

Como hacer una Cocina Solar Sencilla

R. Román L., R. Valdovinos
M.C. Ferrando, R. Alarcón
Grupo Ecomaipo

www.ecomaipo.cl

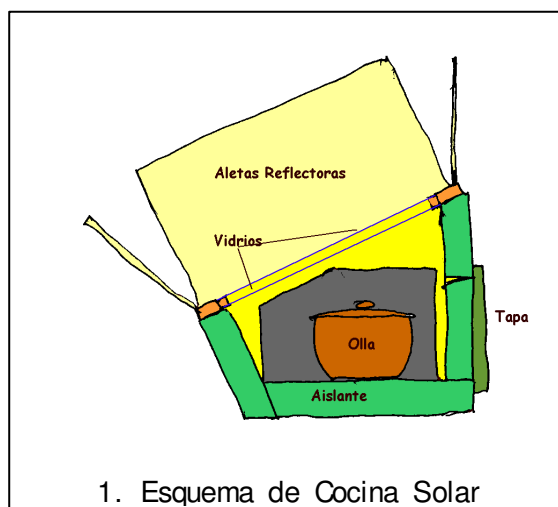
Versión 2.0 Agosto 2003

1 Introducción y Objetivos:

En este documento damos las indicaciones básicas acerca de como hacer una cocina solar sencilla. El diseño que se presenta también puede ser mejorado. El trabajo que aquí se presenta es en respuesta a muchas solicitudes que nos han hecho llegar personas de Chile y el extranjero. Por lo tanto con ello queremos ayudarles a iniciar un fascinante experimento con la cocción solar.

Algunas de las ideas que aquí se presentan también servirán para realizar experimentos. Se autoriza la reproducción total de este documento, como también la reproducción parcial, citando la fuente de la información.

La cocina que vamos a presentar es de tipo HORNO. Existen tres tipos de cocinas solares, la tipo horno y las que concentran la radiación solar y las de tipo panel. Ejemplos de los tres tipos se dan en el Anexo al final de este documento. Los usuarios en general (y nosotros) preferimos la tipo horno, pues se simplifica mucho el trabajo de cocinar al sol.



Para que la cocina sea exitosa, es indispensable cuidar los detalles. Una correcta atención a los detalles hace que la cocina funcione bien. En cambio una realización descuidada va a significar que la cocina funcionará mal o no funcionará.

El diseño que vamos a dar es el básico. Usted puede mejorarlo. Además indicamos algunos aspectos en los cuales se puede mejorar.

2 El Corazón del Diseño:

Una cocina solar es simplemente una caja bien aislada por cuya parte superior ingresa la radiación solar por una cubierta transparente (vidrio). En el interior de la cocina hay una plancha negra que absorbe la energía solar y la transforma en calor.

La cocción parte a unos 60°C, pero mientras más temperatura levante la cocina, mejor. Los modelos que hemos hecho en el Cajón del Maipo sobrepasan los 200°C. Una buena cocina debe ser capaz de levantar más de 130°C sin carga en un día soleado. Para que la comida quede dorada (asados, papas, queques) es indispensable que esto sea así.

Para que funcione bien, la cocina debe estar bien aislada y además no tener fugas de aire. Si el sellado es defectuoso, el calor se escapará por las rendijas y la cocina funcionará mal.

En la primera figura vemos una cocina solar en corte. La energía penetra por los vidrios, entra al horno donde calienta la plancha negra y el aire dentro de la cocinas. Así que los alimentos que están dentro de la olla reciben calor desde todas las direcciones.

¿De qué tamaño la hacemos?

Puede ser desde unos 20x20 centímetros interiores en la base hasta tamaños mucho más grandes. Un buen tamaño es algo similar a lo que tiene una bandeja de horno.

¿Cuáles son los materiales adecuados?

Hay cocinas hechas desde cartón hasta metal. Pero los aspectos básicos son:

La caja: el ideal es que la estructura se haga de madera de pino de 2x1" o 3x1" con la que se hacen marcos. Esta madera debe ser seca y cepillada. Esto para facilitar el montaje. Los marcos se forran en chcolguán por ambas caras. La base es bueno hacerla en terciado marino de unos 4 a 6 mm de espesor (más resistente).

