forma transversal con otros servicios para aumentar los procesos de desarrollo.
- Incidir a nivel local, nacional e internacional con el objetivo de promover y desarrollar políticas energéticas que respalden a las comunidades más pobres.
- Desarrollar acciones dentro de estrategias a largo plazo en base a la realidad sociocultural de las comunidades.
- Concientizar a la comunidad nacional e internacional sobre las relaciones existentes entre la energía y la reducción de la pobreza.

Interpreto que es mejor el planteamiento de los proyectos de provisión de energía con el enfoque de cubrir las necesidades de familias y comunidades (enfoque de necesidades), como alternativa a otro tipo de enfoque cuyo objetivo sería forzar la implantación de determinado tipo de tecnología (enfoque puramente tecnológico).

- **Energía utilizada para la cocción de los alimentos**

Hay estudios que demuestran una relación directa entre las prácticas tradicionales de cocinar y los problemas de salud tales como dolencias respiratorias, cataratas, monóxido en la circulación sanguínea de mujeres embarazadas, cáncer de pulmón, quemaduras, agua contaminada y carencia de nutrición. Esto es debido a la falta de combustibles limpios y a la sobrecarga de trabajo en mujeres y niños que buscan el combustible y que respiran las partículas del aire contaminado del interior.

La enfermedad respiratoria aguda es un asesino silencioso de los niños menores de 5 años.

Para muchas personas el dinero destinado en la compra de combustibles reduce el poder adquisitivo para el alimento, afectando la nutrición y el bienestar general. La muerte y la discapacidad son el resultado de que continúen utilizándose prácticas tradicionales de cocción.

Poner en marcha programas de cocinas ecológicas que engloben las distintas técnicas desarrolladas en el presente trabajo, desde un punto de vista ecológico, podría cambiar la vida de muchas personas que viven esta dura realidad.

Por lo tanto un tema que tomaré para continuar la investigación tiene que ver con desarrollar un **Programa de cocinas ecológicas nacional**, donde se ofrezcan combos de soluciones según zona geográfica teniendo en cuenta los mapas relevados en lo que hace a la insolación (cocina solar) y la disponibilidad de biomasa, según análisis WISDOM (cocinas mejoradas) combinados con la técnica de cocción por calor retenido.

Es importante poner de manifiesto que la tecnología es sencilla y la inversión requerida para poner en marcha programas de este tipo es baja, comparada con los beneficios que podrían obtenerse para la comunidad.

Llegando al final

Espero que el presente trabajo sirva para elevar la voz de los que viven en la pobreza energética, de modo que pueda ser escuchada por los tomadores de decisión.

Es importante continuar recogiendo mayor información sobre estos temas y que esto vaya de la mano con las acciones necesarias.

Para los cientos de millones de personas que viven en la pobreza energética, esto es sumamente **urgente**.

Todos podemos hacer nuestro aporte para que esto sea posible.

La mejor manera de combatir el mal es hacer un fuerte progreso en el sentido del bien.
Confucio



VI. Bibliografía

Bibliografía Básica

CEPAL (Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe). Pobreza energética en América latina. 2014. Rigoberto García Ochoa.

CEPAL (Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe). Comisión especial de la CEPAL sobre Población y Desarrollo. 2012. “Población, territorio y desarrollo sostenible”. Santiago de Chile. Naciones Unidas

CEPAL (Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe), PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Club de Madrid). 2009. Santiago de Chile. Naciones Unidas. “Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe”

CEPAL (Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe). 2008. “Energía y Cambio Climático: Oportunidades para una política energética integrada en América latina y el Caribe. Santiago de Chile. Naciones Unidas.

FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales). Azpiazu, Daniel 2008. “Agua y energía: mapa de situación y problemáticas regulatorias de los servicios públicos en el interior del país.

Giambroni, Lucía; Sosa, Luciana; Torres, Noelia; Zapata Micaela. 2014 “Energía Eléctrica en Argentina” Buenos Aires. Genap.

INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2012. Censo Nacional de población, hogares y viviendas 2010: Censo del Bicentenario. Tomo 1 y 2.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2011. “Informe sobre Desarrollo Humano 2011”. Madrid /México. Ediciones Mundi-Prensa.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2010. “Informe Nacional sobre Desarrollo Humano 2010. Desarrollo humano en Argentina: Trayectos y nuevos desafíos.” Buenos Aires. PNUD

Practical Action (Soluciones Prácticas en Latinoamérica). 2012. “Panorama Energético de los Pobres 2012”. Rugby, UK. Practical Action Publishing.

Practical Action (Soluciones Prácticas en Latinoamérica). 2010. “Panorama Energético de los Pobres 2010”. Rugby, UK. Practical Action Publishing.

Energía Solar

Almada, Martín; Cáceres, María Stella; Machaín-Singer, Marta; Pulfer, Jean Claude. 2005. “Guía de Uso de cocinas y hornos solares” Asunción, Paraguay. Fundación Celestina Pérez de Almada.

Ingeniería sin Fronteras. 2012. Apuntes del curso Proyectos de abastecimiento de energía en zonas rurales. Módulo 2. Tema 3 y 4.

