

9 - LISTA DE COMPROBACIÓN

Lista de comprobación para la auditoría de una empresa

9.1 Sustitución de materiales

Existen alternativas disponibles para el uso de materiales no-tóxicos o menos tóxicos para ser empleados en el proceso de producción. Utilizando estos materiales se reduce el impacto medioambiental de sus desechos y se puede reducir el costo de su eliminación. Observe los materiales que utiliza y trate de:

- eliminarlos
 - reducirlos
 - sustituirlos por materiales menos tóxicos o por aquellos cuya su reutilización sea más fácil
1. ¿Puede su empresa eliminar el uso de materiales que no son esenciales para los procesos y la calidad de los productos?
 2. ¿Puede usted utilizar el mismo material o sustancia química para varios productos y procesos que permita realizar su reciclaje interno?
 3. ¿Puede usted utilizar menos materiales peligrosos como materias primas y agentes de limpieza?
 4. ¿Puede usted sustituir materiales peligrosos con materiales no peligrosos– por ejemplo, sustituir los gases CFC por otros gases?
 5. ¿Puede usted sustituir los aerosoles de silicona lavados con partículas (lubricantes externos)?
 6. ¿Puede usted sustituir tintes con bases orgánicas, pinturas, recubrimientos o limpiadores con otros de bases acuosa o con limpiadores acuosos donde sea posible?
 7. ¿Puede usted utilizar pigmentos, catalizadores, baterías y otros productos que no contengan metales pesados?
 8. ¿Puede usted utilizar compuestos no-halogenados en vez de halogenados?
 9. ¿Puede usted encontrar cualquier otro ejemplo de sustitución de sustancias contaminantes por otras más respetuosas del medioambiente en sus operaciones?

9.2 CAMBIO DE PROCESO

Los cambios en sus actitudes pueden ofrecer grandes oportunidades para la reducción de los desechos. Usted puede investigar un número de modificaciones en los procesos o equipo:

Rediseño del producto

1. Modificar el tamaño y la forma para reducir las cantidades de materiales que se emplean para fabricar el producto.
2. Rediseñar el producto o sustituir los materiales usados en los productos para generar menos desechos, para que los residuos puedan ser reutilizados o reciclados o para que los desechos generados sean menos dañinos al medioambiente y menos costosa su eliminación.
3. Diseño más económico del cortado de láminas o procesos similares para minimizar los desechos a partir de los cortes.
4. Reutilizar los recortes en el proceso de producción o reciclar éstos donde sea posible.

Mejorar su comprensión de dónde ocurre la generación de desechos

1. Utilizar las aproximaciones realizadas en las entradas y salidas del diagrama de flujo para identificar cada punto donde son generados los desechos. Preguntarse por qué son generados y cómo se pueden evitar.
2. Identificar y eliminar todas las fugas en las tuberías, equipos y otros sistemas.
3. Establecer control de pérdidas y medidas de buenas "prácticas" para minimizar la cantidad de desechos.

Rediseño del lugar de trabajo para ganar eficiencia

1. Rediseñe los lugares de trabajo y los procesos para mejorar la eficiencia como por ejemplo acercar los materiales almacenados hacia los lugares donde serán utilizados, minimizar las cantidades a ser manipuladas o decantadas entre los procesos.
2. Uso de líneas de suministro o mezclado para reducir los tiempos de limpieza, de procesos y de inactividad.

Analizar nuevamente los procesos de producción para mejorar su eficiencia

1. Uso de sistemas de alimentación automática para minimizar los desechos.
2. Optimizar los controles de procesos para minimizar los desechos.
3. Cambio de producción en lotes a producción continua.

4. Colectar los restos del lote principal para ser utilizado en la próxima corrida.
5. Planear cuidadosamente los cambios de color y materia prima (Ej.: de más claro a más oscuro) para minimizar las pérdidas de materias primas.
6. Control de los sistemas rociadores así como las longitudes para reducir las pérdidas por evaporación o derrames.
7. Permitir más tiempo de drenaje o secado para los productos.
8. Planificar la producción de forma secuencial para nivelar la generación de desechos, y reducir los picos de carga en las instalaciones de tratamiento de residuos.