Siempre existe la alternativa de fabricarla con otros materiales. No tengan miedo de experimentar. El Trupan (MDF) no funciona bien, pues es poroso al vapor de agua y se disgrega con humedad y temperatura. Por lo tanto solo sería aceptable para una experimental. Pero en ese caso el cholguán vale lo mismo y es excelente. Total, en el peor de los casos funcionará mal. Pero cualquier material debe:

- a) Tener una resistencia razonable a la intemperie.
- b) Soportar temperaturas mayores de 150°C (los plásticos normales quedan descartados).
- c) Tener buena resistencia mecánica.

Otro aspecto básico es el aislante. El ideal es utilizar lana de vidrio (no lana mineral, lana de vidrio, la cual es amarilla). Para una cocina demostrativa, de no muy larga duración, se puede aislar con planchas de aislapol. Pero el aislapol se derrite más allá de unos 70C, por lo cual a la larga se va "achuñuscar" dentro de los marcos, haciendo que la aislación no sea tan efectiva. Sin embargo, las famosas cocinas de Villaseca en la IVª Región usan aislamiento de aislapol y llevan funcionando más de 10 años. Claro que una falla en la aislación hace que la cocción se haga más lenta. En el norte, poco importa pues las temperaturas ambiente son suaves y la radiación solar maravillosa. El mínimo razonable de aislante es 50 mm (5 cm). Un espesor mayor permitirá retener mejor el calor, pero no tiene sentido ir más allá de los 8 a 10 cm de aislante.

Se han construido cocinas con otros aislantes. Para efectos demostrativos se puede utilizar cartón corrugado. Pero si se quiere hacer algo sencillo, lo mejor es utilizar aislapol (poliestireno expandido). Es muy barato y funciona. Pero se va destruyendo con el tiempo.

El cholguán es muy buen material para costados y exterior. Pero debe pintarse cuidadosamente con un muy buen óleo o esmalte para protegerlo del agua y vapor de agua. Alternativamente se puede utilizar metal. Por ejemplo cinco planchas delgadas de aluminio. Son mucho mejores desde el punto de vista de durabilidad, pero el costo y complejidad de fabricación aumenta.



2. La Base



3. Armando los lados

Para la cubierta se utilizan dos vidrios separados por unos 10 milímetros con listones de madera de 10x10 mm o un termopanel. Los vidrios se pegan con silicona a los listones y el termopanel así hecho se pega sobre la cocina. No olvidar dejar espacio para que el vidrio se dilate. También es importante que quede un pequeño marco por fuera del vidrio para que sobre él se atornillen las aletas.

Importante: es frecuente que el vidrio interior se pueda rajarse por "shock" térmico. Esto sucede cuando hacemos una cocina muy bien aislada y se deja que la temperatura suba en su interior a más de 180°C. Para evitarlo, no dejar la cocina expuesta a pleno sol por más de 30 minutos (abierta) y al abrir la tapa hacerlo lentamente para dejar escapar el vapor de agua y hacer que el vidrio interno se enfríe no muy rápido.

La tapa de atrás debe hacerse (idealmente) de terciado marino de unos 20 mm. En un apuro se puede usar Macisa o Trupán. Pero estos materiales se van destruyendo con la combinación de calor y humedad.



3. Poniendo el Aislante



4. La Estructura Armada

También una parte esencial es la pieza en "U" pintada de negro que sirve para convertir la energía del sol en calor. Esta conviene hacerla de plancha lisa de fierro galvanizado de 0,6 a 0,8 mm de espesor.



5. Aquí se ve plancha en "U"

Para sellar vamos a usar cola fría de carpintero en muchísimas partes (sella bien y resiste la temperatura, el Agorex no sirve, pues más allá de los 60 a 70° se despegan). Además la silicona para el sellado fino y sellar la unión de vidrios con cocina. El sellado es esencial, pues evita que escape el calor que hemos capturado dentro de la cocina.

