

Gestión Ambiental para una Producción más limpia en la Región Centro de Argentina.

Herramientas para la aplicación de Producción más Limpia

Alternativas de mejora en actividades de servicios Manual para Consultores

Redacción: Ing. Oscar Quintero
 Ing. Adrián Salichs

Supervisión: Lic. María Elena Torres



Copyright Banco Interamericano de Desarrollo (BID) / Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN).

Los contenidos de esta publicación no reflejan necesariamente la opinión del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) / Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) en la materia sino la de los consultores que han realizado este trabajo.

Los ingenieros Oscar Quintero y Adrián Salichs prepararon este informe para el Programa de Gestión Ambiental para una Producción más Limpia en la Región Centro de Argentina (ATN/ME-9531-AR), y trabajaron bajo la supervisión general de la Lic. María Elena Torres.

Este Programa es una iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en su calidad de administrador del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), y Fundación Libertad, de Rosario, Argentina, como Unidad Ejecutora, y en tal carácter han financiado las consultorías que dieron origen a la presente publicación.

Abril de 2007

Fundación Libertad
Mitre 170
S2000COB Rosario
Argentina
www.libertad.org.ar
www.produccionmaslimpia.com.ar
pml@libertad.org.ar

TEMARIO

1. Producción más limpia	4
1.1 Aplicación de producción más limpia en actividades PyMEs	5
2 Herramientas para la aplicación de Producción más Limpia.....	7
2.1 Buenas prácticas de gestión.....	7
2.2 Gestión de residuos.....	13
2.3 Uso del recurso agua	17
2.3.1 Generalidades	17
2.3.2 Alternativas de mejoramiento y uso racional de agua	21
2.4 Uso del Recurso energético	23
2.4.1 Generación de vapor - calderas:	24
2.4.2 Fuerza motriz.....	32
2.4.3 Iluminación	32
2.5 Mantenimiento	34
3 Casos típicos de actividades de servicios.....	38
3.1 Servicios: Automotores y lavaderos de Vehículos.....	38
3.1.1 Automotores	38
3.1.2 Lavadero de vehículos	39
3.1.3 Aspectos ambientales en el servicio de automotores y lavaderos de Vehículos.....	39
3.1.4 Aprovechamiento de las oportunidades de producción más limpia	40
3.2 Servicios: Restaurantes y Hotelería	51
3.2.1 Restaurantes	51
3.2.2 Hotelería	56
4 Bibliografía consultada.....	64

1. Producción más limpia

Existe la creencia generalizada de que aquellas actividades para la protección del medio ambiente son costosas para los empresarios y particularmente para los de la pequeña y mediana empresa, que opera generalmente en un contexto de dificultades e ineficiencias tales como una baja capacidad gerencial, obstáculos para acceder a los recursos tecnológicos e información sobre mercados, pobre gestión de la calidad y ambiental, baja productividad y una débil cooperación entre empresas.

Hoy en día es fácil aceptar que existe una relación entre el desarrollo industrial y el medio ambiente. El entorno físico provee a la industria de las materias primas y los servicios necesarios para la producción de bienes y servicios que contribuyen al bienestar de la sociedad. La transformación de las materias primas genera a su vez residuos que son vertidos al agua, suelo o a la atmósfera. La acumulación continua y creciente de residuos líquidos, sólidos y gaseosos han traído como consecuencia un deterioro progresivo del medio ambiente tan preocupante que, para asegurar la supervivencia futura, la sociedad enfrenta el desafío de armonizar el desarrollo industrial y la gestión ambiental.

La resolución de conflictos entre la industria y el medio ambiente es un campo que tiene vastos aspectos sin explorar, más aun cuando la construcción de deberes es incipiente. En este campo la actividad industrial tiene la oportunidad de acometer estas tareas de aprendizaje.

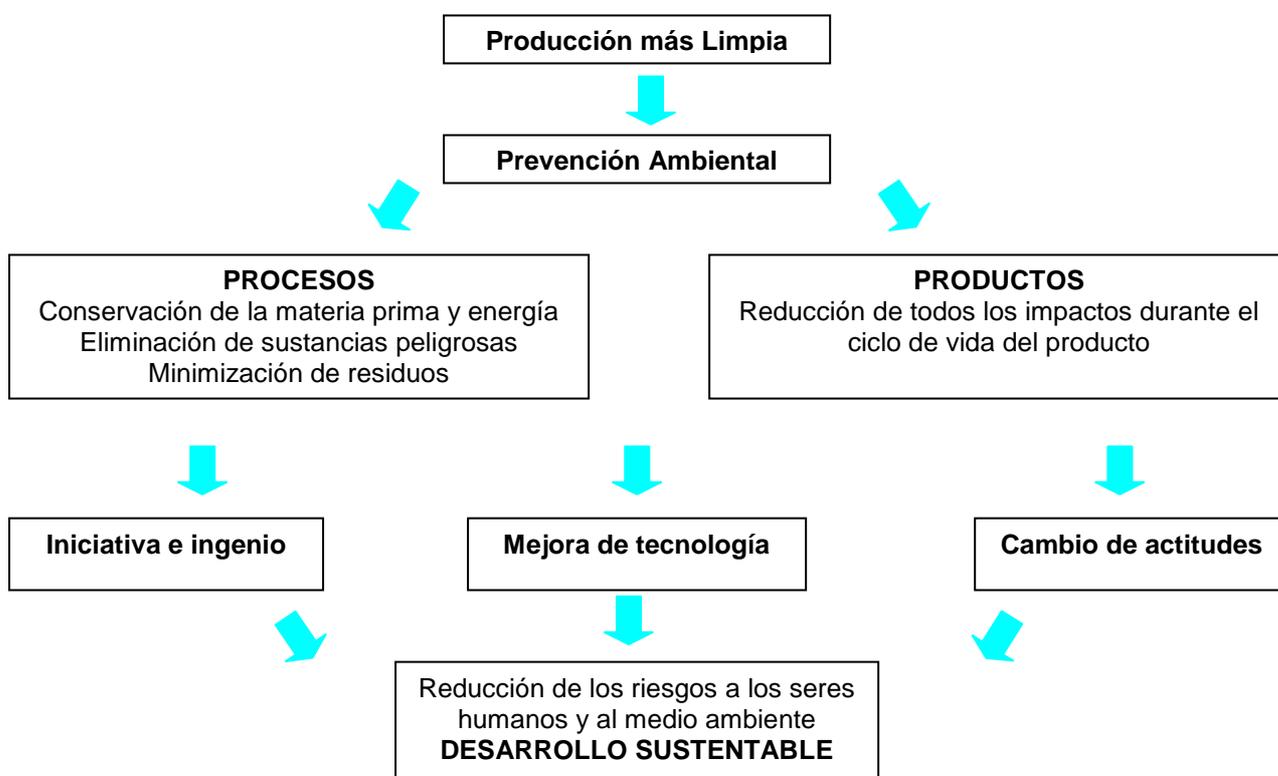
Frente a estas consideraciones, existe una nueva manera de ayudar a la pequeña y mediana empresa a afrontar sus problemas ambientales y de gestión de manera costo - efectiva, simplemente previniendo la contaminación, o en otras palabras, la aplicación de una producción más limpia.

La alternativa de producción más limpia es una estrategia de gestión industrial que ha dejado a quienes la han adoptado en sus negocios, una percepción clara de gana-gana que no ofrecen otras oportunidades de protección más comunes, pero menos efectivas

La producción más limpia permite reducir el consumo de recursos, evita la contaminación, mejora las prácticas de gestión y, en algunos casos, la introducción de nuevas tecnologías, todo esto no solo contribuye a mejorar el desempeño ambiental, sino también a incrementar la competitividad y la eficiencia global de la empresa.

La producción más limpia se entiende como la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada a los procesos productivos para aumentar la ecoeficiencia y reducir los riesgos relevantes a los seres humanos y al medio ambiente.

ETAPAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA APLICADA A LA PYME



1.1 Aplicación de producción más limpia en actividades PyMEs

Las actividades PyME del país están representadas por diversos sectores manufactureros, agroindustriales y de servicios, los cuales, según su desempeño ambiental, pueden ser de alta significancia ambiental, de alta recuperación potencial, o de potencial descontaminable.

Este manual está dirigido especialmente a aquellos sectores que generan cargas contaminantes líquidas, sólidas o gaseosas, y que, por esta razón, tienen mayores posibilidades de implementar medidas de mejoramiento enmarcadas dentro del concepto de producción más limpia (P+L). La implementación de medidas de P+L representa el mejoramiento productivo y competitivo de las PyME, acercándolas al cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

Teniendo en cuenta que estas actividades la conforma un gran número de sectores, tales como: alimentos y bebidas, metalmecánica, artes gráficas, textiles, curtiembres y ladrilleras, actividades frutihortícolas, cárnicas y de servicios como talleres mecánicos, lavaderos, restaurantes y hotelería, entre otros, en el manual se presentan medidas de intervención que son aplicables a distintos renglones en diversas actividades de las PyMEs. Estos ejes son: uso racional de energía, uso racional de agua, gestión adecuada de los residuos, buenas prácticas de producción y servicios, mantenimiento de instalaciones, pautas para elaborar un Plan de Manejo

Ambiental y análisis de las medidas de intervención (desarrollo y seguimiento a través de indicadores).

De esta forma el Manual, sin perder el énfasis en los sectores, abarca actividades para los distintos ramos, cubriendo etapas tales como lavado, calentamiento (uso de calderas), movimiento (uso de motores), almacenamiento de materias primas y productos, control de variables, entre muchas más.

Con el fin de que las PyMEs, en la región centro de la Argentina puedan acceder a los beneficios que ofrece la aplicación del concepto de producción más limpia se creó el Proyecto Gestión Ambiental e Incorporación de Tecnologías más Limpias para PyMEs, con la financiación del Banco Interamericano de Desarrollo-BID y su ejecución a través de la Fundación Libertad y las adhesiones de organizaciones civiles y cámaras empresarias de la región.

Uno de los objetivos del Programa de producción más limpia es el de cualificar la oferta de consultoría en el campo de la producción más limpia y en este sentido, la guía que se presenta a continuación constituye una valiosa herramienta, proporcionando a los consultores orientaciones conceptuales y los instrumentos necesarios para identificar oportunidades de producción más limpia en las PyMEs, contribuyendo a mejorar su competitividad y productividad.

Las guías de producción más limpia en las PyMEs tienen por objeto esencialmente ofrecer a los Consultores orientaciones prácticas sobre como reducir los impactos ambientales en empresas medianas y pequeñas. Esta guía presenta una alta gama de alternativas para que las empresas puedan implementar las oportunidades de producción más limpia.

2 Herramientas para la aplicación de Producción más Limpia.

En esta parte de la guía se ha elaborado sobre la base de experiencias metodológicas y prácticas habituales para la aplicación de la producción más limpia en organizaciones prestadoras de servicios y manufactureras, ella tiene su propia identidad como consecuencia de la experiencia, dedicación y aportes en aquellos sectores que participaron en el desarrollo de la P+L.

Los distintos enfoques para acometer las oportunidades de mejora fueron desglosadas de acuerdo a los recursos involucrados (agua, combustibles, energía) o las áreas de interés específico de la actividad (procesos, gestión, mantenimiento).

Este enfoque se hará sobre:

- 2.1. Buenas prácticas de gestión
- 2.2. Gestión de residuos
- 2.3. Uso del recurso agua
- 2.4. Uso del recurso energético
- 2.5. Mantenimiento

2.1 Buenas prácticas de gestión

La gestión de la operación en una PyME es un aspecto relevante ya que en general no son elementos que se aborden habitualmente, debido a que se prioriza lo urgente o inmediato.