Realizar ahorros en los procesos de limpieza

1. Recolecte el material sólido en el suministro de las tuberías antes de la descarga con agua para reducir el volumen de residuales del lavado.
2. Enjuagar o limpiar las maquinarias sin aditivos para reducir costos.
3. Utilizar métodos de limpieza de alta eficiencia como el uso de sustancias abrasivas, válvulas aspersoras de alta presión para agua o vapor.

Cambios en el proceso para eliminar o reducir los volúmenes y reducir la concentración de los residuales

1. Cambio de procesos húmedos a procesos secos para reducir o eliminar desechos.
2. Realizar procesos mecánicos en vez de procesos químicos.
3. Sustituir procesos de un sólo paso por procesos cerrado con ciclos de recirculación.
4. Sustituir procesos ácidos o alcalinos por procesos mecánicos.

Resolver los problemas de los solventes

1. Utilizar sistemas y procesos con bases acuosas en vez de solventes.
2. Estandarizar los solventes y agentes de limpieza para minimizar el número de diferentes productos utilizados –compras al por mayor de un solo producto implican costos menores.
3. Reemplazar los sistemas de limpieza que utilizan solventes por sistemas mecánicos o térmicos tales como chorro de aire o despojamiento seco.

4. Minimizar la concentración de sólidos en los residuales con solventes para hacer más fácil su reutilización.
5. Minimizar el contenido de solventes en los residuales sólidos para hacerlos menos peligrosos.
6. Regenerar/recuperar/reutilizar los solventes usados durante el proceso de destilación dependiendo de las cantidades que son mezcladas. Es mejor utilizar sólo un solvente o evitar la mezcla de estos.

No mezclar (= separación) los desechos ya que son recursos

1. Separar los desechos en la fuente hace más fácil su reutilización o reciclaje de algunos de ellos y reduce los volúmenes de residuos que requieren tratamiento especial o facilita su tratamiento o eliminación.

Por ejemplo, usted pudiera separar:

- Los desechos peligrosos de los no peligrosos
 - Los desechos reciclables de los no reciclables
 - Los desechos orgánicos (alimentos/jardín) de los que contienen metales o sustancias inorgánicas
 - Los desechos altamente tóxicos (cianuros) de todos los otros desechos
 - Los desechos acuosos de los desechos inflamables
 - Los desechos químicos de los desechos en general
 - Los solventes halogenados de los no halogenados
 - Los solventes alifáticos de los desechos aromáticos
 - El cloro-fluorcarbono del cloruro de metilo
2. Instalar sistemas como intercambio iónico, ultrafiltración, osmosis reversa y electrodiálisis para separar los componentes de las corrientes de desecho y retornar aquellos que se puedan reutilizar en el proceso de producción.

Mejoras medioambientales

1. Cuando usted compre un equipo nuevo o sustituya uno viejo, solicite del suministrador la información sobre el comportamiento medioambiental así como cuáles son los materiales más eficientes que están disponibles en el mercado o cuáles pueden ser utilizados para evitar o reducir la generación de desechos.

9.3. RECIPIENTES Y EMBALAJE

Su empresa tiene una gran cantidad de opciones para minimizar los recipientes que se utilizan y los desechos del proceso de envase.