Una típica pregunta es cual debe ser la inclinación de los vidrios. Para una latitud como la de Santiago, sirve una inclinación de 20 a 30°. En lugares como Chillán o Concepción debe ser unos 30°. En cambio en Iquique o Arica, los vidrios pueden ser horizontales.

3 Como Construir:

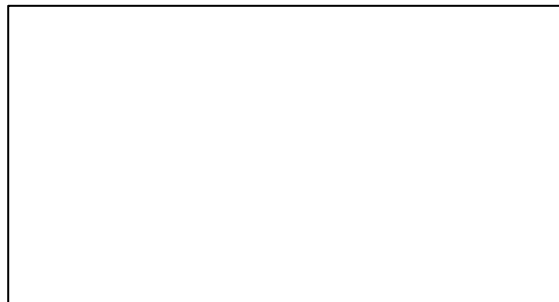
La cocina tiene las siguientes partes fundamentales: el fondo, los lados, la parte delantera, la parte trasera, la tapa, la cubierta de vidrio y las aletas reflectoras. Todas las piezas deben ser hechas de los perfiles de madera, rellenos totalmente con el aislante y luego forradas por las dos caras con el cholguán. El ideal es atornillar las piezas, pero optativamente se pueden usar clavitos. En general no nos gustan los clavos, pues con el tiempo se aflojan.

Construya primero los marcos de fondo, lados y tapas, luego forre por un lado (sellando con cola fría), rellene el espacio que queda totalmente con el aislante (sin apretar, pero que no queden espacios vacíos) y forre el otro lado. Los costados no los forre por fuera hasta tenerlos instalados en la cocina.

Construya primero el fondo, dejando que la base asome por los dos lados para fijar luego los costados. Una vez instalados los marcos frontal, trasero y laterales, ponga aislación y forre (cuidando sellar con cola fría).

Es recomendable sellar las piezas entre sí con silicona. Esto para que no queden rendijas.

La tapa también lleva un marco interior aislado. Este marco debe tener un bisel, para que abra y cierre bien. Use buenas bisagras. Para cerrar la tapa, utilice una buena tranca, pues es esencial para un buen sellado. En el Anexo se muestran algunos detalles constructivos de diversos modelos.



Una vez armada la estructura de la cocina, se debe pintar cuidadosamente. El interior píntele con pintura de aluminio y el exterior píntele con buen esmalte u óleo resistente a la intemperie de algún color que les agrade.

En forma separada pinte la tapa. Una vez pintada y seca, ponga burlete de goma en el interior, de manera de sellar cuando la tapa cierra. Para una cocina más sencilla, puede reemplazar el burlete de goma por espuma de poliuretano (como la que se usan en los colchones) de unos 20 mm de espesor. Pero el ideal es el burlete, pues sella mejor.

Por otra parte fabrique la "U" en galvanizado que va en el interior de la cocina. Esta debe ser tal que entre y salga por la puerta. Esto porque la "U" puede recibir derrames de alimentos. Píntela cuidadosamente con pintura negra pizarra por el lado que mira al sol. No es necesario pintar el otro lado.

Ahora hay que hacer el doble vidrio. La forma más simple es con un vidrio un poquito más grande que el interior del espacio que queda de marco. Este se pega con silicona (no mucha) al marco, cuidando que selle bien. Otra alternativa es poner el vidrio sobre un burlete de goma y pegarlo con silicona a la cocina y al vidrio. Es preferible este método (con burlete) pues permite que el vidrio se expanda o contraiga con mayor facilidad.

Luego ponga, pegando con silicona, el separador hecho en un junquillo de madera de 10 mm. Cuando esté listo y seco, pegue el vidrio superior.

A estas alturas ponga la cocina al sol, pero con la puerta entreabierta, de manera que se caliente (aunque no en exceso) y se le quiten los vapores de pintura, silicona y demases. Una buena idea es dejar una olla con unos 2 litros de agua en su interior y alguna hierba aromática. La hierba captura los olores de los solventes en las pinturas, cola fría y silicona. A la vez deja un agradable aroma en la cocina. El proceso de curado (así se llama) puede demandar un par de días. La forma de darse cuenta de si el curado ha quedado bien realizado es que el alimento que uno cocine no tenga sabor extraño.