Buenas prácticas de gestión significa hacer las cosas de la forma más simple y sencilla, en forma ordenada y práctica.

Los sectores del proceso y algunas de las gestiones que debe tener en cuenta el CONSULTOR pueden ser genéricamente las siguientes:

- a) Control de inventarios y seguimiento de materiales:
 - Identificación del proveedor e investigación de sus antecedentes y evolución en el mercado.
 - Definición del proceso de compra, pedidos de cotización, aperturas de ofertas, límites de autorización, etc.
 - Registro de todo el procedimiento de compra: nombre del producto, fecha de compra, cantidad, proveedor, etc.
 - Rotación adecuada de los materiales en el almacén.
 - Inventario mínimo de materiales.
 - Manejo de materiales vencidos.

b) Manejo y almacenamiento de materiales:

- Definición de formas de almacenar, en base a tipo de sustancia, procedencia, características, compatibilidades, etc.
- Adecuación de los sectores de almacenamiento, demarcación y señalización.
- Tipo de almacenamiento: estanterías, contenedores, envases; almacenamiento vertical u horizontal.
- Estado de limpieza de las zonas de almacenamiento.
- Manejo y reciclado de los envases y empaques,
- Procedimientos de seguridad para casos de derrames o volcamiento de materiales almacenados.
- Capacitación del personal de almacenamiento.

c) Mejoras en el proceso de producción:

- Diagramación y organización de la producción:
- Control y seguimiento de las variables del proceso
- Distribución de los equipos en el proceso.
- Definición los estándares del proceso y de los productos que se obtienen.
- Establecimiento de sistemas de medición y control del proceso.
- Definición de las planillas de producción.
- Capacitación del personal en las tareas de producción y en las de control del proceso.

d) Control de pérdidas y emisiones en el proceso:

- Mantenimiento de las líneas de conducción de materiales e insumos del proceso.
- Mantenimiento de los equipos y procesos.
- Controles de nivel en tanques y reactores.
- Definir los procedimientos para todas las operaciones de carga, manipuleo y transferencia de materiales.
- Establecimiento, en los casos que así se requiera, de áreas de retención de productos por fugas en cañerías y tanques (Por ej.: tanques con ácido sulfúrico deben tener un perímetro de contención superior al volumen del tanque para poder contener el material en caso de fuga descontrolada,
- Definición de procedimientos adecuados de estibaje y almacenamiento.

e) Mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo mecánico y eléctrico de máquinas, equipos, cañerías y accesorios.
- Utilización de registros de cada equipo con seguimiento de las actividades de mantenimiento que en ellos se realizan.
- Definición de stocks de repuestos críticos para evitar demoras por no disponer de ellos.
- Almacenamiento ordenado y a disposición de los repuestos.

f) Manejo de Residuos:

- Clasificación en origen de los residuos de manera de poder almacenarlos por grado de peligrosidad, de acuerdo a su caracterización física y química y de acuerdo a su destino final.
- Definir el destino de cada uno de los residuos.

Veamos ahora algunos ejemplos de acciones que debe profundizar el CONSULTOR.

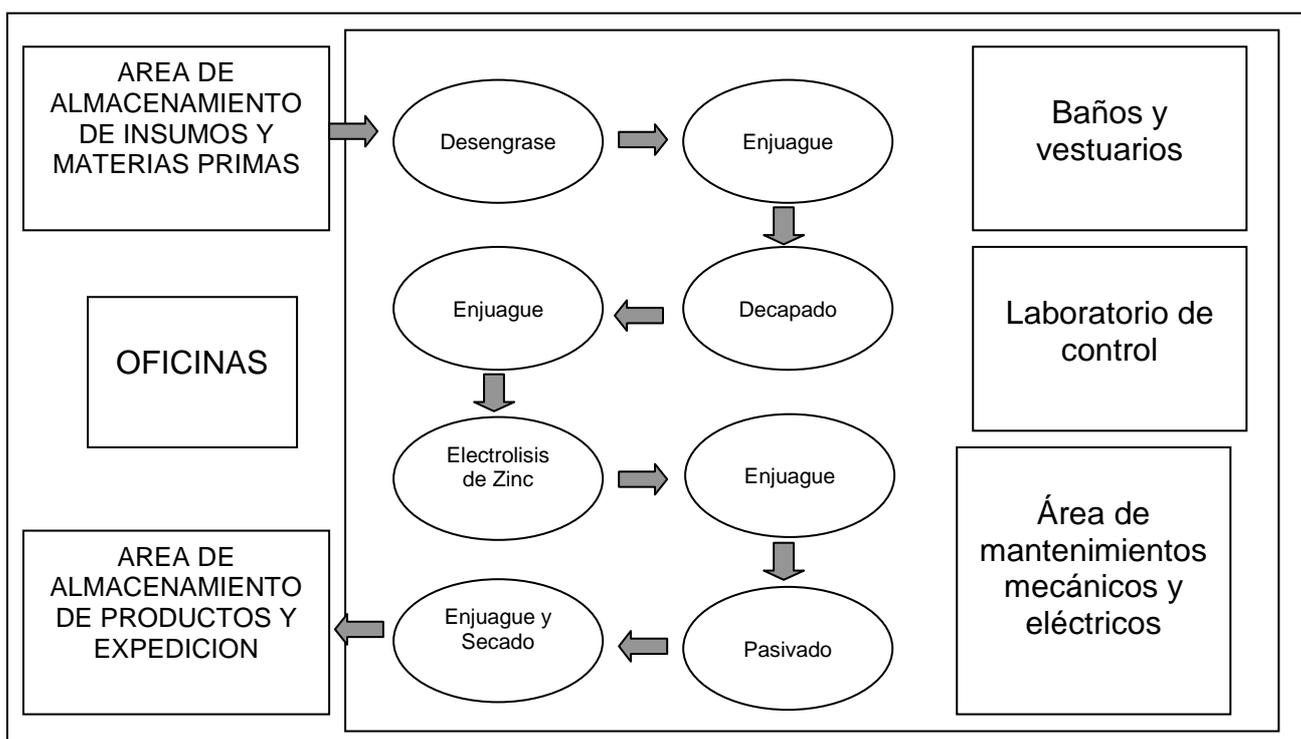
1) Distribución de instalaciones dentro de la planta

Cuando se toma el primer contacto con la empresa es importante observar como es el encadenamiento de las etapas del proceso de producción y la ubicación (lay-out) o distribución de los equipos.

Este aspecto es fundamental porque, si es adecuado, permite evitar fugas y derrames, además de optimizar los tiempos de producción por la disminución de desplazamientos y mejor aprovechamiento del espacio disponible para las distintas operaciones y áreas de la instalación.

El CONSULTOR debe, en base al diagrama de flujo, determinar las etapas de producción y su secuencia y compararla con la distribución real existente, para definir qué aspectos se deben cambiar para el mejoramiento del proceso. Esta actividad requiere un estudio detallado de tiempos y movimientos, así como del espacio disponible para la correcta ubicación de los equipos y las áreas del proceso.

Por ejemplo, si se tiene un proceso de nueve etapas como la de cincado, es esencial que se tenga un desplazamiento eficiente como se muestra en el siguiente esquema:



2) Control y seguimiento de los Procesos:

Otro elemento habitual que no se considera en las pequeñas y medianas empresas es que no se realizan mediciones de las variables y parámetros del proceso y que no se lleva un control estricto de las materias primas que se utilizan, tampoco de los productos intermedios y productos terminados.

Tampoco se registran tiempos de proceso en cada etapa, tiempos de paradas, identificación de las causas de las paradas, etc.

Es esencial que se fijen y determinen parámetros de gestión y manejo del proceso. Pero es habitual en las PyMEs que las respuestas ante las consultas del CONSULTOR sean:

- Se carga el horno hasta la cuarta hilada de ladrillos refractarios.
- Para lavar el recipiente de la manguera abierta durante un turno.
- Cuando se calienta el líquido iniciamos el proceso.
- Se generan tres tambores de residuos por día, etc.

Debido a esto, es que el CONSULTOR debe trabajar mucho en este aspecto porque puede resultar muy provechoso para su gestión. Debe explicar a la gente de la empresa el beneficio de “medir”, de “controlar”, de “llevar registros”.

Los beneficios de hacer este tipo de gestión pueden ser de este tipo:

- Disminución de productos fuera de especificación
- Uso racional de agua y energía
- Consumo correcto de insumos y materias primas
- Aprovechamiento de la capacidad instalada de los equipos
- Mejoramiento de las condiciones y parámetros del proceso
- Seguimiento de las fallas habituales de los equipos
- Control de los tiempos de cada etapa del proceso

Por lo tanto, la Planilla de Control pasa a ser un elemento muy importante dentro del desarrollo de las actividades en las PyMEs, y debe ser diseñada de acuerdo con los parámetros y variables del proceso, puede ser una sola planilla para todo el proceso o una planilla por etapa.

Debe ser una planilla de fácil diligenciamiento por parte del operador o del supervisor. Puede construirse una planilla por turno o por día.

La capacitación del personal en cuanto a un correcto llenado de la Planilla es fundamental y no sólo debe saber como llenarla, sino que debe ser conocedor de los beneficios que trae para la empresa su correcto llenado y administración.

La planilla debe contener los parámetros básicos para tener un control elemental del proceso. Dado el actual avance de la tecnología debe analizarse la posibilidad de utilizar una computadora para los registros de manera que éstos puedan ser almacenados y graficados rápidamente, e incluso dependiendo de la

envergadura e importancia de esta actividad para la empresa, podría estar conectada online y el supervisor principal o gerente o dueño pueda tener un control inmediato de la marcha del proceso.

Para la implementación de las diferentes medidas de control de procesos, el CONSULTOR debe analizar la situación técnica, económica y administrativa de la PyME, seleccionando las alternativas de mayor viabilidad técnica y económica.

3) Control de Calidad

El Control de Calidad es un aspecto sumamente importante en el programa de adopción de sistemas de Producción más Limpia.

Un eficiente control de calidad permite obtener muchos beneficios importantes que producen mejoras ambientales y económicas para las PyMEs. El mismo debe extenderse a todas las etapas del proceso e inclusive a todos los servicios auxiliares que se utilizan como si fueran procesos productivos independientes.

En lo referente a las **MATERIAS PRIMAS E INSUMOS** que se utilizan en el proceso deben realizarse los siguientes pasos:

- Deben definirse cada una de las materias primas e insumos, indicando con la mayor certeza posible las concentraciones, características físicas, características químicas, toxicidad, etc. Deben precisarse aspectos como densidad, viscosidad, pureza, punto de fusión, punto de ebullición, composición, granulometría, etc.
- Es muy importante solicitar a los proveedores las fichas técnicas de las materias primas e insumos, deben compararse los productos que ofrecen los diferentes proveedores de manera de elegir los más convenientes desde el punto de vista de calidad, conveniencia para el proceso, conveniencia económica.
- Las materias primas deben tener bien definidos los parámetros o variables que se van a controlar o ensayar en su recepción. En muchos casos es conveniente si el proveedor es reconocido y tiene sistemas de aseguramiento de calidad reales y aprobados de sus productos, pedirles certificados de calidad, que permiten tener certeza de que estamos utilizando los materiales adecuados y además reducir los gastos en controles de calidad. Por lo tanto buscar proveedores con calidad certificada puede ser un aspecto importante a considerar.

Con respecto a los **PROCESOS** que se llevan a cabo en la PyME deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos.

- Deben definirse con precisión todas las variables que intervienen en cada etapa del proceso, tales como temperatura, presión, condiciones químicas, niveles, cantidades, tiempos, frecuencias, etc.