Sus suministradores

1. Solicite a sus suministradores que le provean mercancías en empaques reutilizables, retornables, rellenables como cajas, recipientes, paletas (considere su área de almacén) o reciclables.
2. Compre al por mayor y distribuya las mercancías a los departamentos utilizando cajas de cartón.
3. Compre el mismo producto a un suministrador para reducir la cantidad y variedad del material de empaque.
4. Solicite a los suministradores utilizar máquinas para envolver con plásticos las cajas y las paletas en vez de utilizar la envoltura manual y reducir la cantidad de plástico utilizado.
5. Solicite a los suministradores información sobre nuevos productos, nuevas posibilidades para utilizar los productos actuales y los nuevos procesos que reduzcan los impactos medioambientales.
6. Evite productos con exceso de empaque o solicite al suministrador que reduzca la cantidad de empaque.
7. Solicite recipientes reutilizables o reciclables a los suministradores o pregunte si se les pueden devolver.

Sus productos

1. Minimice el embalaje de los productos por ejemplo embalajes sueltos o a granel.
2. Uso de recipientes y embalajes retornables, reciclables o rellenables.
3. Asegúrese que los recipientes y embalajes de sus productos sean reciclables.
4. Utilice materiales de embalaje sencillos donde sea posible- sería más fácil de reciclar para los consumidores.
5. Utilice envase al vacío.
6. Triture el papel no reciclable para material de envase.
7. Mantenga separado los desechos de empaque para reciclar (papel, plástico, vidrio, virutas de acero).

Sus consumidores

1. Incluya un mensaje en los recipientes de sus productos y en el empaque estimulando a los consumidores a reutilizarlos o reciclarlos.
2. Ofrezca a los consumidores un servicio de recogida de los recipientes y embalajes de forma tal que usted los puede reutilizar o reciclar.

9.4 AHORRO DE AGUA

Medición del uso del agua

1. Instale medidores de agua para medir el consumo en las actividades claves en las áreas de proceso. Compare estos valores con las lecturas realizadas en la entrada para asegurarse que no existen grandes pérdidas sin explicación.
2. Monitoree el uso del agua en cada proceso para identificar oportunidades de ahorro, cuantificar las reducciones en la velocidad del flujo y calcular sus costos y ahorros para el agua.
3. Investigue cualquier incremento en el consumo del agua.

Eliminar el uso innecesario de agua

1. Barra donde sea posible en vez de usar mangueras, utilizando escobas, trapeadores y espátulas para limpiar los pisos y áreas exteriores.
2. Pre-limpie los equipos o superficies con un cepillo o aspiradora antes de utilizar mangueras.
3. Usar sistemas de limpieza que no utilicen agua, como las aspiradoras.

Reducir el uso del agua

1. Eduque al personal sobre la minimización de desechos cerrando las llaves y mangueras después de su uso.
2. Facilite al personal reducir el uso del agua colocando válvulas de cierre en las mangueras de forma tal que ellos no tengan que ir hasta la llave para cerrarla.
3. Usar boquillas rociadoras ajustables en las mangueras y llaves.
4. Utilice controles de proceso o cronómetros para regular la velocidad del flujo de agua incluyendo:
 - Instalación de fotosensores en las cámara de enjuague con spray
 - Reparación o reemplazo de los fotosensores, controles de procesos o cronómetros defectuosos
 - Ejecución de los mantenimientos rutinarios (limpieza y reajuste).
5. Uso de reductores de flujo para utilizarlos en los procesos de enjuague y en todos los procesos que utilicen agua
6. Reduzca a la mitad el consumo de agua durante la descarga de los baños por:
 - Control de la descarga de forma tal que se detenga cuando la mano es retirada
 - Instalación de descarga dual o descarga baja en los baños
 - Reduzca la capacidad de descarga en los baños instalando un ladrillo en la cisterna.

7. Modificar los urinarios para que descarguen solo en función de su uso y reemplazarlos con sistema de bajo flujo.
8. Usar bajos flujos en las duchas, mangueras y llaves.

Mantenimiento

1. Inspeccione regularmente para detectar presencia de fugas y salideros de agua en llaves, baños, duchas y en todos los lugares visibles de las tuberías, las válvulas y áreas de la planta.
2. Establezca un sistema para que el personal pueda reportar las fugas más rápida y fácilmente.
3. Repare las fugas inmediatamente después de ser reportadas.