Las Aletas:

Es esencial que la cocina tenga una serie de aletas exteriores. Estas sirven para disminuir las pérdidas por viento y además reflejar más radiación al interior. Se pueden hacer en cholguán cuidadosamente pintado. Forre *el lado liso del cholguán* con AlusaFoil. Este se pega con cola fría. Deje el lado más brillante del Alusa hacia el exterior. Alternativamente uno puede forrar las aletas con plástico aluminizado que se vende para regalos. Es un poco más complicado de pegar, pero quedan más bonitas. El ideal es que las aletas fueran de aluminio reflectante de alta durabilidad. Pero en Chile aún no encontramos quien lo importe.

Como recién se decía, es esencial que la cocina tenga aletas. En caso contrario solo funcionará en lugares con muy alta radiación solar (por ejemplo Calama o San Pedro). En otras partes la cocción será demasiado lenta.

Las aletas se fijan al cuerpo de la cocina con bisagras. Deben llevar un refuerzo por el interior en aluminio de 1 mm para que no trabajen los pernos de bisagra. Además es bueno que tengan soportes para que el viento no las mueva. El ángulo que debe formar la aleta de atrás con respecto al plano de los vidrios de es 60°. Esto asegura que un rayo solar que llegue a la cocina, ilumina el vidrio (ver figura).

4 Como Cocinar:

Instale la cocina al sol unos 30 minutos antes de utilizar. Oriéntela de tal forma que el sol llegue al fondo de la plancha negra. Esto la precalienta y acelera el proceso de cocción.

Mientras tanto arme la comida en cualquier recipiente adecuado. Funcionan muy bien los tiestos enlozados azules o verdes. También es aceptable las ollas de aluminio. La greda o tiestos de pyrex para horno son excelentes. En especial estos últimos son ideales, pues permiten que la radiación solar llegue directo al alimento. Estos también son buenos, pues su tapa es transparente. Una vez que la comida está armada, ponga dentro de la cocina y observe. **NO SE DEBE ABRIR LA COCINA EN FORMA ANTICIPADA**, pues se enfriará, retardando el proceso.

Durante la cocción, lo único que hay que cuidar es que el sol llegue bien al interior de la cocina. Para esto basta ajustar cada 20 a 30 minutos. El ideal es que un lado de la cocina (el apuntado hacia el oriente) quede un poco a la sombra. Así, a medida que se desplaza el sol por el cielo, apuntará plenamente hacia la cocina.

Incluso con experiencia, la cocina puede funcionar sin ninguna atención. En efecto, se precalienta, se orienta de tal forma que a medida que la cocción progresa entre de lleno el sol y luego de a poco queda a la sombra, conservando el calor.

Uno de los mayores atractivos de la cocina solar es que ahorra trabajo. En efecto:

- Para personas que viven en el campo ahorra el trabajo de buscar leña y preparar el fuego.
- Ahorra el tiempo de cocinar, pues no se corre el peligro que los alimentos se quemem o queden sobrecocidos.
- Ahorra tiempo de limpieza, pues los tiestos no quedan pegados ni quemados, así que es muy sencillo limpiarlos.

Los guisos tipo cazuela, estofados, pollo asado y otros quedan excelentes. En general se puede cocinar prácticamente de todo. Tal como dice una de nuestras monitonas más entusiastas, doña Margarita: "¡Lo único que no se cocina en la cocina solar es lo que no se pone en ella!"

¡Experimente mucho!



6. La Cocina lista para funcionar

5 La Ciencia detrás de las Cocinas:

Hemos querido agregar este punto donde se explican algunas nociones básicas de la física de funcionamiento de la cocina solar. Si lo estudian bien, sabrán por qué se necesita doble vidrio, buena aislación térmica y aletas reflectoras. Además veremos en que lugares se puede usar todo el año y en cuales otros solo algunos meses.

