



## Reducción de consumo de agua. Fábrica de caramelos duros rellenos – Complejo ARCOR Arroyito.

*Ecoeficiencia - Reducción del consumo de agua.*

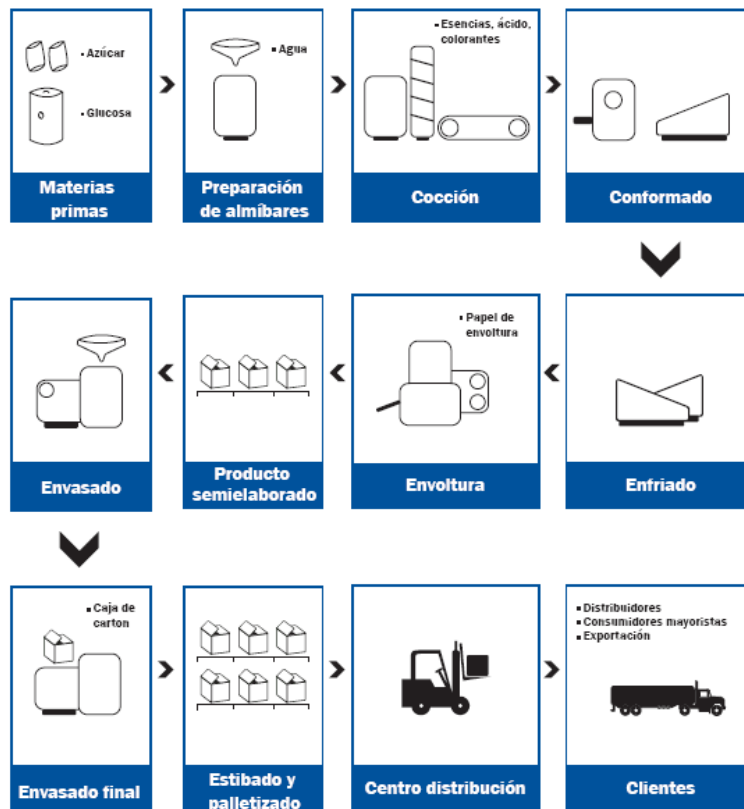
### Introducción

La Fábrica de Caramelos Duros Rellenos, es una de las ocho plantas que componen el Complejo industrial Arroyito del grupo ARCOR; es una de las doce fábricas del Grupo Arcor en las que se elaboran caramelos.

Esta fábrica se puso en funcionamiento en el año 1994, en ella se fabrica un promedio es de 3.000.000 de Kg. mensuales de caramelos duros y duros rellenos de los cuales exporta el 70%.

En la fábrica de caramelos duros rellenos trabajan unas 300 personas según lo establecido en el Sistema de Gestión Integral (SGI) propio de la Compañía y bajo los estándares de normas internacionales de calidad y seguridad alimentaria. Además, conjuntamente con las otras fábricas del Complejo se gestiona según los lineamientos de ISO 14001 y OHSAS 18001.

La producción de caramelos duros y duros rellenos se resume en el esquema siguiente:

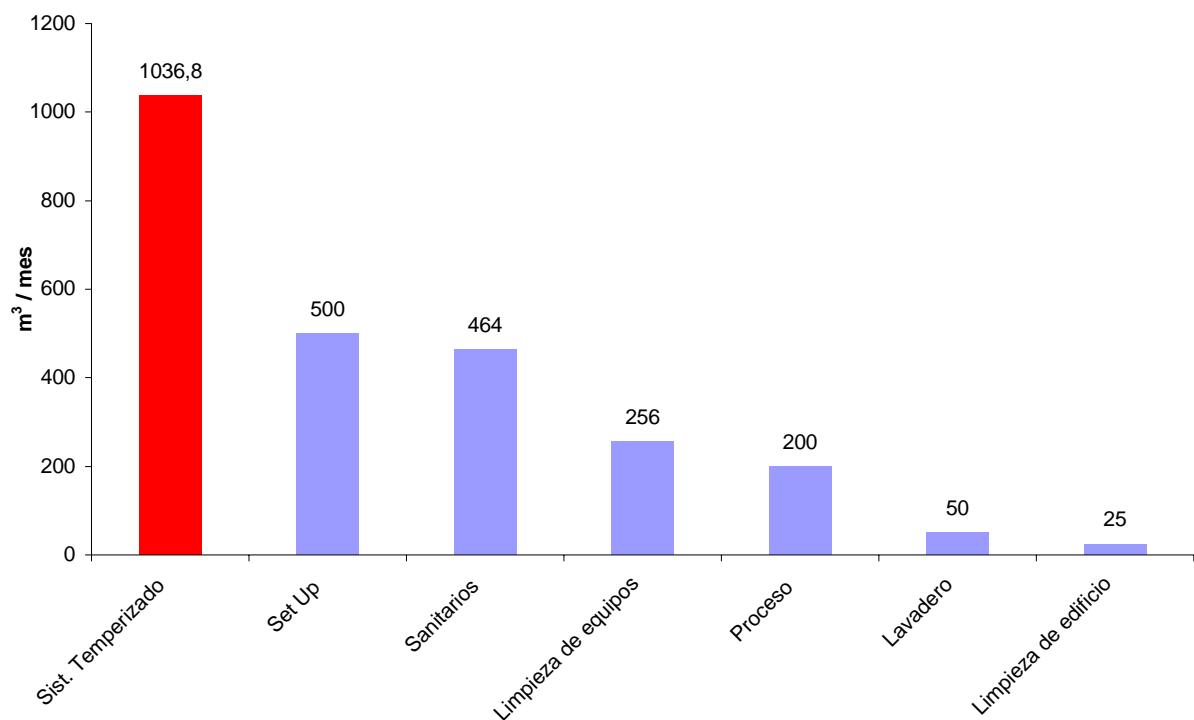


## Situación que motivó la mejora

Uno de los temas sobre el que todas las fábricas del Complejo Arroyito están en permanente búsqueda de la mejora es el consumo de agua y todos los años se plantean objetivos relacionados con esto.

Para poder definir y seleccionar las actividades en las que están las mayores posibilidades de mejora, el Comité de gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional de planta de Caramelos duros, decidió actualizar el relevamiento del consumo de agua mensual.

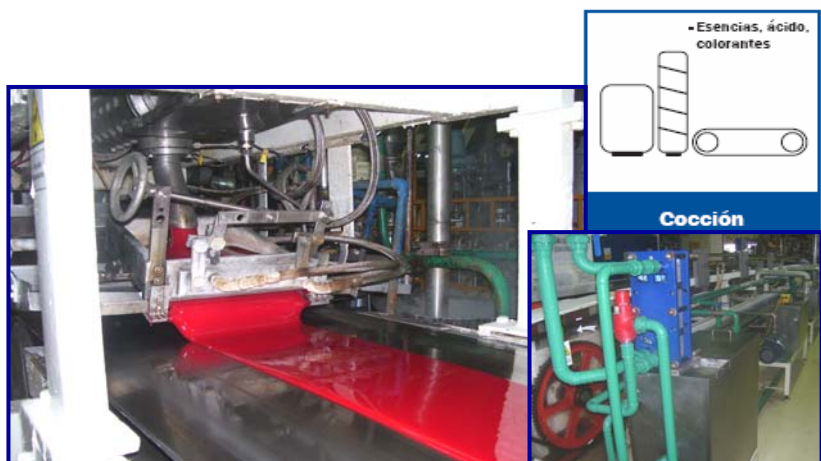
El consumo promedio de agua por mes es de 2531 m<sup>3</sup>; las mediciones realizadas por sector permitieron conocer el consumo de agua de las distintas operaciones, que se indica a continuación:



En función de estos datos, el Comité de gestión de la planta propuso como objetivo reducir el 85 % del consumo de agua, trabajando en los circuitos de temperizado correspondientes a las 6 líneas de producción, lo que significaría una reducción del 35 % del agua utilizada en toda la planta.

El temperizado es el proceso que permite, reducir la temperatura de la masa de caramelo a los valores requeridos para la elaboración; se realiza en la etapa de cocción.