- Debe programarse el proceso de producción considerando los tiempos adecuados para cada etapa, la sincronización entre las diferentes etapas, de manera de reducir los tiempos muertos e improductivos, tratando que las máquinas estén el menor tiempo improductivas.
- Debe definirse la instrumentación necesaria para realizar un control eficiente de la marcha del proceso, de manera de buscar el equilibrio entre inversión en este equipamiento y los beneficios o ahorros por tenerlo. Estos equipos de control deben estar certificados y periódicamente deben hacerse controles de los mismos, para asegurarse que las mediciones que se realizan sean reales, ya que de lo contrario se pueden cometer errores que afecten la calidad y cantidad de los productos que se obtienen.
- La capacitación del personal debe ser un aspecto de importante consideración, la misma debe abarcar en primer lugar el conocimiento de todas las variables que intervienen en el proceso, como afectan cada una de ellas y especialmente el operador debe “entender” el objetivo de cada una de las acciones que toma en su trabajo. Debe saber también la importancia de los tiempos operativos que debe manejar y los beneficios o perjuicios que le pueden ocasionar al proceso. El adecuado manejo del instrumental es un capítulo de gran importancia no sólo para que los datos que se obtengan sean confiables y precisos, sino también para que el operador tenga todos los cuidados necesarios para no descalibrar el instrumento y preservarlo de daños.
- Las planillas de control de producción ocupan un lugar de relevancia ya que permiten no sólo controlar la marcha del proceso de producción, sino también disponer de datos que permitan realizar análisis estadísticos y evaluaciones que luego permitan optimizar el proceso. La posibilidad de llevar los registros de la marcha del proceso en computadoras puede ser sumamente provechoso ya que no sólo permite almacenar la información sino rápidamente procesarla y graficarla de manera de disponer de elementos que permitan evaluar las variables del proceso y procurar su optimización. En caso de que esto sea viable es muy importante diseñar sistemas de preservación de la información relevante contando con un procedimiento de almacenamiento alternativo de la información.
- Tener en forma escrita los procedimientos operativos suele ser sumamente importante, ya que permite asegurar que todo el personal realice las tareas en la forma correcta y no que cada uno lo haga “a su manera”, lo que no permite identificar la causa de desvíos o inconvenientes en la marcha de los procesos. También resulta muy útil cuando se debe capacitar a personal nuevo que se incorpora a la planta, ya que nos aseguramos que reciba la información o instrucción adecuada.

Con respecto a los **PRODUCTOS** que se elaboran se deben considerar los siguientes aspectos de calidad:

- Caracterización de los productos finales e intermedios obtenidos en cada etapa del proceso teniendo en cuenta todos los aspectos atinentes a los mismos, por ejemplo: Características físicas (densidad, viscosidad, granulometría, punto de fusión, punto de ebullición, etc.), características químicas (título, concentración, análisis químico, toxicidad, etc.), las fechas de vencimiento, el tipo de envase, etc. Todos estos aspectos deben definirse y detallarse en especificaciones que deben estar perfectamente documentadas.
- Con toda la información anterior y con las propiedades y detalles específicos debe elaborarse la ficha técnica de cada uno de los productos que se elaboran.
- Deben definirse también los parámetros que se van a considerar para determinar la calidad de los productos que se producen y que serán los que se ofrecen a los potenciales compradores; por ejemplo peso, dimensiones, características de acabado superficial, composición química con máximos y mínimos, etc.

En todos los pasos que se realizan para el control de calidad deben definirse los responsables y las frecuencias en las que se realizarán los controles, informes o seguimientos, así como el período de revisión de los documentos que se elaboren.

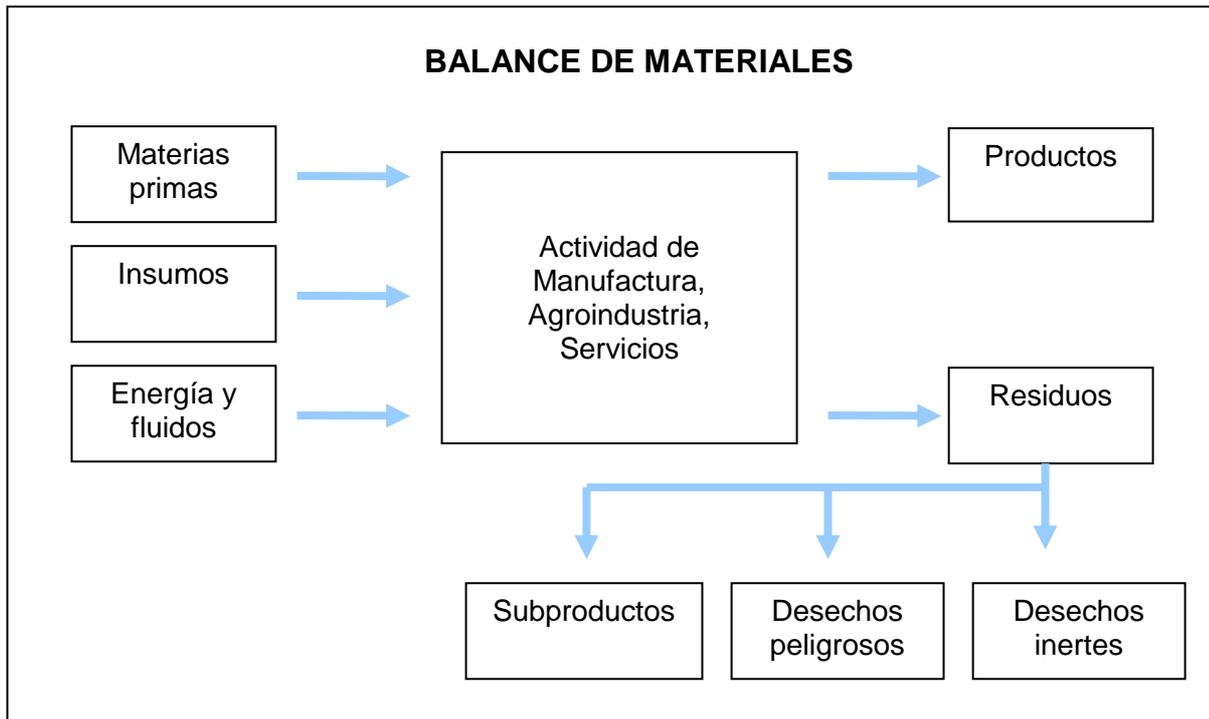
2.2 Gestión de residuos

La gestión de los residuos generados en una PyME es un aspecto de relevancia, ya que involucra todas las áreas de análisis contempladas en una producción más limpia.

Partiendo de la premisa que un residuo generado es una materia prima mal gestionada podemos encontrar el concepto de ahorro en la adecuada gestión de los materiales, proceso y actividades.

Como primera etapa de evaluación necesitamos poder conocer los residuos que se generan en tipo, volumen y peligrosidad a través de la información relevada en el diagnóstico realizado.

Según el gráfico siguiente podemos ver en el balance de materia y energía las distintas corrientes que se generan en el desarrollo de una actividad:



A partir de la definición generalizada de residuo, como: *“Cualquier objeto o material en cualquier estado físico de agregación que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia o energía, y que carece de utilidad para el proceso que lo generó, cuyo destino natural sea su eliminación, salvo que sea utilizado en otro proceso productivo”* es que debemos realizar el análisis de su posibilidad de valorización a través de ciertas herramientas de gestión.

En este diagrama observamos fuertemente tres corrientes de los residuos generados, aquellos que pueden ser recuperados, reusados o reciclados como subproductos, aquellos residuos considerados inertes (o asimilables a domiciliarios) que van a disposición en rellenos sanitarios y aquellos considerados peligrosos que pasarán a una etapa de tratamiento y/o disposición final.

En todos estos casos consideramos necesario desarrollar las mejores prácticas de gestión de residuos dentro del marco de la producción más limpia. Asimismo, para todos los casos de las distintas corrientes se deberá evaluar las alternativas para su minimización.

A tal fin el CONSULTOR deberá evaluar la mejor alternativa para la gestión de cada uno de los residuos de acuerdo a las siguientes etapas:

- Recolección, clasificación, almacenamiento, identificación (etiquetado).
- Evaluación de alternativas de minimización en la generación.
- Evaluación de características de riesgo / peligrosidad.
- Evaluación de posibilidades de recuperación, reuso, reciclado.
- Análisis de valorización para distintas alternativas de uso del residuo.
- Tratamiento y disposición final del desecho.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS:

A) Recolección, clasificación, almacenamiento e identificación.

Luego de la identificación por parte del CONSULTOR de los residuos generados en la actividad PyME, se establecerá el origen de cada uno de los residuos de manera de poder identificar la mejor práctica para su recolección, clasificación, identificación y almacenaje de acuerdo a: volúmenes generados, estado de agregación, reactividad, peligrosidad, esto a partir de su caracterización física y química y de acuerdo al uso / destino final que se le de al residuo.

En esta etapa la actividad más conveniente a realizar por el CONSULTOR es la generación de un “mapa” de residuos. Sobre un lay-out de la planta se deberá marcar todos los puntos donde se produce la generación del residuo e identificados por tipo. Esto permitirá diseñar la logística para la recolección por tipo de residuo y definir los puntos de almacenamiento transitorio centralizado de cada uno de ellos.

En el caso de que en la PyME la actividad de separación / clasificación no se realice, esta tarea será de utilidad para diseñar el plan de gestión integrada de residuos y los procesos de capacitación al personal involucrado.

Es muy importante la identificación de los sitios / residuos por tipo para su correcta clasificación y ubicación en los lugares de almacenamiento. En el caso que los mismos, por sus características físicas o de reactividad o peligrosidad, tengan que estar almacenados en tambores o contenedores especiales, se identificará correctamente cada contenedor y en lo posible identificando la fecha de su generación / recolección.

La información de fecha de generación permitirá, en los casos que no se tenga evaluado, determinar los volúmenes de generación por unidad de tiempo o de producto elaborado.

Toda esta información se deberá asentar en planillas / base de datos para su correcto seguimiento.

Todas estas actividades son esenciales pues son la base inicial para iniciar toda gestión adecuada de residuos en el marco de actividades de producción más limpia.

B) Minimización de residuos

Dentro de lo que son las mejores prácticas de gestión se deberán identificar las oportunidades para la minimización de los residuos generados en cada etapa del proceso. En esta etapa se deberán evaluar alternativas de cambio / modificación en el uso de las materias primas o insumos (**MP e I**), de forma que resulte una generación de residuos donde se minimicen los volúmenes, peligrosidades o posibilidades de recuperación a través del reciclaje o reutilización.

En este caso, sobre la base de la información recopilada en la etapa del diagnóstico se analizarán las siguientes posibilidades:

- Cambio de **MP e I**.
- Optimización de los procesos.
- Optimización del uso de **MP e I** a través del análisis del balance de masas.
- Reducción de pérdidas de **MP e I** a través de la adecuación de instalaciones, optimizar el mantenimiento y/o mejoras tecnológicas.

C) Evaluación de características de riesgo

Durante la etapa de caracterización física y química de los residuos generados, los mismos se deberán evaluar de acuerdo a sus características de riesgo / peligrosidad.

Estas evaluaciones se realizarán bajo los aspectos de su afectación al medio ambiente y a la salud de las personas y en cumplimiento de los requisitos legales ambientales y de salud ocupacional aplicables.

Dado que todo residuo proviene de una materia prima o insumo utilizado, la base de la información será tomada a partir de las hojas de seguridad química que cada uno de los proveedores de esos materiales tiene la obligación de suministrar al usuario.

En todos los casos de residuos que tengan algunas características de riesgo, se realizará una evaluación preferencial frente a los otros residuos que se clasifiquen como inertes, fundamentalmente a fin de reducir el riesgo de su manipulación y/o disposición.