5.1 El proceso de cocción de alimentos:

Ya habíamos dicho que la cocción de alimentos es un proceso que requiere temperatura y tiempo. De hecho la cocción parte a los 50 o 60°C. Mientras mayor sea la

temperatura, más rápida es la cocción. El ideal es temperaturas de 80 a 100°C. Temperaturas mayores pueden destruir vitaminas y proteínas en los alimentos.

Hay algunos alimentos (los pescados) que se cuecen en forma óptima a muy baja temperatura. En cambio a otros, necesitamos darles hacia el final una temperatura más alta (de 135 a 145°C) para que queden doraditos. Por ejemplo un pollo asado o un rico queque.

La cocción de alimentos en sí, prácticamente no requiere energía. Pero si necesitamos energía para:

- Calentar los alimentos desde la temperatura ambiente hasta la temperatura de cocción.
- Evaporar el agua de los alimentos a medida que sigue la cocción.
- Compensar las pérdidas de calor desde el tiesto con alimentos hacia el ambiente.

Para la fritura, se requieren temperaturas muy superiores. De hecho la fritura es un proceso en que se hierva el alimento a temperaturas de 180 a 220°C. Por lo tanto si bien el cuerpo del alimento no excede los 100°C (por el agua que contiene), la superficie alcanza temperaturas mayores, lo cual le da ese aspecto doradito. Por lo tanto se debe freír en buenos aceites, los que tienen temperatura de ebullición mucho mayor que el agua. Repetimos lo de *buenos aceites*, un aceite de soya se comienza a descomponer a unos 120°C, por lo cual se oxida y pierde cualidades nutritivas, incluso se torna algo tóxico. Por lo tanto para freír utilizar solo aceites de maravilla puro, maíz o pepita de uva. El rey de los aceites para freír es el de oliva. Desgraciadamente es aún muy caro en nuestro país para este fin.

En todo caso en las cocinas tipo horno no es posible freír. Esto porque si bien la cocina puede alcanzar los 180 a 200°C, si se inicia la fritura la temperatura cae. Además en la fritura hay que ventilar bien para evacuar el vapor de agua que sale de los alimentos. Para freír con energía solar, se necesita usar cocinas con concentradores.

En una cocina normal, la energía viene de la llama. Así que estas cocinas son muy poco eficientes. En cambio un horno microondas es muy eficiente, pues la energía que se aporta solo calienta los alimentos. En cierto sentido, la cocina solar es parecida a un horno microondas. Solo que la radiación es de longitud de onda mucho más corta que en el microondas.

5.2 La energía que viene del sol y como se transfiere a los alimentos.

La energía que viene del sol (luz) son microondas que están en longitudes entre los 0,3 y 2,5 μm (micrones. 1 micron = 1 milésima de milímetro). El vidrio de la cocina deja entrar esta energía al interior de ella. Allí es absorbida por la placa de fondo y se convierte en calor, luego este calor se transfiere en parte al tiesto de la comida y en parte se emite como energía infrarroja en longitudes de onda que van de los 3 a los 80 μm . Esto sirve para calentar el aire dentro de la cocina, el tiesto con los alimentos y también en parte se pierde hacia el exterior.

Por lo tanto el proceso de transferencia de energía al tiesto donde se realiza la cocción es bastante complejo. Se necesita que el tiesto se ubique sobre una superficie que absorba la radiación solar con facilidad y transmita el calor hacia el tiesto. El ideal es que fuera de cobre pintado de negro de 1 a 2 mm de espesor. Pero es aceptable que sea de fierro galvanizado (cinc) de 0,4 a 0,8 mm de espesor. Mientras más grueso mejor. Además es bueno que la plancha esté un poquito separada del fondo de la cocina. Así se calienta más y transmite mejor el calor al tiesto con los alimentos.

El tiesto mismo también debe absorber la radiación solar. Funcionan muy bien los de pyrex y bien las ollas de aluminio pintadas negra por fuera. Si se quiere evitar pintar, es buena idea usar tiestos de fierro enlozado color oscuro (azul o negro). Los tiestos que en definitiva funcionan mal son los hechos en acero inoxidable. El inoxidable absorbe mal el infrarrojo y el visible y además transfiere mal el calor. Así que en lo posible no usarlos.