Las condiciones óptimas de temperatura varían entre los diferentes productos; sin

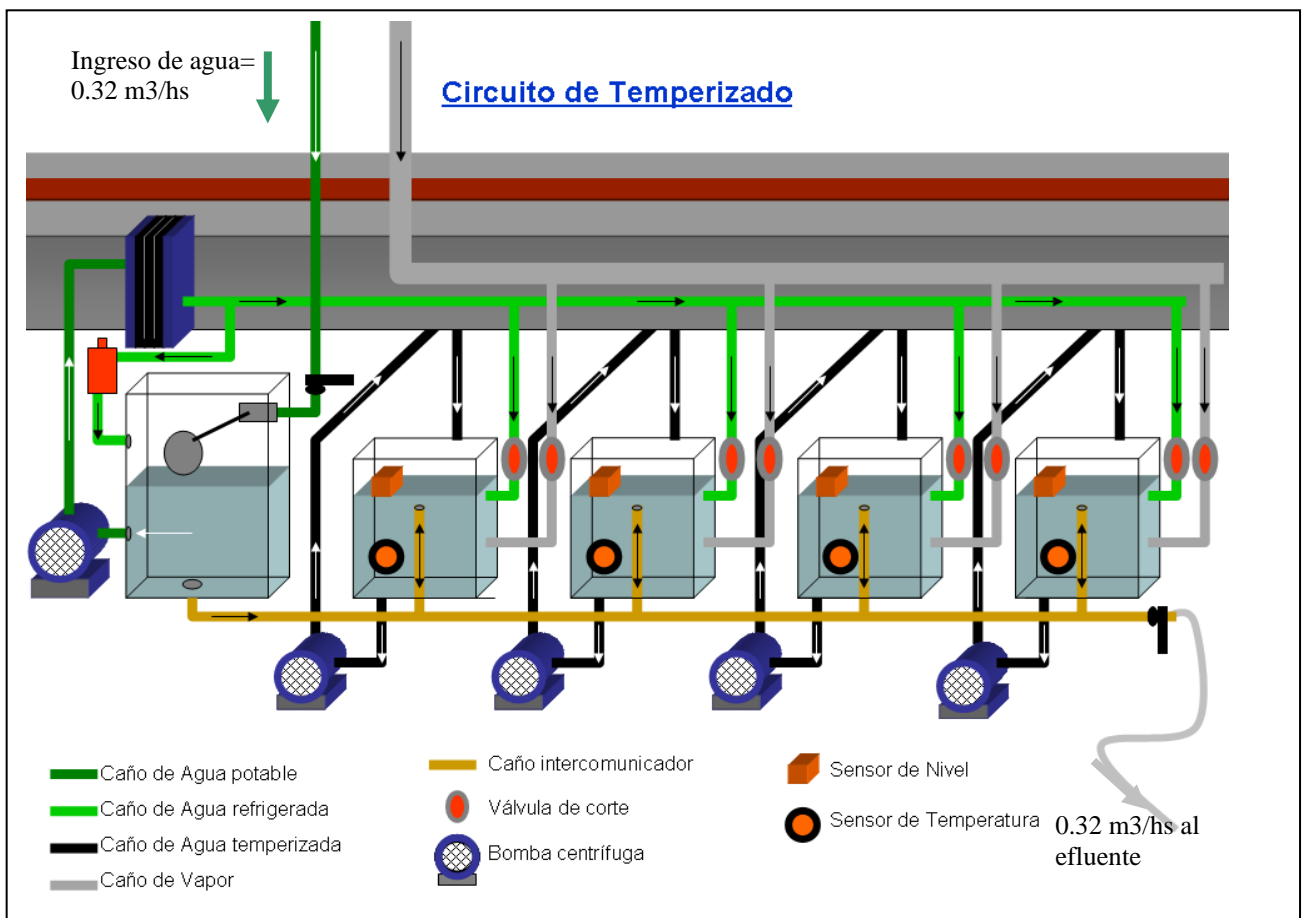




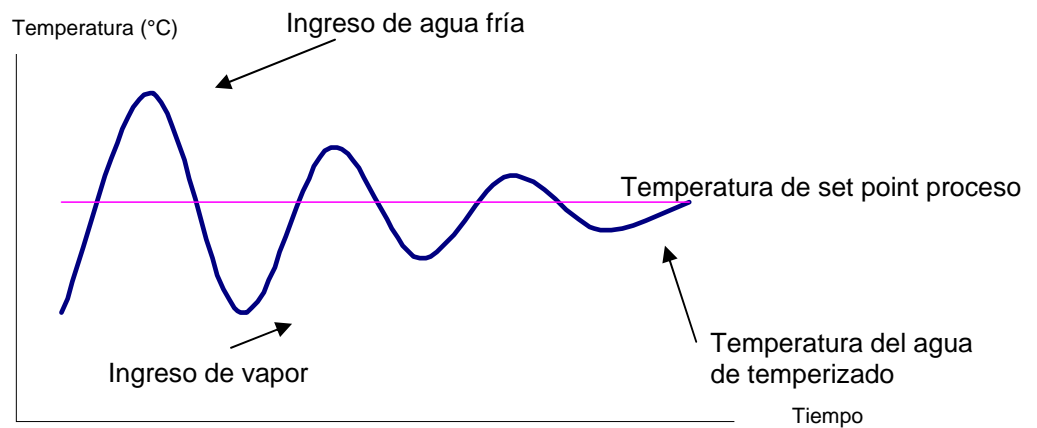
embargo en todos los casos la variación de temperatura de la masa en la cinta de temperizado debe ser menor a  $1^{\circ}\text{C}$  en mas o en menos con respecto a la temperatura de set point.

El sistema de temperizado es básicamente un circuito cerrado en el que se incorpora vapor de agua para agilizar el ajuste de la temperatura a lo requerido

La cinta de temperizado esta dividida en 3 ó 4 cuatro sectores (dependiendo del tipo de equipo y caramelo a fabricar), con temperaturas que van de  $36^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ . Cada uno de estos tramos es atemperado por sistemas independientes de agua.



Cada sector del sistema de temperizado se nutre de agua a diferentes temperaturas; para lograr la temperatura deseada, ingresa alternadamente agua fría y vapor hasta que la temperatura del agua de calefacción coincida con la temperatura de set point del proceso.



Cuando ingresa vapor al tanque para elevar la temperatura del agua, esta se condensa y produce el aumento del volumen de agua caliente lo cual a su vez genera el rebalse del agua por el caño intercomunicador regresando al tanque de agua fría, que sube de nivel y rebalsa. Al cabo de un día ingresa en forma de vapor condensado 19 litros de agua por hora en cada una de los 6 sistema de temperizado que posee la planta.