D) Evaluación de posibilidades de recuperación

En esta etapa se realizará, para cada una de las corrientes de residuos, el análisis sobre la posibilidad de recuperación a través de su reutilización, reuso o reciclaje. Las distintas alternativas pueden ser:

Cambios de materia prima

- Rediseño del producto
- Cambio de especificaciones
- Reemplazo de materiales a base de solventes
- Materiales no tóxicos
- Materiales no contaminantes

Reciclaje o reutilización

- Decantación de sólidos
- Recuperación de solventes
- Reciclaje de agua
- Reciclaje de plásticos y metales
- Reciclaje de lodos y desechos

- Reciclaje de papel
- Reutilización de envases

E) Análisis de valorización

El CONSULTOR evaluará todas las alternativas de minimización y / o recuperación, cuantificando además de los ahorros de materiales, los costos asociados que tiene que ver con ahorros energéticos, operativos y de consumo de otros bienes que se introducen con el cambio.

Asimismo se cuantificarán los montos de inversión de los cambios tecnológicos, de procesos, de equipamiento y de operación necesarios para introducir las modificaciones.

En el caso de recuperación, reuso o reciclaje, también se tienen que tener en cuenta los menores costos generados al evitar el tratamiento o disposición de esos residuos recuperados.

El balance neto del beneficio que se genera y que se pueda cuantificar se podrá expresar en costo por unidad de producto elaborado, por ahorro mensual generado o por período de tiempo en el repago de las inversiones realizadas.

F) Tratamiento del residuo

En el caso de no poder aplicar las herramientas de la producción más limpia en los residuos generados (inertes o peligrosos) y habiendo maximizado las oportunidades para su reducción, el residuo finalmente deberá ser tratado de acuerdo a la mejor metodología adecuada y específica del residuo para finalmente realizar su disposición final.

G) Disposición final del residuo

En esta etapa los residuos no recuperados y/o debidamente tratados se deberán disponer en un lugar adecuado para depósito final. El mismo dependiendo de las condiciones de riesgo evaluadas, se dispondrá de acuerdo a los lineamientos de la regulación ambiental aplicable a la jurisdicción que se encuentra emplazada la PyME.

2.3 Uso del recurso agua

2.3.1 Generalidades

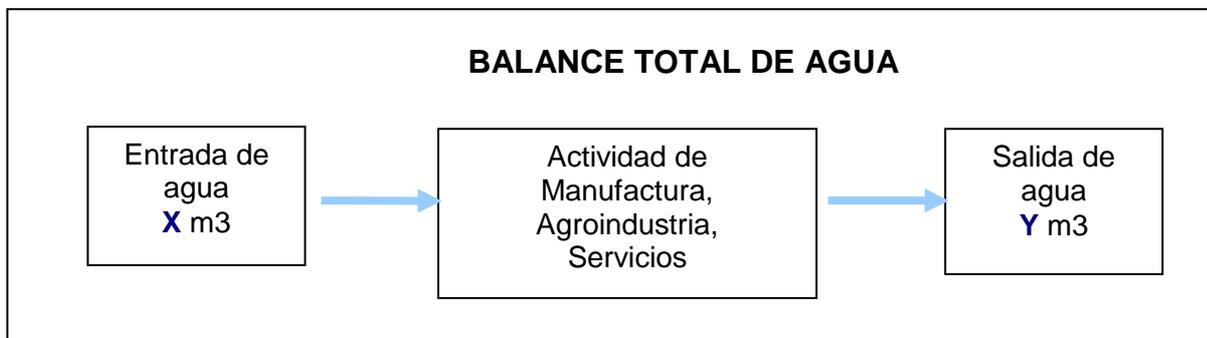
En las diversas actividades, el agua puede ser un recurso, insumo o materia prima indispensable para las diferentes etapas en los procesos de su aplicación. Los requerimientos en cuanto a su calidad inicial dependen del uso final, así como la cantidad necesitada y/o consumida en cada etapa.

Se la considera materia prima cuando el agua forma parte de reacciones químicas (productos químicos básicos), diluciones (formación de soluciones, como en la industria de fabricación de productos de limpieza), quedando incorporada directamente en el producto final o en transformaciones directas como el caso de obtención de vapor de agua para procesos de calentamiento.

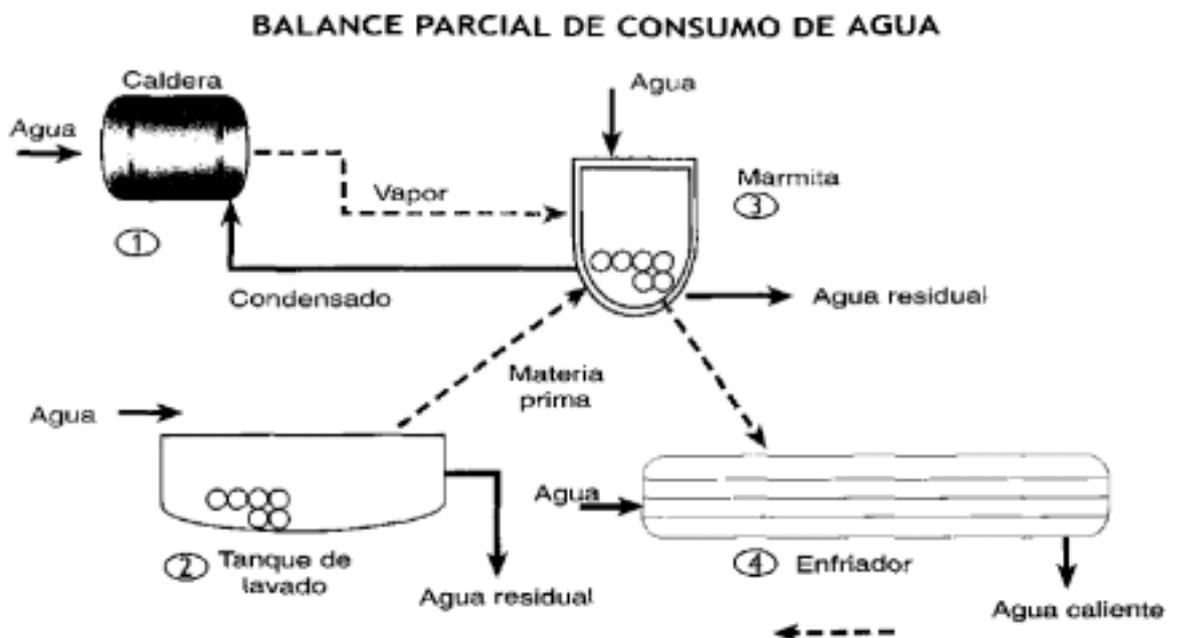
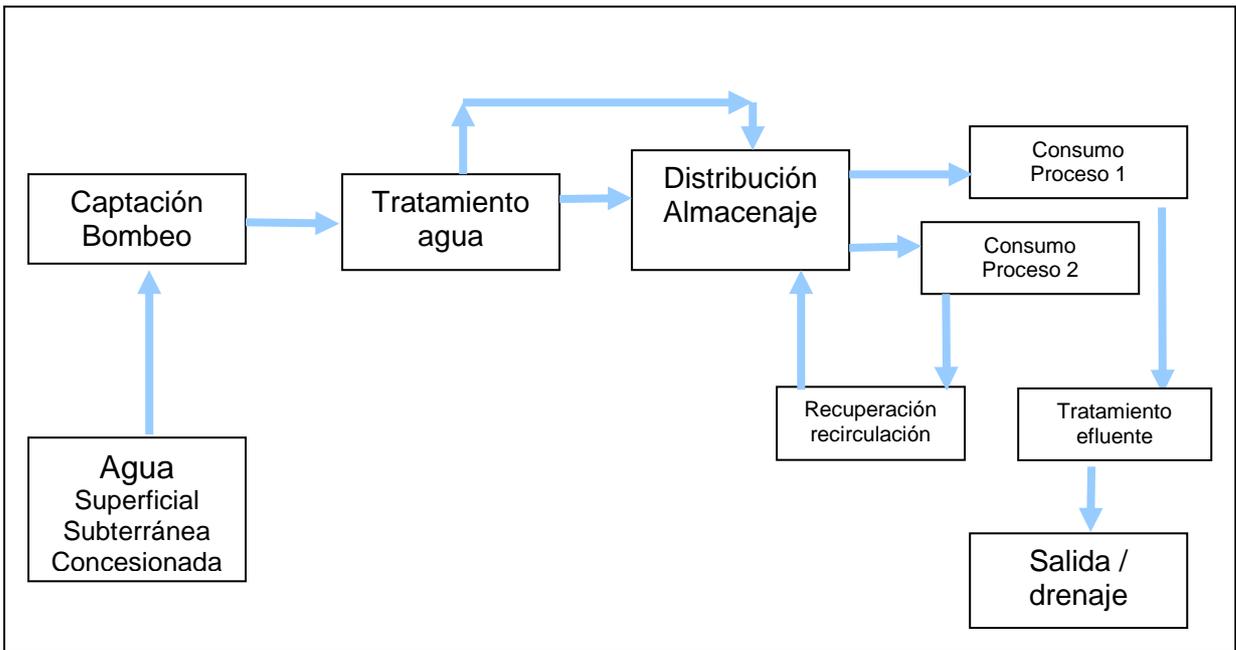
Su uso como insumo o servicio se refiere a etapas de enfriamiento, lavado de materias primas, productos, equipos y elementos parte de las actividades, limpieza de la planta física o instalaciones y como medio de purificación (absorción de impurezas), principalmente.

Teniendo en cuenta su uso, el consultor puede estudiar cada etapa específica o la totalidad de los procesos de la empresa para realizar la contabilidad de consumo, la evaluación de las necesidades, posibilidades técnicas de optimización, elaborando balances hídricos parciales o totales (generalmente realizados en la etapa de diagnóstico). Partiendo de los resultados obtenidos en la etapa de diagnóstico se analizan o buscan las oportunidades de minimización o disminución del consumo para adoptar programas de uso racional del agua.

Básicamente en todo proceso productivo o de servicios podemos contabilizar un ingreso de un cierto volumen de agua (bajo distintas consideraciones de calidad, caudal y frecuencia) para el uso y/o consumo en el proceso y para luego contabilizar una salida de otro cierto volumen de agua (con consideraciones de caudal, frecuencia y calidad / contaminación) específica de su uso / utilización característico del proceso que lo generó.



El diagrama de flujos indicado a continuación se puede aplicar para clarificar las características en las distintas etapas de uso/consumo del agua que se utilice en las instalaciones de producción o servicios de un gran número de actividades. Se puede contar con diferentes tipos de circuitos y con distintos tipos de utilización en un mismo proceso. Se deberán determinar los usos, volúmenes y calidades en cada caso.



En la figura anterior se describen a modo de ejemplo los usos más comunes del agua en una industria, que puede ser de alimentos. Inicialmente (paso 1), se produce vapor en una caldera para ser usado en un reactor. En el segundo paso (2), la materia prima se lava para retirar impurezas. En el tercer paso (3), la materia prima se somete a un proceso de cocción agregando agua y, por último, el producto que sale del reactor a una temperatura alta, se pasa a un enfriador para alcanzar la temperatura requerida (paso 4).

Como se observa, en las cuatro etapas se utiliza el agua de diferentes formas, por lo que es conveniente realizar balances de consumo para cada etapa y posteriormente totalizar la entrada y salida del agua en todo el proceso.

Una vez caracterizadas las entradas y salidas de agua de cada etapa se pueden buscar las oportunidades, para disminuir el consumo de agua y minimizar la generación de aguas residuales. Para este caso, es factible hacer el estudio técnico, económico y ambiental a las siguientes medidas aplicables, por ejemplo:

- Recuperación de condensados para alimentar nuevamente la caldera.
- Recirculación del agua caliente para alimentar la caldera o lavado de la materia prima.
- Disminución de consumo de agua de lavado por utilización de otros sistemas.
- Valorización de aguas residuales mediante su reciclaje en otras actividades (alimento para animales, riego, etc.).