Uso eficiente del agua

1. Utilice una proporción adecuada de agentes de limpieza y minimice su uso tanto como sea posible.
2. Utilice una proporción adecuada de agua para diluir los materiales o mezclarlos y minimizar el uso del agua y los materiales tanto como sea posible. Asegúrese que los recipientes tengan el tamaño adecuado o los dispensadores calibrados.
3. Incremente la eficiencia del enjuague y reduzca la generación de residuales por:
 - Utilización de medidores de flujo en el enjuague
 - Utilización de sprays en el enjuague
 - Instalación de boquillas
 - Utilización de reactivos en el enjuague
 - Empleo de la agitación para asegurar un adecuado enjuague es más efectivo que utilizar más agua.
4. Mantener y optimizar las instalaciones de agua y otro equipo que esté en contacto directo con los flujos de agua en las instalaciones productivas ya sea por el mejoramiento de cabinas de rocío de agua o por baños de inmersión para aumentar la capacidad de enjuague.

Reutilización del agua

1. Secuenciar las operaciones de los procesos de manera que los efluentes de agua de un proceso puedan ser utilizado como entrada del otro proceso.
2. Reutilizar el agua de enfriamiento para otros procesos
3. Filtrar y reutilizar las aguas de proceso
4. Tratar y reutilizar el agua de proceso o de enjuague empleando técnicas de recuperación.

Uso de agua en cafeterías y lavanderías

1. Instalar aparatos para uso eficiente de agua tales como lavaplatos y llaves para enjuague y
 - Operar los lavaplatos solo cuando estén llenos
 - Utilizar lavaplatos de tamaño apropiado para el número de platos que son generados por la organización
 - No descongelar o lavar alimentos bajo el agua corriente
 - Hacer el hielo en los tamaños y cantidades más efectivos
 - Instalar opciones de carga de lavado altas, regulares y pequeñas en la lavandería
 - Utilizar opciones de lavado para diferentes cargas (incluir una máquina lavadora pequeña para lavados urgentes)
 - Asegurar que las lavadoras tengan opciones de uso de agua baja, media y alta.

Uso del agua al aire libre

1. Utilizar fuente de agua alternativas para la irrigación, tales como, agua de lluvia, aguas residuales recicladas de edificios, agua de enfriamiento.
2. En los jardines:
 - Cultivar plantas nativas en vez de plantas exóticas para reducir consumo de agua y químicos
 - Control de la irrigación empleando relojes automáticos, sensores para medir la humedad de la tierra (determinar cuando la irrigación es necesaria), sensores de agua de lluvia para detener o reducir la irrigación cuando sea apropiado
 - Instalar alimentación de sistemas de irrigación subterránea con aguas residuales o agua de lluvia
 - Investigar el diseño de los jardines para prevenir el crecimiento de las malas yerbas y reducir la evaporación
 - Irrigar por la madrugada o en la noche para reducir las pérdidas por transpiración de agua debido a la evaporación a través de las hojas.

9.5 AHORRO DE ENERGIA

¿Tiene su planta algunos de los siguientes equipos, maquinarias o sistemas?

Equipos/maquinarias/sistemas utilizados como apoyo a los procesos de fabricación, tales como:

- Sistemas de agua caliente y vapor – incluyendo las calderas



- Sistemas eléctricos/iluminación – motores eléctricos, transformadores, bombas, luces de las edificaciones, calentadores eléctricos
- Sistemas de ventilación o de manejo de aire – incluyendo ventiladores
- Sistemas de aire comprimido/procesos de enfriamiento/refrigeración
- Sistemas de limpieza y lavado

Equipo/maquinarias/sistemas utilizados directamente en los procesos de fabricación:

- Tanques de proceso como reactores,
- Equipos de reducción de tamaño como máquinas de corte para metales o tejidos
- Sistemas de flujo de fluidos o transporte neumático

Si usted respondió “Sí” a cualquiera de las preguntas anteriores, entonces pudiera investigar las modificaciones que se sugieren abajo para los procesos y equipos.