Como consecuencia de las variaciones de la temperatura, la masa de caramelo sufre alteraciones en su estructura y no reúne las características necesaria para continuar con el proceso. Si se enfría demasiado se pega a la cinta y no puede completarse normalmente la etapa de conformado; si la temperatura es superior a la especificada no se forma la cinta cuando entra al troquelador. Estas situaciones generan masa de caramelo que debe volver a la zona de preparación de almíbar para poder ser reutilizada; en algunos casos este material puede transformarse en scrap.

Para solucionar los desvíos de temperatura y reducir las oscilaciones del sistema de control de temperatura antes descrito, los operarios habrían la purga del circuito al efluente y el ingreso del agua de alimentación al tanque de agua fría. Esta “solución” permitió una mejora respecto a la reducción de la cantidad de masa fuera de especificaciones de proceso.

La purga generada erogaba  $0,32 \text{ m}^3$  de agua por hora y por equipo al sistema de efluentes de la planta; si consideramos las 6 cintas de temperizado de la planta, el agua utilizada y volcada al efluente es de  $1.9 \text{ m}^3/\text{hora}$ .

El modo en que se realizaba la operación generaba además riesgos de caídas y problemas de orden y limpieza por el agua derramada en el sector.

El grupo de trabajo involucrado en la mejora aplico la metodología de tratamiento sistemático de problemas del SGI y detectó la causa raíz del problema. Sobre la base de lo identificado se plantearon las acciones para la mejora.

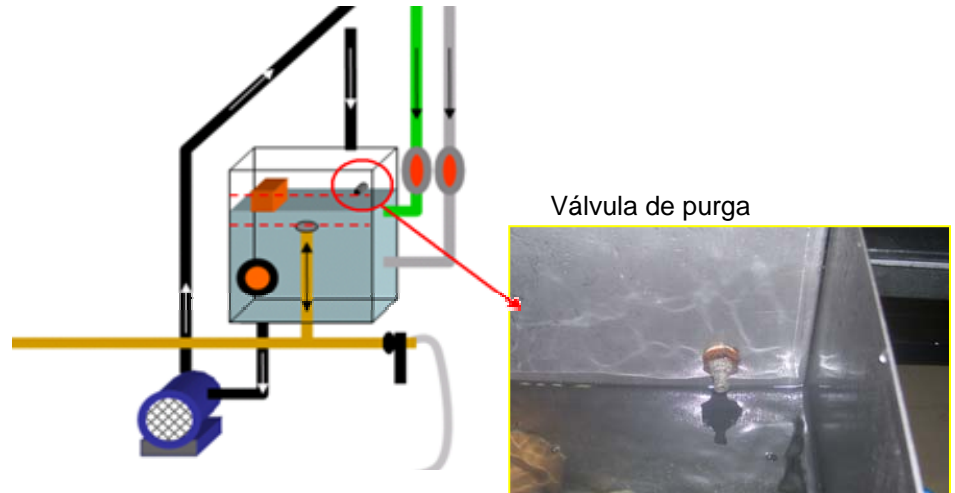
### Acciones para la mejora

Las actividades realizadas estuvieron centradas en volver a la condición básica considerando el principio de funcionamiento de diseño del equipo. Las acciones realizadas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se cerro el ingreso descontrolado del agua fría

- Se cerro la purga del sistema
- Se colocó una válvula que actúa como purga controlada en uno de los tanques de temperizado de cada sistema. Luego de definir el nivel de trabajo del equipo, se diseñó un sistema de descarga de excedentes, el cual evacuará el agua sobrante.
- Se capacitó a los operarios para que operen con el nuevo sistema.

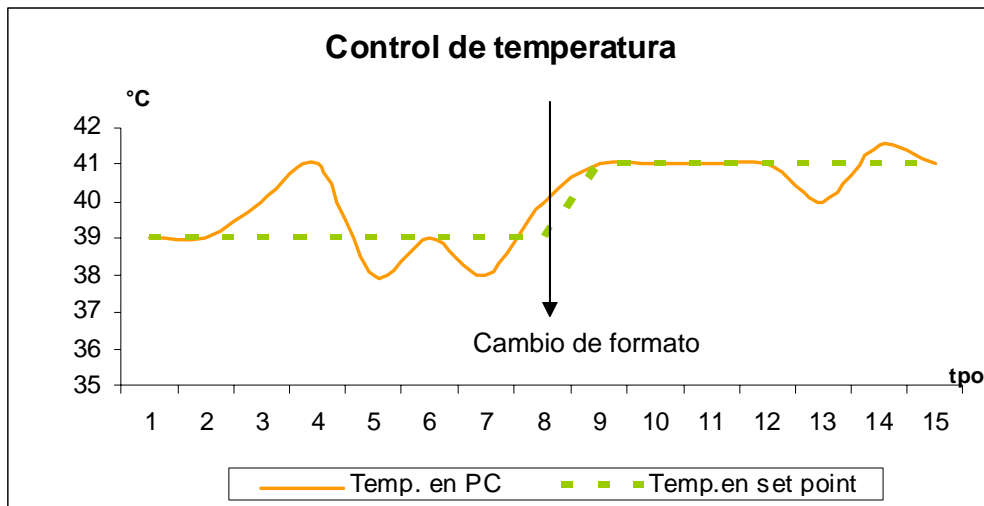
La inversión de estas



## Resultados

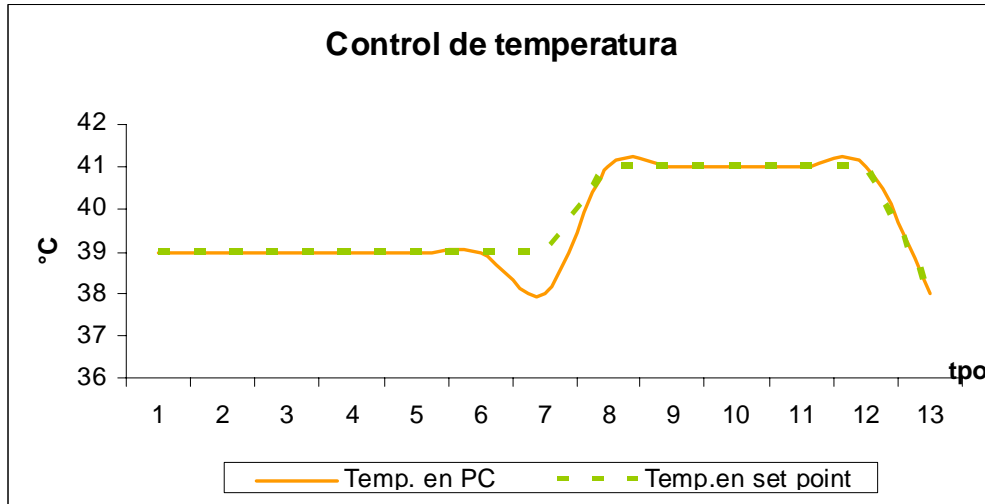
Se consiguió estabilizar la temperatura del agua temperizada y a su vez una respuesta mas ágil del sistema (lazo de control) ante cambios en el set point por cambio del tipo de caramelo a producir.

## Control de temperatura antes de la mejora



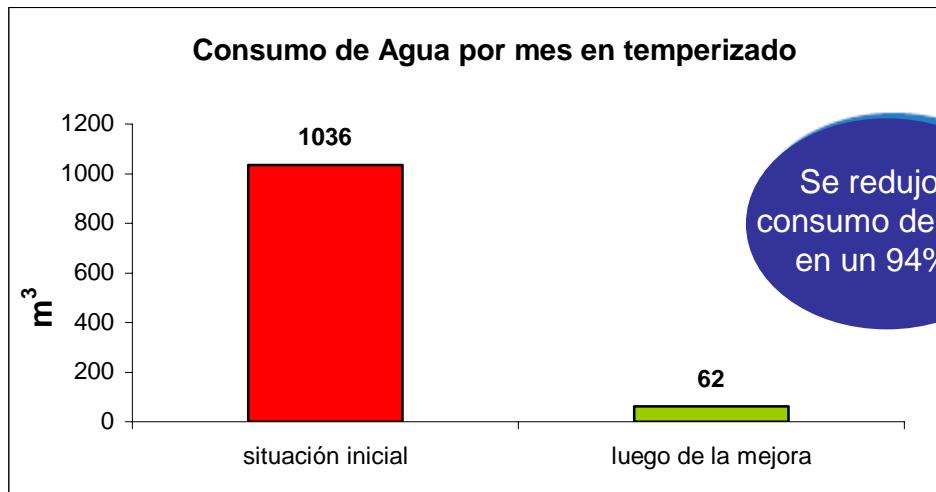


## Control de temperatura después de la mejora



## Beneficios ambientales

Se redujo el 94 % del agua utilizada en los 6 equipos, lo que equivale a una reducción del 38,5 % del consumo total de agua de toda la planta.



## Beneficios económicos

Los costos asociados al mal uso de  $0,32 \text{ m}^3$  de agua por hora en la purga de cada sistema de temperizado es el indicado:

	Costo / $\text{m}^3$	Costo / $0,32 \text{ m}^3$ / hora
Extracción y tratamiento de agua	1,02	0,36
Tratamiento de efluente	1,04	0,36



***Implica que se gastaban \$ 2134 al mes por una mala gestión con respecto al uso del agua***

*Trabajo realizado por personal de planta, organizado en un Grupo de mejora integrado por: Diego Arroyo, Sandro Gudiño y Dany Peralta  
Liderado por: Diego Arroyo y Marcelo González  
Te: 03576 425200  
e mail [marcgonzalez@arcor.com.ar](mailto:marcgonzalez@arcor.com.ar)*