



Reducción de consumo de agua. ARCOR San Luis (ex Estirenos)

Ecoeficiencia - Reducción del consumo de agua.

Introducción

La fábrica Arcor San Luis (ex Estirenos) esta localizada en el parque industrial norte de San Luis capital, Provincia de San Luis.

En la planta se elabora una variedad de golosinas, entre ellas, caramelos duros, chupetines, chicles, chicles rellenos, chocolates, productos de las pascuas y bombones.

Con 19 líneas de producción tiene capacidad para producir 55.000 Ton en el año.

En lo que va del 2008 (hasta septiembre incluido) se han elaborado 8000 Ton de caramelos, 3600 Ton de chicles y 10500 Ton de chocolates, empleando a 654 personas.

La planta cuenta además con un área de servicios desde donde se abastece de energía, vapor, aire, etc..

Situación que motivó la mejora

Uno de los temas seleccionados siempre incluidos entre las posibilidades de mejoras en la fábrica, esta relacionado al consumo de agua y esta gestión esta incluida sistemáticamente como uno de los objetivos del programa de gestión ambiental.

El agua se emplea para producción, para servicios, para limpieza y en los sanitarios.

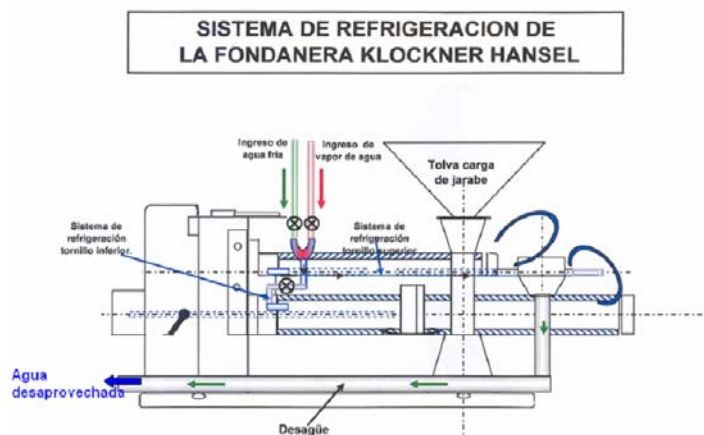
El 40 % del agua consumida proviene de la red pública de agua y el 60 % restante se compra y llega en camiones. El consumo total promedio en los primeros 8 meses del año 2008 fue de aproximadamente 14.000 m³ mensuales; en el mismo periodo se gastaron en agua aprox. \$ 118.000

Teniendo siempre en mente el objetivo de reducción del consumo de agua, las primeras acciones realizadas por el grupo de trabajo formado fueron:

- Medir o calcular el consumo de agua de los equipos con mayor consumo estimado.
- Identificar las posibles corrientes de agua que podrían ser recuperadas en otros procesos.
- Estiman los caudales de agua que podrían recuperarse
- Ejecutar análisis de las distintas corrientes de agua usada a fin de determinar en que procesos podrían ser reutilizadas.

El análisis de la información recopilada permitió al grupo identificar a la fondanera como el equipo que brindaba mayores posibilidades para concretar una significativa reducción en el uso de agua.

La fondanera es el equipo en el que se elabora fondant. El fondant es un semielaborado empleado para preparar bañados con chocolate, confitados húmedos y rellenos de crema para bombones, básicamente constituido por una mezcla de microcristales de sacarosa en una fase continua de solución de sacarosa y jarabe de glucosa.





La elaboración del fondant implica el batido del jarabe base en dos etapas: prebatido y batido; el proceso requiere vapor de agua y agua fría para refrigeración.

La fondanera tiene capacidad para producir 120 Kg de fondant por hora y en la operación consume 1530 litros de agua / hora.

En la planta hay dos fondaneras en funcionamiento continuo por lo que diariamente se consumen unos 73 m³ de agua para elaborar fondant. Esta cantidad diaria de agua requiere la descarga de casi cinco camiones y tiene un costo de \$ 400.





Acciones para la mejora

El conocimiento y evaluación profunda de la situación permitió al grupo de mejoras diseñar una estrategia de recuperación de agua y energía calórica a través de la recuperación del agua de refrigeración para el lavado de piezas, bandejas y moldes.

El análisis profundo de la propuesta inicial incluyó:

- Determinación del salto térmico en el agua a la salida de las fondaneras
- Cálculo teórico del aprovechamiento de la energía calórica existente en el agua de salida del circuito de refrigeración de las fondaneras
- Análisis de la cantidad y calidad de agua requerida en el lavadero
- Identificación, proyecto y presupuestación de las modificaciones necesarias en las instalaciones.