5.3 Balance de energía en cocina solar.

Supongamos que existe régimen permanente en la cocina solar. Es decir, hay equilibrio entre la energía que llega y las pérdidas. Ya pasamos de la etapa de calentamiento y estamos ahora trabajando en la cocción. Entonces es evidente que tiene que existir equilibrio entre las energías que llegan y las que salen. Es decir, la energía que penetra por el vidrio al interior de la cocina tiene que equilibrarse con las pérdidas térmicas. Despreciamos la energía de cocción de los alimentos.

Este balance se ilustra en la figura 7. Lo podemos escribir como:

$$\text{Energía que absorbe la Cocina} = \text{Pérd. por radiación} + \text{Pérd. conducción} + \text{Pérd. Convección} + \text{Pérd. Evap.}$$

En que cada uno de los términos es:

- *Energía que absorbe la cocina:* es la que entra al interior a través de los vidrios y se absorbe. Si llamamos E la radiación incidente, entonces valdrá $\alpha \cdot \tau \cdot E$. En que α es el coeficiente de absorción a la radiación solar del interior de la cocina (valdrá aproximadamente 0,90); τ es el coeficiente de

transmisión a la radiación solar de la doble cubierta, este es del orden de 0,70 a 0,72 (cada vidrio transmite m/m un 85% de la radiación solar, así que los dos transmiten entre el 70 a 72%).

- *Pérdidas por Radiación:* son fundamentalmente las que se pierden por la cubierta transparente. Como el vidrio es opaco al infrarrojo, esta pérdida es pequeña. Si en vez de vidrio uno usara una cubierta de plástico, sería mucho mayor, pues muchos plásticos son transparentes al infrarrojo.
- *Pérdidas por Conducción:* son las pérdidas a través de las paredes y fondo de la cocina. Es por ello que debe estar bien aislada. Piense que al operar el aire en el interior puede estar a 110 a 140°C, por lo que si la aislación no es buena, se perderá una buena fracción de la energía incidente.
- *Pérdidas por Convección:* son esencialmente las pérdidas por el hecho de que es imposible que la cocina esté perfectamente hermética. Por lo tanto saldrá aire y vapor de agua y será reemplazado por aire ambiente más frío. Este hay que calentarlo a la temperatura de trabajo. Es por ello que la cocina debe ser bien hermética. En caso contrario esta fuente de pérdida aumenta mucho.
- *Pérdida por evaporación:* aquí se trata de que el agua que contiene los alimentos se va evaporando en el proceso de cocción. Esta es mucha energía, del orden de los 2.500 [kJ/kg] de agua evaporada (esto es 0,70 kWh). Nuevamente es importante que la cocina sea hermética, pues de lo contrario esta pérdida aumenta.

En verano, apuntando directamente al sol, recibimos del orden de los 1.000 Watts por metro cuadrado de apertura. Así que si nuestra cocina tiene un vidrio de 40x60 cm, llegarán a la apertura unos 240 Watts. Si usamos aletas reflectoras, esta cantidad en la práctica se aumenta en un 50% hasta unos 360 Watts. Pero de ello solo 250 Watts entran al interior de la cocina (360x0,70) y no más de 100 Watts es la potencia útil de cocción, el resto son pérdidas térmicas.

En invierno, a la altura de Santiago, la radiación cae a unos 600 Watts por metro cuadrado, con lo cual la energía utilizable es mucho menor. Además hay menos horas de sol. Eso hace que en invierno es mucho más difícil cocinar (en Santiago) y se demora más el proceso. Pero desde La Serena al norte la radiación es suficientemente buena como para que funcionen todo el año. Aquí se puede cocinar en invierno, pero solo de manera excepcional.

ANEXOS

Más cosas útiles sobre Cocinas Solares

A.1. Los tipos de cocinas solares:

En este acápite queremos darles ejemplos de los diversos tipos de cocinas solares y sus ventajas y desventajas.

