

Mayor productividad y rentabilidad con Producción Más Limpia

EMBC-01 Noviembre, 2000

ESTUDIO DE CASO: EMBOTELLADORAS UNIDAS "EMBOL" S.A. (COCHABAMBA)

SECTOR: INDUSTRIA DE ALIMENTOS

SUBSECTOR: BEBIDAS GASEOSAS

IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

RESULTADOS ECONÓMICOS

INVERSIÓN: 11,300 US\$
REDUCCIÓN DE COSTOS: 17,000 US\$/AÑO
RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN: 150%

RESULTADOS AMBIENTALES

AHORRO EN AGUA: 35,000 m³/AÑO (28%)
AHORRO EN CARBÓN ACTIVADO GRANULAR: 454 KG/AÑO (16%)
REDUCCIÓN EN PÉRDIDAS DE AZÚCAR: 5,300 KG/AÑO (8%),
REDUCCIÓN EN CARGA ORGÁNICA: 6,150 KG DE DBO/AÑO

¿QUÉ ES "PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA"?

La "producción más limpia" (PML) es una práctica empresarial que se aplica a todo proceso de cualquier tipo de empresa y subsector industrial, para incrementar la productividad y las utilidades económicas, mediante el uso óptimo de agua, energía y materias primas por unidad de producto, minimizando, al mismo tiempo, la generación de desechos y los costos inherentes al tratamiento y disposición de los mismos.

CICLO DE LA "PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA"

1) Identificar oportunidades y formular recomendaciones

3) Medir el éxito: más utilidades y menos desechos

2) Implementar las recomendaciones

1) Identificar oportunidades y formular recomendaciones

El primer paso consiste en realizar una revisión técnica para identificar oportunidades y formular recomendaciones que permitan mejorar la productividad y eficiencia en cada operación unitaria. Estas tareas deben ser realizadas por profesionales idóneos, quienes deben trabajar con el personal de la empresa en general, desde obreros hasta ejecutivos.

2) Implementar recomendaciones

Una vez que las recomendaciones han sido formuladas, éstas son ordenadas según las prioridades e intereses de la empresa. Luego, se forma un equipo de proyecto para implementar las recomendaciones seleccionadas según cronograma establecido y presupuesto asignado.

3) Medir el éxito

Los resultados son medidos a través de indicadores como la reducción en la cantidad de desechos o de contaminación generada; la reducción en el consumo específico de materias primas, energía y agua; la reducción de costos de producción; y el incremento de las utilidades. Una vez medido el éxito, se debe volver al paso 1 para iniciar un nuevo ciclo.

Introducción

Este estudio de caso presenta los resultados obtenidos al implementar seis de las medidas de “producción más limpia” (PML) propuestas por el CPTS (entonces EP3) a la planta embotelladora de bebidas gaseosas “EMBOL S.A.”, ubicada en Cochabamba.

Producción

La planta tiene una capacidad para embotellar un promedio de 2,230 m³ de bebida por mes en envases retornables (vidrio y plástico) y no retornables (PET), de diferentes volúmenes.

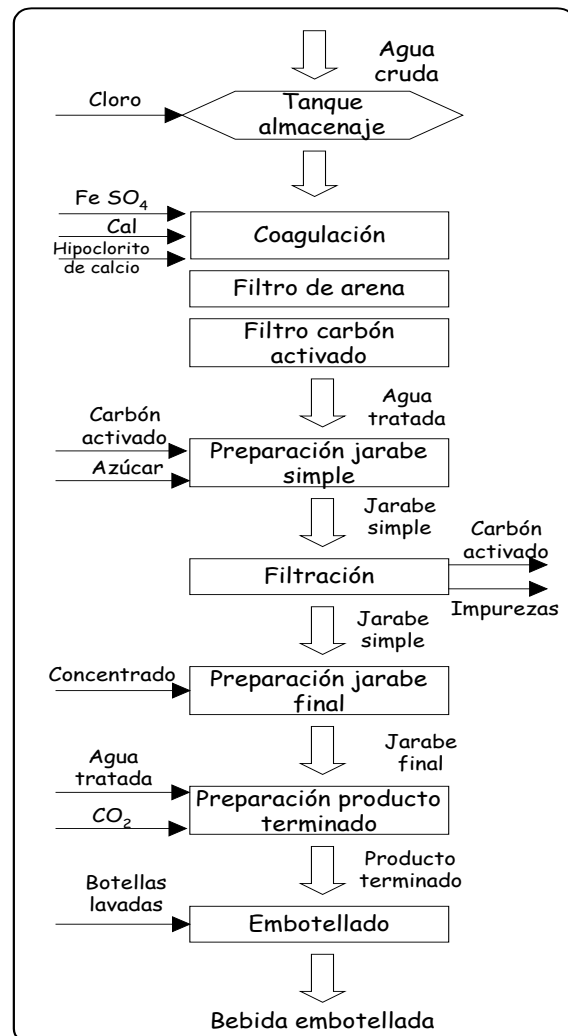
Proceso

El proceso de producción es el siguiente:

- Bombeo de agua cruda de los pozos a los tanques de almacenamiento donde se le adiciona cloro.
- Tratamiento del agua cruda con hipoclorito de calcio, lechada de cal y sulfato ferroso. Esta mezcla pasa por un filtro de arena, para remover partículas coaguladas, y luego por un filtro de carbón activado granular (GAC), para remover el cloro. El agua destinada a las calderas y al enjuague final del proceso de lavado de botellas es, además, ablandada con una resina de intercambio iónico, la que se regenera periódicamente con salmuera (solución de agua y sal).
- Preparación del “jarabe simple”. Consiste en disolver azúcar en agua tratada, solución a la que se añade carbón activado en polvo, para eliminar impurezas del azúcar, y que luego es removido al pasar el jarabe simple a través de un filtro de velas.
- Preparación del “jarabe final”. Consiste en añadir al jarabe simple el “concentrado” del sabor requerido.
- Preparación del producto terminado. Consiste en añadir gas carbónico al jarabe final disuelto en agua tratada.
- Embotellado de la bebida preparada en una de las dos líneas de llenado de la planta.
- Todas las botellas son lavadas antes de proceder a su llenado. Este proceso se lleva

a cabo en máquinas lavadoras que utilizan soluciones de soda cáustica.

El siguiente diagrama de flujo describe el proceso



Recomendaciones implementadas

1. Optimizar el funcionamiento de la lavadora de botellas.

Situación anterior:

Durante el lavado de botellas, se producía un excesivo arrastre de soda cáustica hacia los tanques que contenían el agua de enjuague, lo que también contribuía al excesivo consumo de agua que fue detectado.

Situación actual:

Se redujo la contaminación del agua de enjuague mediante la instalación de “sopladores” de aire

que reducen la cantidad de solución que se adhiere a las botellas cuando éstas salen del último baño de soda cáustica.

Se disminuyó también el consumo de agua de enjuague instalando en la lavadora un dispositivo de control de flujo de agua (válvula solenoide), que cierra el ingreso de agua cuando se detiene la operación de la lavadora. Se ha instalado, además, un flujómetro para controlar el uso de agua blanda.

2. Optimizar el uso de agua en el lavado del filtro de velas.

Situación anterior:

El consumo de agua en el lavado del filtro de velas, donde se remueve el carbón activado y las impurezas del jarabe simple, era excesivo. Esto se debía al tiempo preestablecido, demasiado largo, para hacer circular el agua a través del filtro y al frecuente olvido de los operadores de cerrar la llave de paso.

Situación actual:

Un estudio sobre el contenido de azúcar y carbón, en estas aguas residuales, permitió establecer el tiempo óptimo de lavado, inferior al preestablecido originalmente, reduciendo, por lo tanto, el consumo de agua. Además, se instaló un temporizador (timer), con válvula solenoide, para no sobrepasar el tiempo óptimo.

3. Reparar fugas de agua.

Situación anterior:

Existían varias fugas de agua en las instalaciones de la planta.

Situación actual:

EMBOL ha iniciado un programa de inspecciones para identificar y reparar fugas de agua, en forma inmediata. Debido a este esfuerzo, las pérdidas de agua por fugas han sido virtualmente eliminadas.

4. Reducir la descarga de productos concentrados al efluente final de la planta.

Situación anterior:

Todas las mermas de jarabe no utilizado en el proceso, productos fuera de especificaciones y

aquellos devueltos a la planta, eran vertidos directamente al drenaje.

Situación actual:

Estos residuos se recolectan y son utilizados, por terceros, como alimento para animales.

5. Reducir pérdidas de jarabe.

Situación anterior:

El procedimiento de toma de muestras de jarabe, para su control de calidad, producía el desperdicio de una cantidad considerable del mismo. Por otro lado, no se lograba drenar completamente el jarabe remanente en la tubería que lo transporta.

Situación actual:

Se disminuyó la cantidad de jarabe destinada a las muestras y se instalaron dispositivos de drenaje, a fin de minimizar la cantidad de jarabe que queda atrapado en la tubería. Estos sistemas de drenaje utilizan un émbolo que, desplazado con aire comprimido a través de la tubería, empuja las mermas de jarabe, incluso aquella parte que queda adherida a las paredes de la tubería.

6. Reducir el consumo de carbón activado en el tratamiento de agua.

Situación anterior:

La regeneración del carbón activado granular (GAC) estaba limitada, tanto por la baja temperatura del vapor que se podía inyectar, como por la corta duración del ciclo de tratamiento, debido a la baja resistencia térmica de la resina epoxi que cubría el material de fabricación de los tanques (acero al carbono). Debido a este ciclo de regeneración incompleta, no era posible incrementar la vida útil del GAC, lo que obligaba a reemplazar este material con una frecuencia mayor de la necesaria.

Situación actual:

La resina epóxica fue reemplazada por una de mayor resistencia térmica, que permite el uso de vapor a mayor temperatura para regenerar el GAC, consiguiendo así alargar su vida útil.

Beneficios de la práctica de PML

Los resultados obtenidos se detallan en la Tabla 1. Como se puede observar, se consiguieron reducciones en el consumo de agua y carbón activado granular, así como una disminución en las descargas contaminantes al drenaje.

El impacto económico es considerable, no sólo por el uso más eficiente de materias primas e insumos, sino también porque se redujo el costo de construcción y de operación de la futura planta de tratamiento de aguas residuales.

- Reducción en la inversión de la Planta de Tratamiento: 117,000 US\$
- Reducción en sus costos de operación: 20,000 US\$/año

En la Tabla 2 se presentan los costos de implementación, los ahorros, los retornos de la inversión y los beneficios ambientales asociados a las medidas de PML presentados en este estudio de caso.

TABLA 1 – MEJORAS EN EL DESEMPEÑO DE LA PLANTA SEGÚN INDICADORES ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR LAS RECOMENDACIONES DE PML

Indicador de desempeño	Antes de PML	Después de PML	Reducción	% Reducción
Consumo de agua [m ³ /m ³ de bebida]	4.7	3.4	1.3	28%
Consumo de GAC [g/ m ³ de bebida]	107	90	17	16%
Pérdidas de azúcar (*) [kg azúcar/ m ³ de bebida]	2.5	2.3	0.2	8%

(*) equivalente a una carga orgánica de 6,150 kg de DBO/año.

TABLA 2 – INVERSIONES, AHORROS, RETORNO DE LA INVERSIÓN Y BENEFICIOS AMBIENTALES

Práctica de PML	Inversión [US\$]	Ahorros anuales [US\$/año]	Retorno de la inversión	Beneficios Ambientales
Medidas para reducir el consumo de agua y de sal	6,700	12,100	181%	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción en el consumo de agua, de 35,000 m³/año (28% del consumo total de la planta), con la consecuente reducción en descargas al efluente. - Reducción en el consumo de sal utilizada para la regeneración de las resinas, de 7,300 kg/año (23% del consumo total). - Reducción en las descargas de sal al efluente.
Medidas para reducir pérdidas de azúcar	3,400	1,900	56%	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción en pérdidas de azúcar, de 5,300 kg/año (8% del consumo total).
Medidas para reducir el consumo de GAC	1,200	3,000	250%	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción en el consumo de GAC, de 454 kg/año (16% del consumo total).
TOTAL	11,300	17,000	150%	

“Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles”, CPTS, Av. Mcal. Santa Cruz N° 1392, Edif. Cámara Nacional de Comercio, Piso 12, Tel.: (591-2) 319891, Fax: (591-2) 319903, Casilla 2603, La Paz - Bolivia