Temperatura de entrada °C		Temperatura de salida °C	
1	16	1	20,0
2	16,2	2	20,7
3	15,6	3	20,4
4	15,0	4	20,0
5	15,8	5	20,6
6	15,2	6	20,4
7	15,7	7	20,3
8	15,6	8	20,4
9	15,5	9	20,5
10	15,8	10	20,4

$$\Delta t = 12,5^{\circ}\text{C}$$

Ahorro de energía para el sector lavadero considerando una fondanera

$$\Delta t = 12,5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Consumo} = 1530 \text{ l/h}$$

$$C_p = \text{calor específico del H}_2\text{O} = 1 \text{ Kcal/kg}$$

Q = calor para calentar H₂O con ese salto térmico es:

$$Q = P_{\text{H}_2\text{O}} \times C_{p\text{H}_2\text{O}} \times \Delta t$$

$$= 1530 \text{ Kg/h} \times 1 \text{ Kcal/kg} \times 12,5^{\circ}\text{C}$$

$$= 19.125 \text{ Kcal / h}$$

Consumo de vapor

$$\text{Si } 646 \text{ Kcal} = 1 \text{ kg vapor, } 19.125 \text{ Kg/h} =$$

$$= \frac{25 \text{ Kg/h} \times 1 \text{ kg vapor}}{646 \text{ Kcal}} = 29,60 \text{ Kg vapor / h}$$

$$\text{Cantidad de vapor por día} = 710.52 \text{ Kg}$$

Consumo de gas

$$\text{Si } 9500 \text{ Kcal} = 1 \text{ m}^3 \text{ de gas, } 19.125 \text{ Kg/h} = 2 \text{ m}^3/\text{h}$$

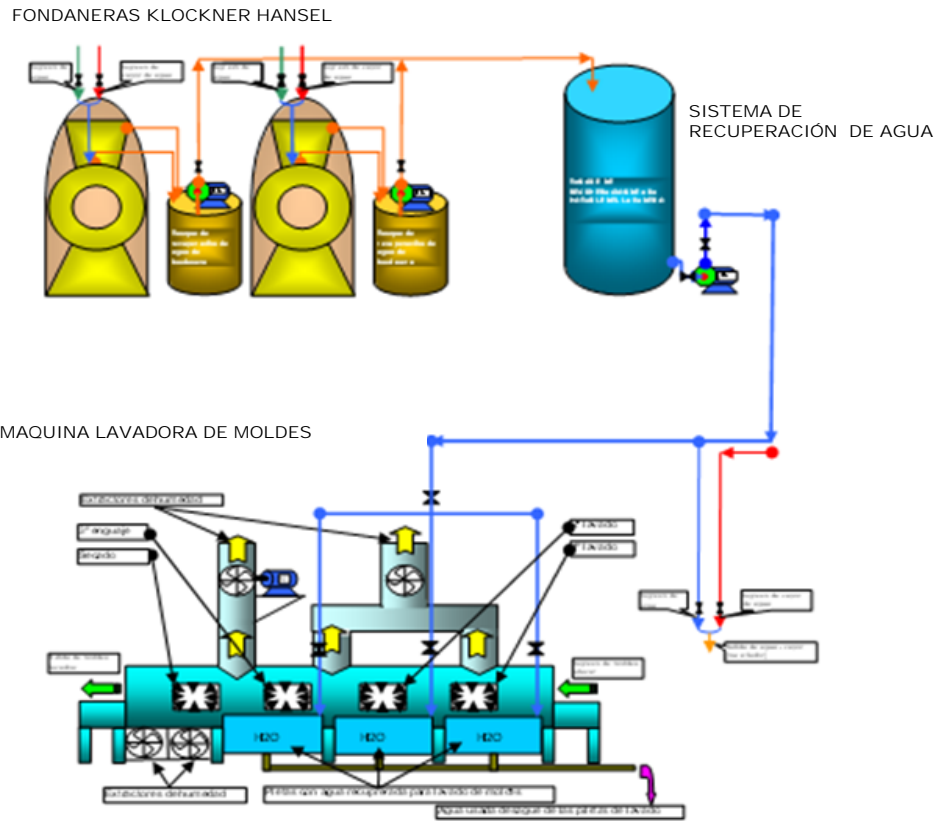
$$\text{Cantidad de gas por día} = 48 \text{ m}^3$$

Para hacer efectiva la recuperación del agua se instaló un tanque de 100 litros de capacidad en cada una de las dos fondaneras y un tanque de 10.000 litros de bombeo de agua hasta el lavadero del sector chocolate.



Las modificaciones de las instalaciones tuvieron un costo de \$ 4640.

El nuevo sistema quedó integrado como se indica en el gráfico adjunto.