Comenzar con los básicos:

- ⇒ Apagar las luces, calentadores, aire acondicionado y equipo cuando no estén en uso.
- ⇒ No utilizar éstos cuando no se necesitan Ej. Luces cercanas a las ventanas
- ⇒ Utilizar aislamiento y ventilación en vez de calefacción y enfriamiento
- ⇒ Instalar sistemas de iluminación eficiente y otros equipos
- ⇒ Mantener el equipo con una eficiencia óptima
- ⇒ Avisos y educación del personal

Usted se sorprenderá de ver cuánto dinero se pueden ahorrar con estos simples pasos

Medición del uso de la energía

1. Solicite a sus suministradores de electricidad que le reporten los datos energéticos sobre bases estándares y los costos en forma detallada, ellos pueden darle a usted los datos de uso de la energía (algunas empresas reportan los gráficos de consumo energético a intervalos de 30 minutos)
2. Instale metro contadores secundarios para medir el consumo de energía en áreas de proceso y actividades claves.
3. Monitoree el uso de la energía en cada proceso o área para determinar las oportunidades de ahorro, cuantificar las reducciones y calcular su energía y ahorro en los costos. Su suministrador de energía debe estar en posición de darle gran cantidad de asesoría útil.
4. Investigue cualquier incremento inexplicado del consumo de energía.

Eliminar el uso de energía innecesario

Minimizar los consumos energéticos en las noches, fines de semana o durante paradas cuando no hay nadie por los alrededores:

- Apagar las luces, fotocopiadoras, computadoras, calentadores, aire acondicionado y otros equipos y maquinarias cuando no están en uso
- No lo utilice cuando no se necesitan- Ej. luces cerca de las ventanas
- Utilice aislamiento y ventilación en vez de calentamiento y enfriamiento.

Reducción del uso de la energía

1. Utilice los equipos como impresoras y fotocopiadoras con opciones de bajo consumo
2. Instale relojes de control para prevenir que las máquinas se dejen en uso después del horario de trabajo.
3. Incorpore el chequeo del apagado de luces en las inspecciones de seguridad.
4. Lleve a cabo campañas de sensibilización sobre energía (especialmente relacionadas con el apagado) sistemáticamente.
5. Instale sistemas de iluminación eficientes que incluyen:
 - Reflectores eficientes
 - Tubos o bombillos ahorradores– Ej. sustituir lámparas incandescentes en los exteriores con lámparas fluorescentes pequeñas
 - Niveles de iluminación efectivos pero no superfluos
 - Controles de iluminación modular de forma que puedan ser iluminadas áreas pequeñas.
6. Establecer chequeos de:
 - Niveles de promedio de iluminación contra los requerimientos especiales/códigos y eliminación de accesorios o bulbos donde los niveles están por encima de lo requerido.
 - Desconectar los balastos que no se requieran donde se hayan eliminado las lámparas.
 - Factibilidad de reubicar los paneles de encendido de las luces a posiciones más adecuadas.
7. Investigar la instalación de:
 - Sensores de detección de ocupación en los locales de almacenamiento y en otros lugares donde existan múltiples entradas y una tasa de ocupación variable
 - Controles de detección de luz del día para locales y áreas con buena iluminación natural y con niveles de iluminación ajustable

- Controles extras de iluminación de forma tal que las áreas más pequeñas puedan estar separadas e individualmente iluminadas.

Mantenimiento

1. Establecer los cronogramas de inspección y mantenimiento para asegurar que:
 - Los sistemas de calentamiento de agua se mantienen con una eficiencia óptima
 - Los sistemas de enfriamiento y calentamiento eficiente son instalados y se mantienen con un rendimiento óptimo.
2. Se debe:
 - Hacer un reporte rápido y reparar las averías
 - Monitorear el rendimiento de los equipos
 - Calcular tarifas de electricidad anualmente
 - Seleccionar el equipo a sustituir bajo las bases del capital de inversión, costos de operación, costos de trabajo, fiabilidad, costos de mantenimiento y costos corrientes.
3. Chequeo regular de todos los sellos para determinar presencia de fugas térmicas y mecánicas en los sistemas. Es más fácil encontrar fugas en los compresores fuera de las horas de operación cuando toda la planta está apagada: el ruido indica el tamaño de la fuga por ejemplo,
 - Fugas en los compresores de aire
 - Pérdidas de calor debido a mal aislamiento.
4. Inspección periódica para asegurar que las condiciones de proceso de sus equipos, particularmente las temperaturas y presiones, están cercanas a las especificaciones del fabricante y que no se sobrecaliente o se mantenga a una presión mayor que la recomendada por el fabricante.
5. Operar los compresores a una presión lo más baja posible que satisfaga sus necesidades. Un compresor que opera a 7 bar utiliza 15% más de electricidad que uno que opera a 5 bar.

Uso eficiente de la energía

1. ¿Ha realizado análisis de costo/beneficio para determinar el mejor momento y las condiciones de mercado para reemplazar el equipo viejo?
2. Investigue y disminuya las pérdidas en las edificaciones:
 - Ha minimizado las pérdidas por calor e infiltraciones, que incluyen el chequeo de:
 - El sellaje correcto de puertas y ventanas
 - La fabricación de los edificios que estén en buenas condiciones

- La ventilación es óptima
 - ¿Se ha determinado si es práctico separar físicamente las áreas de calentamiento utilizando material aislante, cerrando rápido las puertas y los sistemas de interbloqueo?
 - ¿Se han aislado los espacios de techos/tejados? Los edificios más viejos y los espacios que están arriba y alrededor de los cilindros de agua caliente y calentadores / radiadores pueden beneficiarse de forma especial.
 - ¿Ha reevaluado sus necesidades de espacio, de forma tal que no haya calentamiento en las edificaciones o secciones que no son frecuentemente utilizadas o están en reparación?
 - ¿Ha inspeccionado y reparado el aislamiento de techos / tejados de aquellas áreas que han estado afectadas con agua o alteradas?
3. Investigue y reduzca el uso de energía por calentamiento. Por ejemplo, ¿tiene usted:
- áreas donde se utiliza la calefacción eléctrica (tales como calentadores con ventilador portátiles)?
 - reparados o ampliados o garantizado los sistemas principales de calentamiento o el control del calentamiento eléctrico?
 - asegurado que las bobinas de los ventiladores de los calentadores estén aisladas del calor y la electricidad exterior en la temporada de más calor? Investigue si la instalación de equipo de corrección del factor de potencia reducirá las pérdidas del sistema eléctrico.
 - aislado y se mantiene regularmente el aislamiento de todas las tuberías (agua caliente, vapor y condensador) válvulas etc?
 - eliminado o vaciado todo lo que se acumula en las tuberías y puntos muertos?
 - chequeado o reparadas todas las uniones, válvulas para determinar la presencia de fugas?
 - asegurado que la velocidad de bombeo del agua a través del sistema de calentamiento es la correcta?
 - determinado si las válvulas reductoras, las trampas de vapor o desvíos están correctamente instalados y si tienen puntos de drenajes, respiraderos, filtro de protección donde sea apropiado?

Manejo eficiente del aire o de los sistemas de ventilación

1. ¿Puede utilizar la ventilación natural en vez de la ventilación mecánica? Conductos en los tejados con tiro neumático o eléctrico pueden ser utilizados para fomentar la ventilación natural en el verano.
2. ¿Ha examinado los tiempos de operación y los requerimientos en detalle? A veces, los sistemas están en operación porque siempre estuvieron así y nadie sabe dónde está el interruptor.
3. ¿Ha determinado la extensión de los sistemas de ventilación local y los ha modificado para sólo extraer el aire donde sea requerido?
4. ¿Ha balanceado los sistemas de ventilación y controlado los volúmenes de extracción para las necesidades actuales?
5. ¿Puede utilizar controles de velocidad en ventiladores y motores para controlar los flujos de aire mejor que la instalación de reguladores de tiro en los sistemas?
6. ¿Puede utilizar relojes y controles de demanda para evitar la arrancada de la planta cuando no es requerido? Detección de personas ocupando los baños y áreas de almacén (aunque es importante que la Seguridad y Salud de los ocupantes de las áreas no sea comprometida).
7. ¿Puede utilizar un intercambiador de calor para transferir energía del aire de escape calentado al aire de entrada mientras se evita la re ingestión del aire de escape en las rejillas de entrada?
8. ¿Puede llevar a cabo el mantenimiento de los filtros y guardar los registros? Si los manómetros no están ajustados, instalar difusores de limpieza, retornar y extraer las rejillas regularmente. Identificar las áreas donde hay suciedad o pérdidas de materiales de construcción.

Eficiencia de las calderas y uso eficiente del agua caliente

1. Asegurar que las calderas están secuenciadas correctamente, estar seguro que están operando con la carga máxima posible, por ejemplo:
 - ¿Puede echar a andar la caldera una vez en la noche a una carga alta mejor que 2 veces a una carga moderada?
 - ¿Existe alguna demanda de servicio fuera del horario de trabajo como pudiera ser el caso de calentamiento o aire controlado? Si es así, es más efectivo tener un equipo adicional de baja capacidad (Ej.: Calentador eléctrico, compresor de baja presión) para garantizar esta demanda y poder apagar el equipo principal
2. Los sistemas que requieren calentamiento están cerca de la máxima salida de una de las calderas, ¿mantiene la temperatura más alta posible en el tanque de alimentación de agua con el objetivo de

incrementar al máximo el índice de la caldera (esto pudiera evitar la necesidad de una segunda caldera)?

3. ¿Puede aumentar al máximo el uso del calor residual para precalentar el agua de alimentación a partir del condensado contaminado, del calor desechado en corrientes residuales, de las descargas de los generadores de vapor y de las descargas de vapor?
4. ¿Ha cubierto y aislado su tanque de alimentación de agua y las líneas de suministro de agua caliente?
5. ¿Puede utilizar sistemas de calentamiento de agua más pequeños en los puntos de uso en vez de un gran suministrador centralizado?
6. ¿Ha determinado los sistemas de dosificación de sustancias químicas más apropiados para el agua de alimentación y la operación de la caldera?
7. Chequeado el calentamiento en los tanques de tratamiento de proceso. Por ejemplo:
 - Utilizar cubiertas donde sea posible en los tanques de proceso para minimizar las pérdidas por evaporación. (las cubiertas pueden reducir el consumo de calor por encima del 50% cuando se compara con tanques descubiertos).
 - Asegurar que la velocidad de extracción del aire en la parte superior de los tanques es la mínima requerida. (altas velocidades de extracción pueden producir altas cargas de calor)
 - Investigar la reutilización del condensado a partir de los procesos de calentamiento de las serpentinas. Es posible ahora diseñar sistemas capaces de detectar contaminación y de ese modo permitir que el condensado pueda ser retornado y separado del contaminado.

Esto puede reducir considerablemente los costos de calentamiento del agua.

Eficiencia de motores

1. Llevar a cabo pruebas de eficiencia de los motores más grandes: es común que los ventiladores y bombas de los motores estén sobredimensionados y por lo tanto operen muy ineficientemente.
2. Ajustar los controladores de velocidad variable con características de reducción de energía:
 - Donde los motores están sobredimensionados y/o
 - Donde varía la carga en el motor
3. Examinar la sustitución de los motores de mucho uso con motores de alta eficiencia cuando estos son:
 - sobredimensionados
 - grandes

- bastante pesados
- operan por largos períodos
- son sustituidos por causa de una avería o daño

Eficiencia de los compresores de aire

1. ¿Es requerido realmente el aire comprimido para la operación? Frecuentemente pueden utilizarse equipos eléctricos en vez de compresores de aire, a menos de un décimo de los costos de operación del aire comprimido.
2. ¿Está la entrada de aire del compresor ubicada en un lugar frío? Cada 4°C extra se produce un incremento del 1% de los costos de electricidad.
3. ¿Dónde se necesita aire controlado (2 bar) fuera del horario laboral? Es más efectivo tener un compresor de aire de baja presión y apagar el compresor principal.
4. ¿Se puede apagar secciones de la red de distribución cuando no son requeridas, por ejemplo los fines de semana?
5. ¿Existen puntos de drenaje adecuados en el sistema y estos son abiertos automáticamente, o pueden ser controlados mejor por un sistema manual? (Los recibidores de aire necesitan ser drenados regularmente porque si se encuentran llenos de agua el ciclo de carga y descarga del compresor es más frecuente de lo necesario. Esto pudiera resultar un problemas en los ciclos o sobrecalentamientos de los motores de arranque, ya que aún con una carga baja también se utiliza electricidad).

Costo-efectividad del manejo de las cargas

1. Asegurar que no exista una repetición innecesaria de equipo o maquinaria, por ejemplo, la utilización de dos calderas donde pudiera utilizarse una a la máxima capacidad.
2. Asegurar que la carga en los sistemas está uniformemente distribuida para eliminar la necesidad de equipo adicional, por ejemplo:
 - ¿Puede usted utilizar relojes de control de tiempo u otros tipos de medidores para eliminar los picos en las demandas de calor que requeriría emplear calderas adicionales?
 - ¿Puede usted desplazar las cargas para procesarlas en la noche, hacer mejor uso de las tarifas de energía nocturna y reducir la capacidad requerida de los sistemas (cargas de demanda máxima)?
3. Asegurar que las demandas y las capacidades correspondan. Esto es particularmente aplicable a calderas, transformadores, compresores, motores y ventiladores:
 - Asegurar que los sistemas de procesos o el equipo no estén sobredimensionados o sub-utilizados

- Que exista una correspondencia con el tamaño del equipo para los requerimientos actuales y reducir las pérdidas y las cargas en las conexiones.
4. Donde usted tiene un control insuficiente y obsoleto, ¿ha investigado la instalación de sistemas de control bajo un esquema planificado de reportes de alarmas y condiciones hacia un punto central de los edificios?

Investigar el uso de la energía residual y la renovable

1. ¿Ha investigado la utilización de la co-generación de calor y electricidad, por ejemplo cuando las calderas grandes están siendo sustituidas y existe un requerimiento constante de calor a través del año?
2. ¿Puede utilizar intercambiadores de calor o uso directo del calor residual para el calentamiento?
3. ¿Ha investigado la utilización de los suministros de energía renovables tales como la energía solar o la eólica?

9.6 OFICINA, CAFETERIA Y SERVICIOS SANITARIOS

No olvide estas áreas – sus actividades tienen también efectos medioambientales y los costos de materiales, agua y uso de la energía pueden también ser reducidos.

1. La oficina: chequear las siguientes áreas:
 - Uso y eficiencia de la energía
 - Uso de materiales: reducción, reutilización, reciclaje
 - Compra de materiales reciclados
2. La cafetería: chequear las siguientes áreas:
 - Uso y eficiencia de la energía
 - Uso del agua y la eficiencia
 - Uso de materiales: reducción, reutilización, reciclaje
 - Compra de materiales reciclados (Ej. servilletas)
 - Compostaje de desechos verdes para el uso en los jardines
3. Los servicios sanitarios: chequear en los baños y duchas:
 - Uso del agua y la energía y su eficiencia
 - Uso de materiales: reducción, reutilización, reciclaje
 - compra de materiales reciclados