La aplicación de alguna de estas medidas requiere complementariamente el análisis de variables de operación (tiempo, temperatura, etc.), parámetros de calidad del agua en cada etapa, calidad de los productos, equipos y operaciones requeridas, entre otras.

A modo de ejemplo y de acuerdo con los sectores seleccionados con alta significación ambiental, se muestran algunos casos característicos del uso de agua y tipo de vertimiento líquido generado, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

USOS Y VERTIMIENTO DE AGUA		
SECTOR	ETAPA	VERTIMIENTO
Alimenticio	Lavado de materia prima	Aguas residuales con sólidos, materia orgánica, grasas y aceites
	Lavado de equipos y maquinarias	
	Lavado de productos	
	Obtención de vapor	Condensados
	Cocción de materiales	Aguas residuales con sólidos, materia orgánica, grasas y aceites
	Enfriamiento de productos	Agua caliente
	Lavado de botellas y envases	Aguas residuales con sólidos y materia orgánica.
	Enjuagues	Aguas con residuos sólidos
Textil y curtiembres	Obtención de vapor	Condensados
	Enjuagues y lavados	Aguas con residuos sólidos
	Limpieza y blanqueo	Aguas residuales con sólidos, materia grasas
	Blanqueo y tintura	Aguas residuales con sustancias químicas y tóxicas, materia orgánica y sólidos
Químico	Preparación de soluciones	Aguas residuales ácidas y alta DQO
	Lavado de productos intermedios y finales	Aguas con contenido de sales
	Tratamiento de materias primas	Aguas con grasas y aceites, alcalinas, materia orgánica, tensoactivos.
	Lavado de tanques y reactores	
Metalmecánica	Enjuagues	Aguas ácidas o básicas, alto contenido de sólidos,
	Lavado de gases	Aguas ácidas o básicas
	Preparación de soluciones	Aguas ácidas o básicas, alto DQO y sustancias peligrosas
	Enjuagues de producto final	Aguas con alto DQO y sustancias químicas y tóxicas.

De acuerdo al detalle de la tabla anterior, se pueden diseñar medidas de uso racional del agua aplicables en los diversos sectores, teniendo en cuenta la utilización específica en cada etapa del proceso de producción.

Con la disminución del consumo, se consigue igualmente minimizar el caudal de vertimiento generado, mitigando la contaminación del recurso hídrico. Adicionalmente, se busca reducir los costos de producción al disminuir el consumo por cantidad de producto obtenido (m^3 agua/ton producto) o por tiempo (m^3 agua/mes).

Dependiendo de la actividad de la empresa, el consultor puede diseñar el indicador de gestión que más aplique a la medida de intervención.

El factor más importante para el diseño de medidas de mejoramiento en el uso del recurso agua, es la correcta medición de los caudales de consumo y de aguas residuales para cada etapa. Si la empresa no tiene medidores, el Consultor debe buscar la forma más apropiada para obtener datos reales.

2.3.2 Alternativas de mejoramiento y uso racional de agua

Se enumeran (describen) ciertas medidas de P+L que tienden al uso racional del recurso y que pretenden disminuir el consumo de agua, para minimizar vertimientos de líquidos industriales y ahorros significativos en los costos de producción. Se considera que en todos los sectores y actividades en alguna medida se pueden aplicar estas propuestas para la reducción del impacto.

TIPO DE MEDIDAS

- Minimización de vertimientos líquidos. Disminución de la carga contaminante. Prevención de la contaminación. Tratamiento de los efluentes.
- Disminución de consumo de agua. Evitar los derroches. Optimización de los circuitos .Evitar pérdidas innecesarias.
- Recirculación del agua de enfriamiento. Reutilización en otros procesos / actividades.
- Recuperación del recurso. Separación de sólidos / sustancias peligrosas.

Dependiendo de la actividad donde el CONSULTOR estudie las oportunidades de mejora en el uso del recurso agua, deberá identificar el tipo de medida a aplicar de acuerdo con toda la información recabada.

RECIRCULACION DEL AGUA DE ENFRIAMIENTO: En diversas PyME se utiliza agua a temperatura ambiente, para enfriar productos (finales o intermedios), que han sido sometidos a etapas de calentamiento (cocción. pasteurización, extrusión, etc.), este enfriamiento puede ser por contacto directo o por medio de equipos (intercambiadores de calor).

El agua residual tiene una temperatura mayor a la inicial. Cuando el calentamiento es indirecto la calidad del agua no es alterada, por tanto es factible su recirculación. Si se pretende recircular el agua para el enfriamiento se debe acondicionar nuevamente la temperatura final del agua al valor requerido.

Los beneficios directos obtenidos son la disminución del consumo de agua, minimización del agua residual y sus costos específicos. Esto se puede monitorear a

través de indicadores de consumo de agua por unidad de producto, por unidad de tiempo o por cantidad de agua residual tratada por unidad de tiempo.

REUTILIZACION EN OTROS PROCESOS: Existen casos también donde se puede observar la posibilidad de derivar para su reuso en otras etapas del proceso como lavados, limpieza o preparación de baños o soluciones.

Para aplicar esta práctica de reaprovechamiento se deberá evaluar previamente los requisitos de calidad del agua y las condiciones de sus efluentes en cada proceso, para definir las posibilidades en cada uno de los usos que se pueda reusar o reciclar.

EVITAR PÉRDIDAS INNECESARIAS - DERROCHES: En el caso de observarse pérdidas de fluido en las instalaciones, la orientación de las mejores oportunidades está en las mejores prácticas del mantenimiento de las mismas.

En el proceso de cuantificación de caudales utilizados en cada una de las etapas del proceso se podrá evaluar los desvíos de acuerdo a las características / requisitos originales de funcionamiento y calidad. Se deberán colocar restricciones en las cañerías a fin de limitar los derroches y usos innecesarios. En los casos que sea factible se deberá automatizar la provisión del fluido a través de sensores de nivel, caudal, temperatura, tiempo, proximidad, etc.

LAVADO EN PROCESOS: En los sectores donde se desarrollan actividades de mezcla de productos finales en tanques, es usual que cuenten con uno solo y donde las tareas de lavado por cambio de producto son frecuentes.

Luego de evaluar volúmenes de almacenaje de cada producto, frecuencia y volúmenes de lavado, análisis de las características de los productos y su compatibilidad, se debe realizar un programa de producción donde se organice los productos de acuerdo a su naturaleza y características físicas para disminuir o evitar la cantidad y tipo de lavados. Se podrá complementar con algunos tanques específicos para productos especiales e incompatibles.

En este caso los beneficios son la disminución del consumo de agua y la minimización en la generación de aguas residuales y sus costos relacionados. Se evalúa a través de indicadores de consumo de agua por unidad de tiempo o de producto.

LAVADO DE INSTALACIONES: Dependiendo del rubro, en los sectores pequeños y medianos se hace necesario del lavado de pisos, paredes, equipos e implementos para el normal desempeño de las actividades productivas o de servicios. Esto es especialmente singular en aquellos lugares donde se produzcan o manipulen alimentos, en las cuales el lavado es periódico y sistemático con el objeto de evitar la contaminación del producto o servicio.

Para la disminución del consumo de agua y la generación de sus efluentes se pueden utilizar equipos de suministro de agua a presión además de mejorar las prácticas de manufactura o servicios a fin de evitar los derrames, derroches, ensuciamiento y desperdicios generados.

Las acciones preliminares a ejecutar consisten en realizar el inventario de equipos, accesorios e implementos a requerir para el lavado periódico donde se estimará la frecuencia de lavado y consumo específico de agua utilizada para esta operación. Asimismo, deberá estudiarse la forma del sistema de lavado. Puede eventualmente utilizarse la limpieza en seco (solamente o previo a una en vía húmeda con menor generación de residuos).

OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS: A través de la separación de las líneas tanto de alimentación de diferentes tipos de aguas según su calidad y uso (procesos, enfriamiento, sanitarios, duchas, riego y lavado), como de los diferentes tipos de desagües (cloacal, pluvial, industrial, enfriamiento). Esto genera la optimización del uso del recurso y evita la dilución de contaminantes a tratar.

Dependiendo de las características finales de cada uno de estos efluentes, al no separarlos van a tener un vertimiento final más contaminados y más costoso, al tener un tratamiento más complejo.

Para optimizar esto se deben utilizar los diagramas de flujo obtenidos en el diagnóstico, actualizando la distribución de las líneas de agua y efluentes, sus caudales y características contaminantes a través del diseño de tuberías y estudios de capacidades y calidades.

En este caso los beneficios son la disminución del volumen de agua a tratar y la simplificación del sistema de tratamiento de las aguas residuales y sus costos relacionados. Se evalúa a través de indicadores de consumo de agua por unidad de tiempo o de producto.

2.4 Uso del Recurso energético

Uno de los principales aspectos sobre el que debe trabajar el CONSULTOR, después de la fase de diagnóstico, es la búsqueda de oportunidades de mejoramiento técnico y ambiental que representen ahorros y le permitan una mayor productividad.

El rubro donde se pueden encontrar diversas oportunidades de mejora en cualquiera de las actividades donde desarrollamos este sistema de producción más limpia, es el de la Energía.

Trataremos de describir y analizar medidas que permitan una disminución del consumo de energía, considerando las diferentes máquinas y equipos de las diferentes actividades.

Llamamos Energía a la capacidad que tiene un sistema para producir trabajo, lo puede hacer a través de generación eléctrica, mecánica, calorífica, lumínica, cinética, etc.

Los principales usos de la Energía en las actividades manufacturera, agropecuaria y de servicios son

- A. Generación de vapor: a través de calderas se genera vapor para procesos donde se necesitan temperaturas superiores a la ambiente.
- B. Fuerza motriz: Uso de motores para obtener energía mecánica. Movimiento de equipos, agitadores, tornillos sin fin, cintas transportadoras, etc.
- C. Iluminación
- D. Electricidad: Suministrada a través de una red pública de distribución.
- E. Calor: Uso a través de hornos, secadores y equipos que elevan la temperatura en el proceso.

Analizaremos algunas de ellas en mayor detalle:

2.4.1 Generación de vapor - calderas:

En base a la energía liberada por la quema de un combustible se genera vapor de agua a una presión superior a la atmosférica, esto se hace en un recipiente cerrado. Debido a la presión se puede transportar por cañerías.

El tamaño de una caldera se mide por la capacidad de generación de vapor 5 - 10 - 20 ton/hora

En general el vapor se utiliza a una presión entre 3 y 7 Kg/cm², cuando se lo va a utilizar para calefacción. Vapores de mayor presión (30 – 40 Kg/cm²) en general se utilizan para otros usos, por ejemplo generar energía a través de una turbina de vapor.

Las calderas se clasifican de acuerdo al tipo de calentamiento:

- Calentamiento externo (acuotubulares): Por dentro de los tubos circula el agua y vapor y por el exterior están sometidos al calentamiento por parte del calor liberado por la combustión del combustible. Este tipo de calderas son en general utilizadas para generar niveles elevados de vapor y a presiones altas.
- Calentamiento interno (humotubulares): Los gases de la combustión pasan por dentro de los tubos y estos se encuentran sumergidos en el agua que se va evaporando formando el vapor. Pueden ser de uno a cuatro pasos; el mayor número de pasos indica un mayor aprovechamiento de la energía calórica de los gases de combustión.

Este tipo de caldera son las que preferentemente se utilizan en las PYMES ya que en muchos casos no requieren que el agua a evaporar sea desmineralizada, necesitan un menor tiempo para ser puestas en marcha que las acuotubulares y el agua no requiere un tratamiento especial.