Bueno, en primer lugar hay que tener claro que toda cocina solar requiere sol para cocinar. Si está nublado, o incluso con mucha bruma, no funcionarán.

Además para cocinar se requiere que los alimentos se lleven a temperaturas sobre los 80°C. El ideal es en torno a la temperatura de ebullición del agua. Si se quiere dorar, se debe levantar unos 130 a 150°C. Para freír, las temperaturas necesarias son mayores, del orden de los 180 a 220°C.

En todo sistema solar, lograr mayores temperaturas requiere sistemas más sofisticados.

También si el ambiente está más frío, se requiere una mejor cocina. Por ejemplo, si el ambiente está a 30°C, solo necesito aumentar unos 50°C más para iniciar la cocción. Pero si el ambiente está a 5°C, entonces hay que aumentar 75° para llegar a los 80°.

Las cocinas solares las podemos dividir en tres grandes familias. Las de tipo panel, las de tipo horno y las de tipo concentración. A continuación explicamos sus principales características, y las ventajas y desventajas de cada una.

A.1.1 Cocinas tipo panel:

Son las más sencillas de todas, de menor costo, pero también las que necesitan mayor radiación solar y también temperaturas ambiente más altas. Están formadas por:

- a) Un reflector: hecho de cartón corrugado con una cara aluminizada.
- b) El tiesto para cocinar. Típicamente de fierro enlozado oscuro.
- c) Una bolsa de plástico para microondas.

Las cocinas de este estilo se prestan bien para cocer arroz y guisar alimentos sencillos. Se usan por miles en campamentos de refugiados de África y Medio Oriente. La cocción es lenta, demanda varias horas (tres a cuatro típicamente), pero el costo es de solo unos US\$5 a 10, lo cual las hace tremendamente efectivas.

En Mendoza se han construido y funcionan. Así que deberían operar en los meses de verano en la zona central y norte de Chile. A continuación un par de imágenes obtenidas de “Solar Cookers Internacional” (ver referencias).



7. Cocinas de Tipo Panel en Eritrea¹



8. Varias Cocinas tipo panel en Eritrea

A.1.2 Cocinas tipo horno:

Estas cocinas son las cocinas solares más antiguas. Un físico francés, Horace de Saussure hizo experimentos con el efecto invernadero en 1767 y también cocinó con el sol. Solo se sabe que su cocina es de tipo horno, pero no se conoce los detalles del mismo.

La verdadera pionera de las cocinas tipo horno fue la Dra. Maria Telkes, de origen húngaro. Ella hizo trabajos fundamentales entre 1950 a 1970. Sus trabajos sirvieron

¹ De <http://www.solarcooking.org>

de base a decenas de investigadores en todo el mundo. En la siguiente imagen se ve una cocina de María Telkes:

Las ventajas de las cocinas tipo horno las hemos detallado largamente. Aquí simplemente incluimos algunos modelos diferentes para que ustedes puedan ver las diferentes formas que estas adquieren.

A.1.3 Cocinas Concentradoras:

Las cocinas que concentran la radiación solar son las primeras que a uno se le ocurren al pensar en una cocina solar. Tienen varias ventajas, pero también algunas desventajas. Sus principales ventajas son:

- Levantan temperatura muy rápido y sirven para freír.
- El método de cocinar se parece mucho a la cocina "tradicional".
- Pueden tener altas potencias de cocción.
- Funcionan en cualquier día del año, habiendo sol directo con buena intensidad.

Pero también tienen algunas desventajas importantes. En particular:

- Requieren ajustes mucho más frecuentes que las cocinas tipo horno.
- Se necesita cuidar el alimento, incluso revolver las ollas. Esto implica trabajar en el exterior.
- El resplandor de la radiación que se refleja en el espejo puede deslumbrar al usuario.

En los países donde la cocina tradicional es en base a frituras, la gente prefiere en general las cocinas concentradoras.

A.2. Detalles de Construcción de las Cocinas:

A.3. Detalles de Operación:

A.4. Experimentando con el Sol:

A.5. Referencias y URL's: