

Casos de Éxito en



# Industrias

La utilización del cobre en los sistemas  
solares de calentamiento de agua:

**GRUPO BIMBO, PLANTA  
AZCAPOTZALCO**





## GRUPO BIMBO, PLANTA AZCAPOTZALCO

La industria conocida como Grupo Bimbo, dedicada a la fabricación de pan; cuenta en su planta de Azcapotzalco, en el D.F., con la instalación de un sistema de calentamiento de agua por medio de energía solar fabricado en México con tuberías de cobre. Desde abril de 2007 este equipo de vanguardia funciona de manera eficiente para cubrir las necesidades del área de Mantenimiento.

A continuación se presentan las ventajas ambientales y económicas que ha obtenido Grupo Bimbo al tener un sistema solar para calentamiento de agua, siendo un ejemplo a seguir por otras industrias. Este sistema representa una alternativa para hacer más eficiente el uso del agua y la energía en las industrias.

### [CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS]

- El equipo está colocado en la azotea del área de Mantenimiento.



- El sistema está conformado por:
  - ▶ 9 filas con 8 colectores solares planos, cada uno con aproximadamente 2m<sup>2</sup> de captación solar unitaria, es decir, 144m<sup>2</sup> en total.
  - ▶ Un termostanque con capacidad para 7,500 Litros.
- Cada colector solar plano contiene un marco de lámina "pintro"<sup>1</sup>, que tiene una cubierta de policarbonato celular y en su interior tiene un serpentín aletado, que está hecho de tubos de cobre con aletas que también son de cobre.
- El sistema tiene un depósito alimentador (tanque elevado) y un tanque receptor (depósito térmico). El agua que pasa y se recircula por los serpentines es impulsada en este sistema, por una bomba manejada con un control automático.

<sup>1</sup> Pintro: galvanizada, bonderizada y pintada al horno.

- La necesidad de agua caliente del área de Mantenimiento es de aproximadamente 7,000 litros diarios y está cubierta al 70% por el sistema.
- La temperatura mínima requerida por el área de Mantenimiento oscila entre 45°C, para limpieza, y hasta 80°C, para sus procesos con vapor.
- Todas las tuberías de los servicios son de cobre.
- Los colectores solares planos están 100% hechos en México.

La importancia de tener tubos de cobre se debe a su durabilidad, eficiencia e higiene, ya que es un material consistente que no se oxida y al que no se adhieren incrustaciones, además de que es un metal conductor rápido de calor.



## [UTILIZACIÓN DEL AGUA CALIENTE]

El área de Mantenimiento de la planta Azcapotzalco de Grupo Bimbo provee de servicios (energía eléctrica, agua, vapor, aire comprimido) a las demás líneas de la planta, y tiene a su cargo el molido y rebanado del pan.

El agua caliente del sistema solar instalado en dicha área es utilizada para la limpieza y para uno de sus procesos denominado “chaquetas”. En este proceso se tiene un tubo adentro de otro, en el tubo interior corre manteca y en el de afuera, agua caliente para que no se solidifique la manteca y pueda llegar en fase líquida hasta los tanques exteriores de las líneas de producción.

Para sus demás requerimientos de agua caliente y de vapor, la planta utiliza, además del calentamiento solar de agua, una caldera que consume gas natural. Este combustible también es usado para la cocción de sus productos en hornos y freidoras, que es donde más se consume.

En esta planta que consta de 17 líneas de producción, sólo ciertos puntos específicos en algunas de las líneas son los que necesitan agua caliente.

## [FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO]

El Jefe de Servicios Generales de la planta Azcapotzalco, el Ing. Luis Alberto Camacho Meneses, manifestó que la operación del sistema es sencilla, ya que trabaja automáticamente.

A su vez, indicó que el mantenimiento del sistema es fácil y rutinario, ya que únicamente consta de limpiar los colectores (dos veces por año), revisar las instalaciones, particularmente, las válvulas y drenado del termostanque (una vez por año).

## COMPARACIÓN ENTRE EL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR Y EL SISTEMA CONVENCIONAL

Sistema de calentamiento de agua con energía solar: Colectores Solares Planos	Sistema Convencional: Calderas
El sistema trabaja solo.	Requiere de personal capacitado que lo opere.
Su funcionamiento es seguro.	Su funcionamiento es peligroso, requiere de sistemas de seguridad y necesita de personal que lo vigile.
Para su instalación sólo se necesita de una superficie soleada durante todo el día o la mayor parte de éste.	Para su instalación se necesita de un lugar especial, con amplia ventilación, por la peligrosidad de la acumulación de combustible.
El sistema de energía solar no requiere mas que de tanques de almacenamiento de agua caliente (depósitos térmicos).	El sistema convencional requiere además de la caldera, de compresores de aire y de contenedores de combustible. Estos últimos por cuestiones de seguridad, no deben estar cerca de los compresores ni de las calderas.
El mantenimiento es preventivo y se lleva a cabo, principalmente, mediante observación y limpieza.	Requiere de mantenimiento obligatorio y de cambio de refacciones periódicamente.
No requiere de combustible, trabaja con energía gratuita que proviene del sol.	Requiere de gas natural para su funcionamiento en el caso de la industria Grupo Bimbo.

El Ing. Meneses calificó de excelente el desempeño del sistema de calentamiento solar de agua.

## [PROCESO DE TRANSICIÓN]

Para el Grupo Bimbo, industria certificada como “Industria Limpia”, el compromiso con la ecología es una de sus prioridades,

así como la responsabilidad social, por lo que el ahorro de energía es de vital importancia. Por lo tanto, buscaron sistemas de calentamiento de agua con energía solar, para disminuir sus consumos de combustibles, y además, disminuir la contaminación ambiental.

La empresa contempló diferentes opciones y cotizaciones, visitó lugares donde los sistemas solares de calentamiento de agua estuvieran instalados y en funcionamiento (casas-habitación), constató su operación y se decidió por la implementación de uno de ellos.

La planta Azcapotzalco de Grupo Bimbo es una de las primeras en contar con este tipo de tecnología para calentamiento de agua y ha dado muy buenos resultados.

En este momento el sistema de calentamiento solar cubre el 35 % de los requerimientos de agua caliente para servicios generales del área de Mantenimiento. Los resultados han sido tan favorables, que están por instalar un segundo sistema, que ya compraron y que cubrirá el 50% de la segunda sección de la planta, para satisfacer las necesidades del área de regaderas para trabajadores.

El Ing. Camacho manifestó que al sistema se le hizo una pequeña modificación para satisfacer las necesidades de agua caliente de esta área de la planta. Al inicio, la operación del sistema era manual, mediante una rutina: Subían los mecánicos, revisaban la temperatura del tanque, si ésta se encontraba arriba de los 45°C (temperatura requerida para servicios), no había problema; pero si se encontraba debajo de dicha temperatura, se tenía que hacer el cambio al sistema convencional de forma manual. Por lo tanto, el sistema fue modificado al modo automático, cuya operación es muy sencilla.

Desde que se colocó el sistema, sólo han tenido que cambiar al sistema convencional en dos ocasiones extraordinarias en las que se presentaron condiciones climáticas fuera de lo común. Por lo general, a pesar de que llueva o esté nublado dos o tres días seguidos, el sistema se calienta a la temperatura adecuada. El Ing. Camacho indicó como caso excepcional, una vez en la que tuvieron que cambiar al sistema convencional por tener una necesidad excesiva de agua caliente en la noche.

Asimismo, comentó que para hacer más ligera su rutina de mantenimiento (limpieza) les colocaron a los colectores solares planos un recubrimiento, para evitar que se pegue el polvo.

Ha sido tal el éxito de la utilización del sistema de calentamiento de agua con energía solar en el Grupo Bimbo, que se implementarán este tipo de sistemas en otras de sus plantas.



## [AHORROS DE COMBUSTIBLE]

El ahorro de combustible en la industria panificadora Grupo Bimbo por la utilización del sistema de calentamiento de agua con energía solar es importante.

Con el sistema colocado actualmente se reduce en 35% su consumo de combustible para calentamiento de agua. Si no utilizaran el sistema de calentamiento solar de agua, Grupo Bimbo, planta Azcapotzalco, consumiría 87,912 m<sup>3</sup> anuales de gas natural y ahora consumen solamente 57,142 m<sup>3</sup>, lo que representa un ahorro de 30,770 m<sup>3</sup> por año. Cuando entre en funcionamiento el sistema adquirido recientemente, sus necesidades de agua caliente serán cubiertas al 70% y obtendrán un ahorro adicional de 30,768 m<sup>3</sup> por año.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de consumos promedio de gas natural con el sistema actual, con el que está por funcionar y sin sistema de calentamiento de agua con energía solar.

### CONSUMOS PROMEDIO DE GAS NATURAL.

	DIARIO	MENSUAL	ANUAL
Consumo utilizando un sistema de energía solar (35 % de sus requerimientos de agua caliente)	156 m <sup>3</sup>	4,762 m <sup>3</sup>	57,142 m <sup>3</sup>
Consumo utilizando 2 sistemas de energía solar (70% de sus requerimientos de agua caliente)	72 m <sup>3</sup>	2,198 m <sup>3</sup>	26,374 m <sup>3</sup>
Consumo sin utilizar energía solar	240 m <sup>3</sup>	7,326 m <sup>3</sup>	87,912 m <sup>3</sup>
Ahorro de combustible	168 m <sup>3</sup>	5,128 m <sup>3</sup>	61,539 m <sup>3</sup>

## [INVERSIÓN Y RENTABILIDAD]

La inversión que Grupo Bimbo hizo para la adquisición e instalación de su primer sistema en abril de 2007 fue de aproximadamente \$400,000. Esta ha sido una inversión rentable, ya que en promedio la industria ahorra al año casi \$100,000. Por lo tanto, se tendrá una recuperación de la inversión en 48 meses, es decir, en 4 años, tomando en cuenta que la vida útil del sistema es de más de 15 años.

### AHORROS DE COMBUSTIBLE Y MONETARIOS POR LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR.

	DIARIO	MENSUAL	ANUAL
Ahorro de combustible con un sistema de calentamiento de energía solar (35 % de requerimientos de agua caliente)	84 m <sup>3</sup>	2,564 m <sup>3</sup>	30,770 m <sup>3</sup>
Ahorro Monetario <sup>2</sup>	\$268.80	\$8,204.80	\$98,464
Emissiones de CO <sub>2</sub> evitadas <sup>3</sup>	0.18 Toneladas	5.5 Toneladas	66.15 Toneladas

## [VENTAJAS]

Las ventajas del uso de sistemas de calentamiento de agua con energía solar en una industria como Grupo Bimbo son múltiples:

- El ahorro económico al disminuir de manera importante el uso de combustible.
- Los costos de operación son nulos, ya que el sistema trabaja solo y no requiere de personal, además, su mantenimiento es básicamente de limpieza.
- La fuente de energía que provee al calentador solar es gratuita, por lo que jamás estará relacionada a fluctuaciones de precios como en el caso del diesel o del gas LP.
- La operación del equipo no es peligrosa y no requiere de sistemas especiales de seguridad.
- El sistema es ecológico, ya que no contamina en ninguno de sus procesos, ni en su instalación ni en su utilización.
- Su uso disminuye las emisiones locales producto de la combustión de gas, como los óxidos nitrosos (NOx) y monóxido de carbono (CO), además de ofrecer beneficios ambientales a nivel global, ya que se reducen las emisiones de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Las tuberías de cobre que conforman el sistema ofrecen durabilidad (más de 25 años, comparado con la vida útil más corta de una caldera), resistencia, confiabilidad, eficiencia e higiene, ya que dicho metal no se oxida y no se forman incrustaciones. Esto último, para el caso de una industria del área alimenticia como lo es el Grupo Bimbo, es muy importante, ya que permite tener un tubo limpio y libre de sedimentos.

Aunado a lo anterior, el agua caliente proveniente de este tipo de sistema no depende del suministro de combustible, que muchas veces no es confiable. La energía solar está ahí y sólo se tiene que saber aprovechar.

Grupo Bimbo está convencido de que los sistemas de calentamiento de agua con energía solar son la opción a seguir, ya que como empresa pueden continuar creciendo sin deteriorar el ambiente y con equipos que son costeables.

Por todas sus ventajas y beneficios, la utilización de sistemas de calentamiento solar de agua con tuberías de cobre puede satisfacer de manera exitosa los requerimientos de agua caliente de su empresa, negocio, comercio, industria o vivienda. Además, su uso lo convierte en un colaborador en la mejora ambiental del entorno local y global.

<sup>2</sup> 3.2 \$/m<sup>3</sup> Precio de noviembre de 2007 en el DF incluyendo cargos por servicios y comercialización (Fuente: Comisión Reguladora de Energía)

<sup>3</sup> La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> por el consumo evitado de gas LP es de 2.15 x 10<sup>-3</sup> toneladas por m<sup>3</sup> (Fuente: Comisión Nacional para el Ahorro de Energía)



Agradecemos al Ing. Luis Alberto Camacho Meneses, jefe de Servicios Generales de Grupo Bimbo, planta Azcapotzalco, por haber compartido su punto de vista sobre los sistemas de calentamiento de agua con energía solar. Así mismo, agradecemos la amable colaboración de Modulo Solar, empresa miembro de la Asociación Nacional de Energía Solar, para la elaboración de este documento.