- Calentamiento eléctrico: Se utiliza en caso de muy bajos requerimientos de vapor y en este caso la corriente eléctrica disipa

directamente el calor al agua; tienen un alto costo operativo pero mucha maniobrabilidad.

- Calderas con aceite térmico: El aceite actúa como fluido de intercambio, calentándose por medio de los gases de combustión en un sector de la caldera y luego una vez caliente pasa por tubos, al fluido que debe calentar y entrega el calor. Se las utiliza cuando se requieren temperaturas superiores a los 150°C y hasta 400°C.

Para EL CONSULTOR, un aspecto importante es considerar el requerimiento de vapor que tiene el proceso y la capacidad de generación de la caldera, de manera de poder evaluar si la misma es la adecuada para el requerimiento del proceso de producción.

Los tipos de combustibles que se usan en calderas son:

- Combustibles sólidos: carbón, coque, leña.
- Combustibles líquidos: fuel oil – gas oil.
- Combustibles gaseosos: gas natural, gas licuado de petróleo (GLP).

Las principales partes de una caldera son:

Ventilador de aire primario: suministra la cantidad de aire requerido para la combustión.

Bomba de agua: eleva la presión para permitir el ingreso del agua a la caldera, puede ser comandada por un sistema de control de nivel.

Bomba para combustible: para el caso de combustibles líquidos se encarga de elevar la presión para dar las condiciones de atomización.

Hogar o tubo de combustión: lugar donde se presenta la reacción química del combustible y el comburente.

Tubería: en estos elementos se presenta el intercambio de calor entre los gases de combustión y el agua.

Chimenea: conducto por donde se evacuan los gases de combustión, según la normativa debe tener una altura mínima de 15 metros.

Aspectos a tener en cuenta cuando se debe operar una caldera:

- Poder calorífico del combustible.
- Cantidad y calidad del combustible
- Sistema de alimentación del combustible
- Cantidad de aire alimentado
- Mezcla del combustible y el comburente
- Control de la combustión
- Temperatura de ignición de la mezcla
- Tipo de quemador
- Instrumentación
- Calidad del agua de alimentación de la caldera

- Tratamiento del agua de la caldera.
- Líneas de conducción del vapor
- Temperatura de los gases de chimenea

Evaluando en cada caso los aspectos mencionados anteriormente y consultando con los manuales operativos de la caldera se pueden encontrar oportunidades de mejoramiento que minimicen o prevengan la contaminación generada por la caldera o mejoren su eficiencia y aprovechamiento del combustible.

En muchos casos funcionamientos deficientes pueden arrojar consumos de combustibles superiores en un 15 o 20 %.

Veamos ahora en detalle algunos de estos aspectos:

1) *Tratamiento y preparación del agua de alimentación a una caldera*

El agua que genera el vapor en la caldera debe estar libre de elementos disueltos o en suspensión, debido a que se pueden depositar en los tubos o en la carcasa de la caldera, disminuyendo la eficiencia del intercambio de calor.

Las impurezas que son insolubles se depositan formando incrustaciones duras (ej. sílice, óxidos de hierro, cationes de calcio y magnesio), reduciendo la capacidad de transferencia de calor de los gases de combustión.

Los constituyentes solubles en el agua a bajas concentraciones se mantienen disueltos; pero a altas concentraciones precipitan (sulfatos y cloruro de sodio).

De igual forma, los elementos corrosivos ocasionan daños a la parte metálica de la caldera (ácidos, oxígeno disuelto o dióxido de carbono), generando un riesgo potencial de explosión.

Las grasas en caso de calentamiento con vapor directo promueven la formación de espurias, que generan arrastre de sales disueltas en el agua y ocasionan erosión en las tuberías por agresión mecánica.

La eliminación del oxígeno en el agua evita el proceso de corrosión de las partes calientes:

Cuanto más limpio esté el interior de la caldera mejor es la transferencia de calor y por lo tanto la eficiencia térmica.

El análisis y control del pH del agua de alimentación determina la formación de depósitos. Los valores normales de pH para un agua de alimentación están entre 7,5 y 9,5.

El valor a mantener de pH en el agua de la caldera está en el orden de 10,5 y 11,5.

Otra forma de controlar el agua de la caldera es por la alcalinidad total que debe rondar entre 100 y 200 ppm.

Cuando nos encontremos con una caldera en una industria debemos realizar una serie de comprobaciones:

- Verificar si se tiene definido algún tipo de tratamiento y qué parámetros de calidad se fijan para el agua de alimentación.
- Caracterizar el agua de alimentación a la caldera, el agua de purga, y comparar los resultados con los parámetros propios o del fabricante de la caldera.
- Verificar la temperatura de los gases de combustión en la chimenea y la presión de operación de la caldera.
- Verificar las rutinas de mantenimiento de la caldera y hacer una evaluación física de las condiciones en que se encuentra.

En caso de ser necesario se debe evaluar la necesidad de colocar una planta de tratamiento del agua de alimentación, esto en general es imprescindible en calderas acuotubulares;

Una planta de tratamiento de agua para tener las condiciones adecuadas para alimentar una caldera debe estar compuesta por los siguientes equipos:

- a) Equipo para separar los sólidos suspendidos que lleva cualquier tipo de agua ya sea proveniente de río, arroyo, pozo, etc. La manera más práctica y económica para separar los sólidos en suspensión es a través de filtros. Los filtros más comunes usados son filtros de arena y grava donde se requiere en primer lugar un agregado de sulfato de aluminio o algún coagulante sintético para aglutinar las partículas permitiendo de esa manera que sean retenidas por la arena. En caso de agregar sulfato de aluminio es necesario luego agregar cal para llevar el pH a valores del orden de 7.

Cualquiera sea el tipo de floculante o aglutinante que se utilice es necesario darle un tiempo de residencia para que la partícula crezca y efectivamente tome el tamaño necesario para ser retenido. Esa mezcla puede hacerse en un tanque o en una cañería lo suficientemente larga o con un sistema de mezclado interno. Los filtros de arena deben ser sometidos periódicamente a un retrolavado para eliminar los sólidos retenidos.

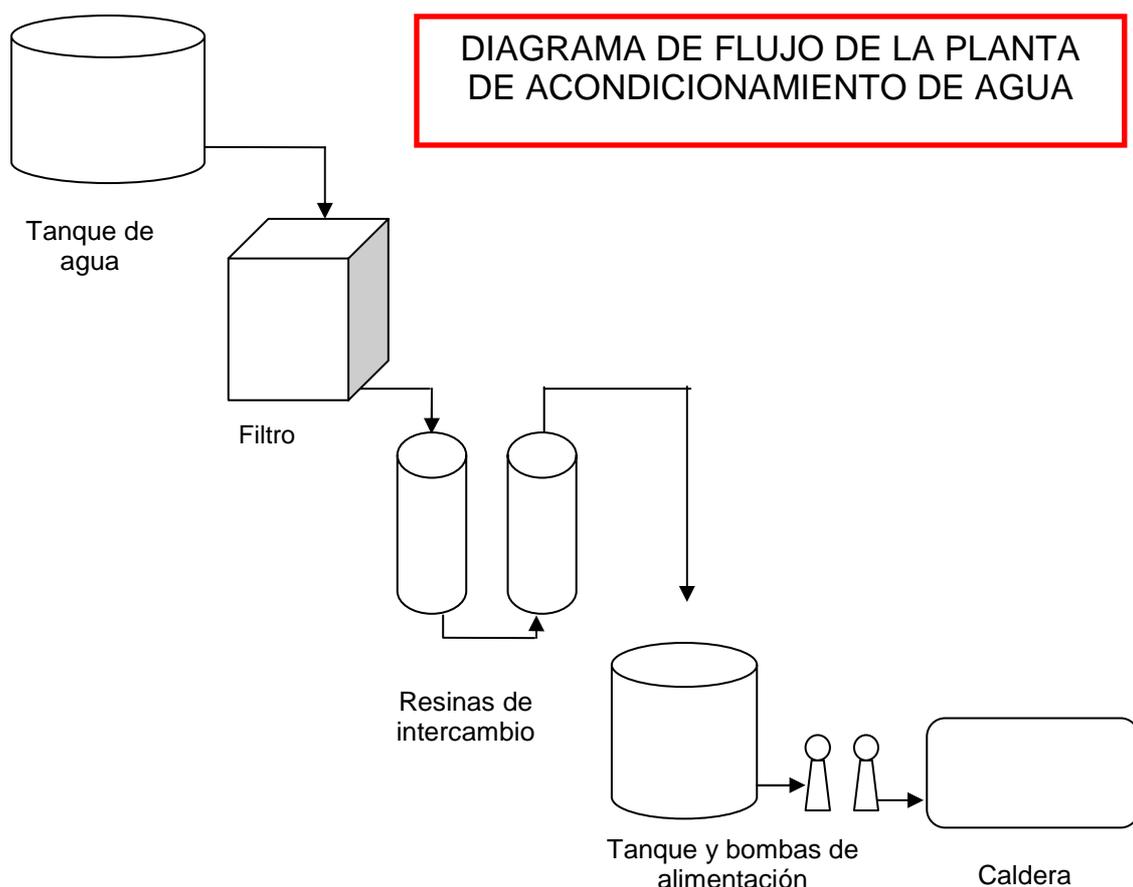
También pueden utilizarse filtros a presión, pero en general tienen un mayor costo de operación y mantenimiento.

- b) Una vez clarificada el agua puede ser necesario un proceso de “ablandamiento” que tiene por objeto eliminar la dureza del agua para evitar incrustaciones. Este proceso en general es requerido para aguas de pozo, con altos niveles de calcio y magnesio, dióxido de carbono o sílice; no así para aguas dulces provenientes de arroyos y ríos. El proceso de ablandamiento puede efectuarse en frío o en caliente. En general se utiliza cal.

El proceso en caliente permite una eliminación natural del dióxido de carbono y en general permite una reducción de la dureza mucho mayor.

- c) El proceso de intercambio iónico permite eliminar los cationes y aniones que pueden resultar perjudiciales para los procesos de evaporación en las calderas. En general pueden ser aniónicos y catiónicos; el agua cruda ya clarificada y ablandada se pasa por las resinas de intercambio que retienen los aniones y cationes, mediante análisis se controla el agotamiento de las mismas, luego de lo cual deben ser regeneradas utilizando soluciones de hidróxido de sodio y ácido sulfúrico. En caso de existir este tipo de instalaciones debe controlarse el funcionamiento correcto, si la capacidad de intercambio es la adecuada, si los controles son eficientes, si las resinas no requieren reemplazo, etc.
- d) El agua, una vez acondicionada, se agrega a la caldera, es necesario en ese punto adicionarle algunos productos que ayuden a mantener en la misma las condiciones ideales, por ejemplo secuestrante de oxígeno, alcalinizante, etc.

El esquema de tratamiento sería:



Algunos de los beneficios obtenidos luego del análisis del sistema de acondicionamiento de agua y del tratamiento interno del agua de caldera pueden ser:

- Mayor calidad del vapor producido (menor arrastre de agua)

- Menores gastos de mantenimiento
- Mayor vida útil de la caldera
- Reducción del nivel de purga y mejoramiento de costos

Los indicadores, cuantificables, de estas mejoras serán la cantidad y calidad del vapor producido por unidad de combustible utilizado, la temperatura de los gases en la salida y el costo de mantenimiento.

2) Consumo de combustible:

Uno de los aspectos adicionales a evaluar por el CONSULTOR será la disminución en el consumo de combustible.

Dado que en las calderas se convierte la energía química del combustible en energía térmica, parte de la energía (lo que constituye las pérdidas) sale por la chimenea con los gases de combustión.