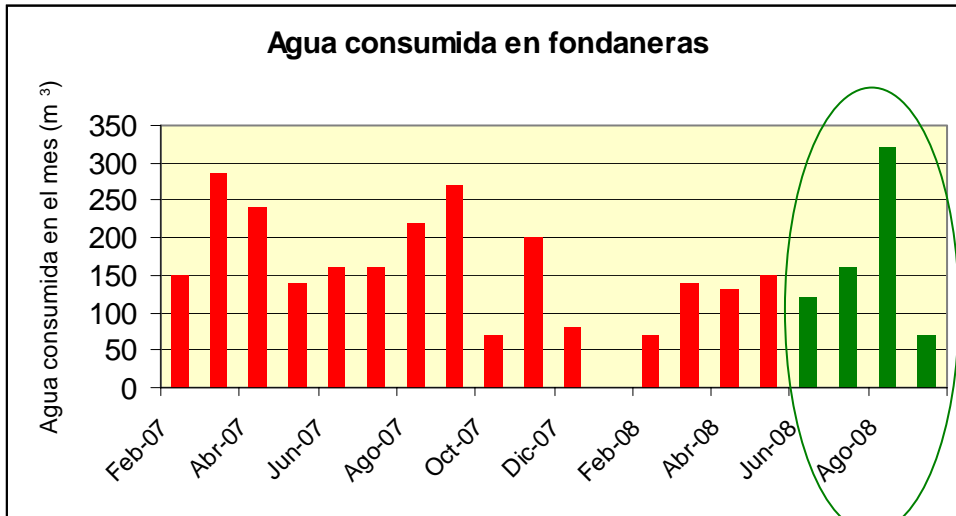


Resultados

El lavado de moldes insume aproximadamente 6000 litros de agua caliente por turno; el agua de refrigeración de las fondaneras es agua limpia con temperatura que se descargaba a la corriente de efluente líquido. La mejora implementada tomó los dos hechos mencionados y llevó a la instalación de un nuevo esquema de aprovechamiento de los recursos:

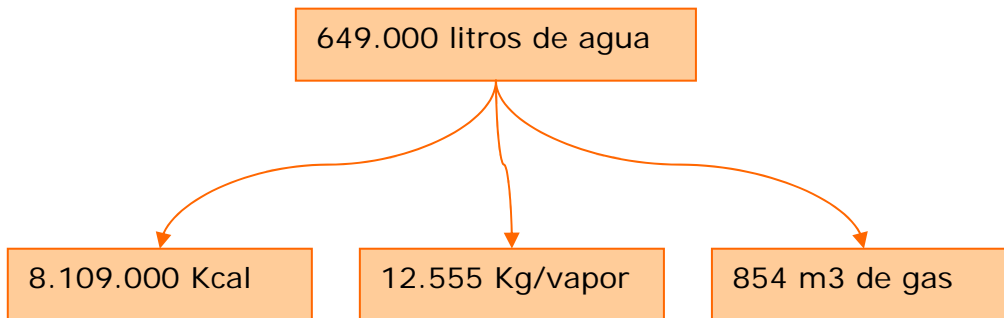
- El agua de refrigeración de las fondaneras se reusa en el lavadero.
- El agua que llega al lavadero tiene mas temperatura que antes por lo que hace falta menos incorporación de vapor para calentarla.
- La disminución de la cantidad de vapor necesario implica una disminución del consumo de gas natural en las calderas.

El cálculo sistemático de agua consumida en fondaneras, realizado desde principios del año 2007, nos permiten tener información certera sobre la cantidad de agua que ahora se reusa.



650 m³
reutilizados en el lavadero

En los tres meses y medio considerados desde que se implementó la mejora se ahorraron:



Beneficios ambientales

- Hay un promedio de 165 m³ / mes de agua de refrigeración (agua limpia con aumento de temperatura) que es reutilizada en tareas de limpieza de piezas.
- Se aprovecha la energía calórica que contiene el agua reutilizada, disminuyendo la cantidad de energía necesaria para calentar el agua hasta las condiciones óptimas para en lavado de equipos.
- Se redujo en aproximadamente un 27% el flujo de camiones con agua.



Beneficios económicos

Se han dejado de comprar un promedio de 165 m³ de agua / mes, por lo tanto han dejado de entrar a la planta unos 10 camiones de agua por mes. Esto representa un ahorro de agua de aproximadamente \$ 850 en un mes.

	Inversiones (\$)	Ahorro previsto anual (\$)
Modificaciones en el circuito de agua	4.640	
Ahorro en compra de agua en 2008		5.950
BENEFICIO PREVISTO PARA EL AÑO 2008		1.310
BENEFICIO PREVISTO PARA EL AÑO 2009	-	10.000

*Trabajo realizado por personal de planta, organizado en un Grupo de mejora integrado por: Marcelo Díaz, Saul Rodríguez, Héctor Arabel, Martín Amaya, Hugo Hein, Liderados por Walter Deangelo
Te: (02652) 430150, Int. 7579,
e mail:wdeangelo@arcor.com.ar*