Secretaría de Energía de la Nación Argentina. 2008. “Energías Renovables 2008. Energía Solar”. Secretaría de Energía.

Urdiales Cano, Antonio. Colección Permacultura. Cuadernillo 12 “El calor del sol”.

Zitzer, Alejandro 2012. Materia Energías renovables I Solar y Eólica. Maestría Interdisciplinaria en Energía CEARE Año 2012. “Energía Solar Fotovoltaica”. Apunte.

Páginas Web:

<http://solarcooking.org/espanol/>

http://www.she-inc.org/cooking_s.php

<http://www.solsolidari.org/> ONG cocción solar.

<http://www.atlascocinasolar.com/index.php> : Atlas de la cocina solar.

<http://www.terra.org/cocinas/search.php?fam=1>: Distintos tipos de cocina solar.

<http://edition.cnn.com/2012/02/07/world/africa/tanzania-stoves/index.html>: “Cuando la cocción puede ser mortal” Por David Lindsay, especial para CNN 07 de febrero 2012.

<http://www.elmiercolesdigital.com.ar/garrafas-para-todos-una-metafora-de-la-decada-ganada/> Diario entrerriano el miércoles digital: Nota acerca de las garrafas sociales del 21 de julio de 2014. Extraído de Internet el 25 de agosto de 2014.

<http://www.diariopopular.com.ar/notas/118810-controlan-que-la-garrafa-social-se-venda-al-precio-acordado> Diario popular. Nota Del 06/06/12 Extraído de Internet el 25 de agosto de 2014.

<http://www.gestionpublica.info/economia-detalles-noticia/items/continuan-las-asimetrías-entre-el-interior-y-el-area-metropolitana-por-el-precio-del-gas.html> Agencia de noticias Análisis de la gestión pública: Extraído de Internet el 25 de agosto de 2014.

<http://diario.latercera.com/2014/01/02/01/contenido/negocios/10-154741-9-tarifas-de-gas-natural-para-hogares-caen-6-anual-en-la-rm.shtml> La Tercera diario digital 02/01/2014 .Extraído de Internet el 25 de agosto de 2014.

<http://www.telam.com.ar/notas/201405/64938-garrafa-social-gobierno-nacional-precios.html> Agencia Télam 28/05/2014

Energía Biomasa

Beljansky, Mariela. 2011. Apuntes de la materia Recursos Energéticos renovables. Maestría Interdisciplinaria en Energía, CEARE - UBA.

Comisión de las comunidades Europeas. Autores Beatrix Westhoff, Dorsi Germann). 1995. Estufas en imágenes.

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina, WISDOM Argentina. Abril 2009.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja; Pontificia Universidad Católica del Perú. 2009, Construcción de una cocina mejorada a leña y bosta.

GIZ, Cooperación Perú-Alemania, Cuerpo de Paz del Perú, Amaray. Energía y desarrollo para zonas rurales - Revista N° 1. Abril 2013)

Ianto Evans y Leslie Jackson. Rocket mass Heaters. Publicaciones “Cob cottage”2006, 2007 .

Ingeniería sin Fronteras. 2012. Apuntes del curso Proyectos de abastecimiento de energía en zonas rurales. Módulo 2. Tema 1. Módulo 3 Temas 4 y 5.

Ingeniería sin fronteras España, Asociación Catalana - Edición febrero 2006. Energía, Participación y Sostenibilidad. Tecnología para el desarrollo humano. Editores: Velo garcía, Jorge Snej Oria y Jaume Delclòs Ayats.

INTA Castelar. Ing. A. M. Sc. Jorge A. Hilbert. Manual para la producción de biogas

Perez Medel, Javier Andrés. 2010. Universidad de Chile. Estudio y Diseño de un biodigestor.

Programa de desarrollo agropecuario (PROAGRO), Cooperación Técnica Alemana GTZ. 2009; Autora: María del Rosario Loayza. Manual para la construcción de cocinas mejoradas Malena.

Romano, Silvia. 2012. Apuntes de la materia Energías Renovables II Maestría Interdisciplinaria en Energía CEARE - UBA.

Secretaría de Energía de la Nación Argentina. 2008. “Energías Renovables 2008. Energía Biomasa”. Secretaría de Energía.

Urdiales Cano, Antonio. Colección Permacultura. Cuadernillo 13 “Hornos y cocinas de barro. Cocinar sin calor”.

Urdiales Cano, Antonio. Colección Permacultura. Cuadernillo 14. “Biogas”

Olla Bruja

Laboratorio de ambiente humano y vivienda - Lahv-Incihusa-Conicet , Ing. Alfredo Esteves. Caja caliente para completar la cocción de alimentos.

Páginas Web

El calor retenido, ahorro energético en la cocina. Actualizado: 14/07/2010 Redacción: Terra.org. Artículo extraído de la página de Terra: http://www.terra.org/el-calor-retenido-ahorro-energetico-en-la-cocina_2403.html.

Olla bruja <http://www.airesdecambio.com>

Termo alSolBox. Fecha de consulta 20-08-2013. <http://alsol.es/productos/termo-alsolbox/>

The Hot Box, gentle cooking for the planet. Fecha de consulta 20-08-2013. <http://www.thehotboxco.co.za/>