La mayor eficiencia se logra cuando se ajusta la relación aire combustible de manera que haya la menor cantidad de exceso de aire y de monóxido de carbono. Se debe consultar con proveedores de equipos de control, ya que hay equipos que permiten agregar la cantidad de aire justa y necesaria.

Para una ordenada tarea en este punto el CONSULTOR debe obtener la mayor cantidad de información del tipo de caldera, capacidad, estado de los quemadores, eficiencia de combustión, etc.

Debe hablar con los operadores de la caldera para determinar que inconvenientes y dificultades tienen en su operación, ya que muchas veces estos comentarios permiten orientar al CONSULTOR hacia donde están los problemas.

Otro punto importante es conocer cuales son los consumos de vapor de los procesos, como se mantienen éstos en el tiempo, si hay demandas picos, qué presión de vapor requiere el proceso, etc.

Hay otros aspectos que debe tener en cuenta el CONSULTOR, como por ejemplo instalar termómetros en la chimenea si no los hubiera, controlar y evaluar la composición de los gases de combustión, verificar la presencia de hollín, etc.

3) Nivel de agua en la caldera

Resulta un tanto elemental, pero es fundamental que la caldera cuente con un sistema automático de control del nivel de agua. En caso de un nivel bajo de agua se genera un alto riesgo de explosión y daños estructurales del equipo.

Por otro lado, con un nivel superior al recomendado se obtiene un vapor de mala calidad ocasionando arrastres de partículas de agua que genera deficiencias en los procesos donde se requiere el vapor, mayor tiempo para calentar, falla del sistema de vacío con eyectores y erosión en las tuberías por arrastre de sólidos.

Controlando el nivel de agua en la caldera se obtiene un vapor de mejor calidad y se disminuye el retorno de condensado. Finalmente, el vapor realiza su trabajo más eficientemente y con menor tiempo de trabajo de la caldera, disminuyendo el consumo de combustible y reduciendo las emisiones atmosféricas.

Para asegurar el nivel requerido de agua en la caldera se puede instalar un control automático de nivel, de tipo proporcional, donde el caudal de alimentación es proporcional al nivel de agua en la caldera.

Se debe también capacitar exhaustivamente al personal sobre este equipamiento y colocar alarmas de bajo y alto nivel, que sean chequeadas periódicamente.

La adopción de esta medida requiere los siguientes pasos:

Instalar un sistema de control de nivel que controle el arranque y parada de la bomba de alimentación. Hay sistemas tipo prendido-apagado de la bomba y sistemas proporcionales, donde el caudal de alimentación es proporcional al nivel del agua en la caldera.

Capacitar al operario sobre la importancia de controlar el nivel

Los beneficios que se obtienen con un buen sistema de control de nivel de la caldera pueden ser:

- Seguridad en las instalaciones y operación de la caldera.
- Mejoramiento en los procesos donde se requiere vapor.
- Mayor cantidad de vapor por unidad de combustible quemado.
- Menor mantenimiento a la bomba de alimentación.
- Mayor duración de las instalaciones de transporte de vapor.
- Menor cantidad de condensado para retornar a las calderas.
- Menor consumo de agua, en caso de no tener sistema de recuperación de condensado.

La medida de instalar un sistema automático de control de nivel involucra el costo de los elementos y la instalación del sistema, pero genera beneficios que no son fáciles de medir, pero innegables desde el punto de vista de seguridad, y lleva a la disminución de costos en el consumo de agua, combustible, mantenimiento y reparaciones de instalaciones, entre otros.

4) Cañerías de distribución de vapor

Debe evaluarse si las cañerías de distribución de vapor se encuentran dimensionadas dentro del diseño correcto; el diámetro de las tuberías para el transporte del vapor se escoge teniendo en cuenta el flujo máximo esperado y considerando que velocidades superiores a los 30 m por segundo no son aconsejables, ya que puede ocasionarse desgaste en tuberías y accesorios, con presencia de fugas de vapor y reducción en la vida útil de la instalación; produciéndose también un mayor consumo de vapor.

En primer lugar se deben caracterizar las necesidades de cada proceso (cantidad de vapor, presión requerida, tipo de vapor).

Se debe verificar el estado de las aislaciones de las cañerías de vapor y condensado.

Se deben analizar los diámetros de la tubería de transporte de vapor.

En base a las mediciones que se realicen se debe calcular el diámetro de cañería adecuado, en base al caudal (cantidad de vapor requerida) y la velocidad del flujo, para calcular el diámetro y el área de la tubería.

Si las aislaciones no son las adecuadas deben reemplazarse o mejorarse.

Para condensado y vapor de baja presión, se recomienda el poliisocianato, que presenta baja conducción de calor y alta resistencia mecánica.

Los beneficios que se pueden obtener mejorando estos aspectos pueden ser:

- Disminución del consumo del agua.
- Disminución del consumo en el combustible.
- Disminución de daños en tubería y accesorios por erosión.

5) Recuperación de condensado

Este es un aspecto muy importante ya que puede redundar en un ahorro importante e inmediato en el consumo de agua y de combustible.

Cuando se utiliza el vapor como elemento calefactor indirecto a través de serpentines o camisas de calefacción, puede retornarse el condensado luego de la trampa de vapor al tanque de alimentación de la caldera; esto permite reducir el consumo de agua y también el consumo de combustible ya que el condensado luego de la trampa de vapor se encuentra a mayor temperatura que el agua de alimentación.

De acuerdo a las características del producto que se calefaccione, sería conveniente colocar un elemento de control en la cañería de retorno de condensado al tanque de agua de alimentación, para prevenir contaminación del agua de alimentación de la caldera. Por ejemplo, si la solución a calefaccionar fuera un ácido, convendría colocar un peachímetro en la cañería de retorno de condensado.

Debe verificarse que las trampas de vapor sean las adecuadas para el tipo de uso del vapor y del diámetro de la cañería y caudal. En todos los casos debe consultarse con los proveedores de trampas para tener el asesoramiento correcto.

Además debe procurarse controlar y medir si las trampas se encuentran funcionando en forma correcta.

2.4.2 Fuerza motriz

Los motores eléctricos son diseñados para convertir la energía eléctrica en mecánica con altas eficiencias, del orden del 85 al 95%.

La eficiencia se mantiene constante en factores de carga del orden del 75 al 100%.

En la actualidad se utilizan con gran éxito los variadores de velocidad de motores eléctricos, que permite operar en todo momento los equipos con el factor de carga cercano al 100%, este es un aspecto de gran importancia que el CONSULTOR deberá evaluar considerando el tipo de funcionamiento de los motores, los requerimientos a los que son sometidos, etc. y consultar con proveedores de estos variadores de velocidad, que les brindarán los elementos necesarios para hacer la evaluación de un posible recambio.

Otro aspecto a evaluar por el CONSULTOR es el voltaje de la red que provee al establecimiento, para eso debe hacer medir el voltaje de cada fase de la red con o sin carga.

Debe también observar el tipo de arrancadores usados especialmente para los de capacidades superiores a 10 HP.

Un aspecto esencial a considerar es la corriente demandada en cada condición del proceso, con referencia a la materia prima, al producto, etc., de manera de evaluar si los consumos son los correctos.

Debe también controlarse si las líneas de puesta a tierra se encuentran en buen estado en cada uno de los equipos de la planta.

Los mayores consumos de energía por la energía reactiva que disminuye el factor de potencia deben ser evaluados, ya que tal vez se requiera instalar condensadores para bajar este riesgo de mayor consumo. En todos estos casos si el CONSULTOR evalúa que pueden existir estos inconvenientes, debe consultar con especialistas si es que no los hay dentro de la empresa.

El estado de las instalaciones eléctricas debe también ser un aspecto esencial a controlar, no sólo por las pérdidas o derroches de energía, sino también por los riesgos de electrocución de los operadores.

2.4.3 Iluminación

La iluminación en la industria pasa a desempeñar un papel fundamental, no sólo porque hay exigencias legales que cumplir, sino porque también hace al desarrollo de las tareas y al desempeño del personal.

Si la iluminación es deficiente se presenta desgaste visual de los trabajadores en casi todas las actividades de manufacturas, siendo un factor primordial para las

empresas que trabajan en horas nocturnas. Por lo tanto es fundamental desarrollar la actividad de alumbrado en forma correcta.

Las fuentes luminosas eléctricas se clasifican por la forma de producir la radiación electromagnética en:

a) Incandescentes. Que pueden ser normales, halógenas o especiales.

a.1) Las normales utilizan filamento de tungsteno de doble espiral y si se utiliza gas tiene mayor vida el filamento, la vida útil es de unas 1000 hrs.

a.2) Halógenas: se utilizan en lugares donde se desea iluminación alta y buena reproducción del color.

b) Descarga de gas de baja presión: sodio, neón y tubos fluorescentes

b.1) Las de base mercurio, conocidas como tubos fluorescentes TL, dado que su radiación es UV, es necesaria una capa de fluorescente para transformar en radiación visible a la energía.

b.2) Las de base sodio: tienen una longitud de onda muy cercana a la máxima sensibilidad del ojo, por lo que son muy eficientes. La desventaja que tienen es que por su radiación monocromática no es posible distinguir colores y sólo diferencia contrastes. Esta desventaja favorece su uso en el alumbrado público.

c) Descarga de gas de alta presión: sodio, mercurio o metal haluro

c.1) Las de base mercurio: en ellas se usa cuarzo en el tubo de descarga dado que la presión es del orden de las 10 atm. Se pueden utilizar en forma natural dando un 54% de verde, un 44% de amarillo y un 2% de rojo y violeta, dando una coloración blanquecina y azul un tanto pobre. Por esta razón se utiliza con capa fluorescente que mejora la calidad del color (15% de rojo, 39% de verde y 46% de amarillo).

c.2) Las de base halogenosos metálicos: Para mejorar el color se adicionan algunos metales al tubo de descarga que manejan el color; actualmente se utilizan fuentes de sodio yodado (color rosado – amarillo), Rodio yodado (color verde) e Indio yodado (color azul). La mayor eficiencia se obtiene a partir de lámparas de 2000 vatios.

Para obtener el mayor nivel de iluminación con el menor consumo de energía, se debe buscar obtener la mejor relación rendimiento/eficiencia, es decir, la cantidad de luz producto final útil de una fuente en comparación con la energía para obtenerlo.

Cuando el CONSULTOR está en la empresa, debe primero realizar un inventario de las cantidades, tipos y estado de mantenimiento de las fuentes de iluminación instaladas en todas las áreas.

Luego debe medir los niveles de luminosidad reales en cada lugar de la empresa y compararlos con los requeridos y así determinar los niveles de iluminación recomendados.

Los beneficios que se pueden obtener pueden ser:

- Mejoramiento de las condiciones de trabajo para el incremento de la productividad.
- Disminución del cansancio visual.
- Conversión de la mayor cantidad de energía eléctrica en energía luminosa.
- Cumplimiento de las normas de salud ocupacional.
- Disminución del consumo de energía
- Disminución de accidentes de trabajo por falta de iluminación.

2.5 Mantenimiento

El mantenimiento es un punto importante en la adopción de buenas prácticas de producción y tiene implicancia en los conceptos de mejoramiento de la productividad y competitividad en las Pequeñas y Medianas Empresas.

Es fundamental que se comprenda que es imprescindible pasar del mantenimiento correctivo (se actúa ante la rotura o desperfecto de la máquina, muchas veces llamada mantenimiento de bombero), al mantenimiento, preventivo, incluso al predictivo.

Esto implica un salto fundamental en las decisiones de la dirección de la empresa, requiriendo del compromiso de la gerencia para definir las políticas y el reconocimiento de la importancia de una buena gestión del mantenimiento, dado el impacto que tiene en el balance final, la efectividad de esta labor.

El mantenimiento ha tenido, al igual que el desarrollo Industrial, reformas y evolución con la meta de dar valor agregado a la productividad de las empresas.

En sus primeras fases consistía fundamentalmente en sólo lubricación, limpieza, inspección visual y reemplazo de partes; con la apertura económica y la libre competencia de mercados, las empresas han tenido que adoptar políticas y estrategias que les permitan ser más competitivas y esto se logra con productos de mejor calidad, producidos al menor costo y con servicio de excelencia.

En las empresas PyMEs el tema del mantenimiento es fundamental y es uno de los puntos en que el CONSULTOR deberá poner especial atención, los objetivos a lograr son:

- Bajar el costo de mantenimiento.
- Mejorar el tiempo operativo de las máquinas y equipos, minimizando las paradas por mantenimiento.
- Lograr una mayor vida útil de los equipos.
- Mejorar la productividad.

- Reducir pérdidas y derrames.
- Tener mayor disponibilidad de las máquinas.

El mantenimiento de emergencia o correctivo es el que se realiza después que se produce el desperfecto, esto aumenta el riesgo de pérdidas de tiempo y de que la máquina reduzca su tiempo operativo.

Las causas de que se produzcan estas roturas o desperfectos están dada por:

- Mantenimiento mal realizado.
- Falta de limpieza en el equipo.
- Error del operador.
- Problemas con el material o error de diseño.

Las consecuencias de usar repetidamente este tipo de mantenimiento es el incumplimiento de los plazos de entregas de producto, la calidad deficiente de los productos, tener mano de obra improductiva, etc.

Si no hay un programa de mantenimiento preventivo en la empresa, el CONSULTOR debe recomendar la aplicación de un sistema de este tipo, donde el objetivo es reducir la probabilidad de falla de los equipos, ya que se hacen los reemplazos de las partes claves antes de que se rompan. Para esto es necesario contar con una buena base de datos de los distintos componentes que conforman los equipos, con historial de reemplazos, roturas, etc., de manera de poder hacer los reemplazos de manera sistemática.

Otro sistema sumamente recomendable es el mantenimiento predictivo y que puede convivir con el preventivo, consiste en implementar técnicas de medición (por ejemplo vibraciones, termografía, rayos X, etc.), que permitan reemplazar las piezas antes de que se rompan. En muchos equipos modernos este tipo de elementos, cuando económicamente conviene, suelen venir incorporados al equipo. Por ejemplo grandes ventiladores que vienen con sensores continuos de vibraciones e inclusive con sistemas de paro automático cuando se superan determinados valores.

Teniendo en cuenta la capacidad de producción de la planta, el número de equipos y máquinas, y el nivel de especialización en la ejecución del mantenimiento, es necesario que el CONSULTOR acuerde con el gerente y/o propietario el programa de mantenimiento, el cual puede ser por equipo, proceso, zona o toda la empresa.

Veamos algunos casos relevantes en el caso de PyMEs:

a) Mantenimiento de Calderas:

Por ejemplo en el caso de calderas pirotubulares, muy comunes en las PyMes, se puede hacer un programa de mantenimiento preventivo que busca disminuir las paradas no previstas por daños ocasionales de la caldera, lo que podría causar la parada total de la planta si el vapor es uno de los principales insumos de la misma.

Podríamos hablar de un *mantenimiento anual* que coincida con la parada de la planta y que podría incluir las siguientes tareas:

- Desmontar válvulas de seguridad, inspeccionarlas, probarlas y hacer las reparaciones que correspondan o cambiarlas.
- Calibración de los instrumentos
- Comprobar el aislamiento de los motores eléctricos.
- Reemplazar rodamientos de la bomba de agua de alimentación y del motor del ventilador.
- Revisar el refractario
- Revisar y reemplazar si es necesario las trampas de condensado y las reguladoras o reductoras de presión de vapor.
- Limpiar los tubos y hogar de la caldera.
- Revisar el sistema de cierre de las bocas de inspección y puerta de la caldera.
- Reemplazar los rodamientos del motor de las bombas de agua de alimentación.

Es conveniente también realizar paradas mensuales o bimensuales de menor duración donde se revisen y controlen los siguientes puntos:

- Limpieza y revisión de los filtros de combustible.
- Revisión y limpieza de las boquillas del quemador.
- Limpieza de los controles eléctricos, encendido y contacto de los arrancadores.
- Verificación de los elementos de medición de temperaturas y presiones.
- Verificación de las válvulas de seguridad.
- Verificación de los sistemas de medición de nivel de agua y de los cortes por bajo y alto nivel y de los cortes por alta presión de vapor.
- Quitar el tapón de fondo para retirar lodos o sedimentos.
- Calibración de la relación aire combustible.
- En caso de usar gas natural se deben verificar los controles de presión de aire de combustión, la válvula reguladora de la presión de gas, la válvula de corte, etc.
- Verificar el funcionamiento correcto del detector de llama.

Si en las PyMEs no existen programas de mantenimiento es conveniente que el CONSULTOR, en primera instancia aconseje implementar alguna serie de rutinas sencillas sobre los principales equipos, o los de mayor uso o de mayor riesgo; que sean posibles de realizar en base a las características técnicas del personal operativo de la empresa.

b) Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas:

Se está abarcando en este rubro todo lo que corresponde a Transformadores, Motores, Tableros Eléctricos, Tomacorrientes, Iluminación, etc.

Por ejemplo en el caso de transformadores de potencia, el CONSULTOR debe en primer lugar determinar si las condiciones de trabajo del equipo no

sobrepasan las de diseño, se deberán programar paradas de mantenimiento donde se controlen los siguientes aspectos:

- Limpieza de radiadores.
- Verificación de ausencia de fugas.
- Controles del termostato, nivel de aceite, relé buchholz.
- Tomar muestras para realizar análisis fisicoquímicos del aceite (rigidez dieléctrica, humedad, color, acidez, etc. por lo menos una vez al año).
- Medición de temperatura de contactos (infrarrojo).
- Apretado y revisión de contactos.

La frecuencia podrá ser mensual, semestral y anual, en la mayoría de los casos debe consultarse el manual del fabricante.

Además de calderas, instalaciones de iluminación, transformadores, motores, etc. El CONSULTOR deberá identificar todos los equipos auxiliares que encuentre en la empresa, como por ejemplo torres de enfriamiento, equipos de refrigeración, máquinas de transporte de materiales, etc. Luego deberá evaluar su estado, su contribución a la eficiencia del proceso, como afectan a la operatoria general su salida para mantenimiento, la cantidad de horas operativas, etc. para determinar su criticidad y de esa manera determinar la necesidad de implementar un plan de mantenimiento que permita su mayor operatividad. En caso de que el CONSULTOR desconozca el rubro o equipo de que se trate deberá consultar información de fabricante, o consultar con un experto, pero luego de un primer análisis que determine la importancia del equipo o instalación.

El CONSULTOR deberá también verificar cómo se realiza el mantenimiento en la empresa, si se emiten órdenes de trabajo, si se respetan y cumplen, si están completas, si se cumplen las normas de seguridad en las reparaciones, si los andamios, escaleras, etc. cumplen la normativa vigente; si el personal se encuentra capacitado para la realización de los trabajos, etc.

Todos estos aspectos pueden ser relevantes en cuanto a la seguridad de los trabajadores y especialmente en cuanto a las pérdidas de materiales o de tiempo de paradas, de operatividad de los equipos, aspectos relevantes en cuanto a generar ahorros para la PyME.

3 Casos típicos de actividades de servicios.

3.1 Servicios: Automotores y lavaderos de Vehículos

3.1.1 Automotores

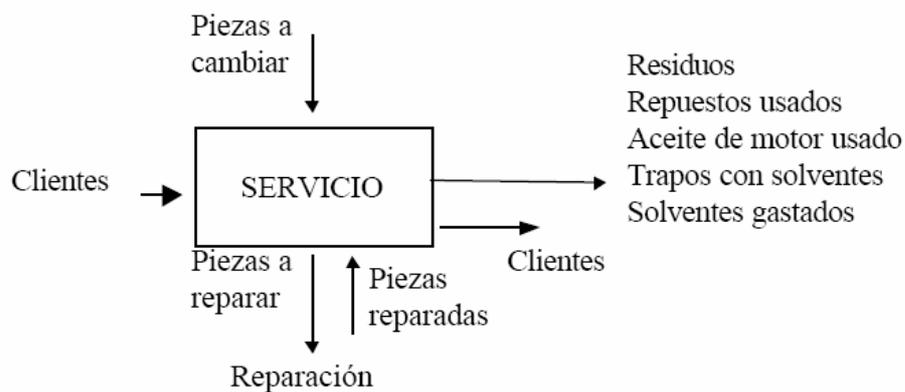
La finalidad del servicio automotor es dar mantenimiento y reparación de las fallas mecánicas y de las reparaciones de carrocerías de los vehículos, que han sufrido deterioro por desgaste, uso o por colisiones, y ofrecer servicios preventivos e inmediatos como lubricación, engrase, sincronización, alineación, balanceo y cambio de llantas, principalmente.

El servicio automotor se divide en tres actividades principales:

- Servicio de lubricación y engrase
- Servicio de chapería y pintura
- Servicio de mecánica y electricidad automotriz

Diagrama de flujo de los procesos involucrados para la prestación del servicio de automotores:

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

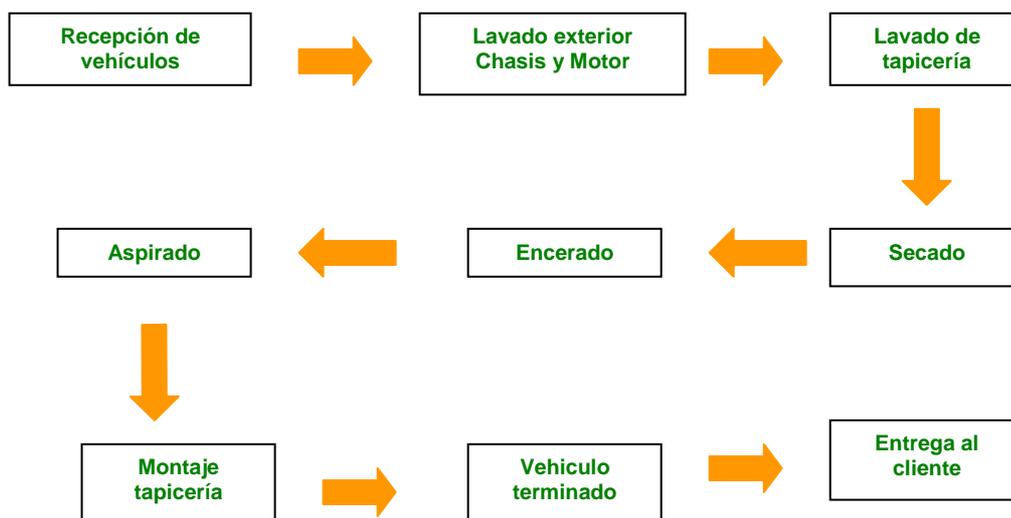


Fuente: Documento de Difusión Opciones de Gestión Ambiental – Sector Talleres Automotrices – INTEC Chile

3.1.2 Lavadero de vehículos

El servicio de lavado de un vehículo automotor consiste en su limpieza exterior, del chasis, de su motor y tapicería, con el empleo de agua y otros agentes limpiadores.

Diagrama de flujo de los procesos involucrados para la prestación del servicio de lavado de autos:



3.1.3 Aspectos ambientales en el servicio de automotores y lavaderos de Vehículos

La implementación de buenas prácticas de gestión de operaciones al interior de las actividades del servicio de automotores se basa en la puesta en práctica de una serie de procedimientos, organizacionales y administrativos destinados a mejorar y optimizar los procesos de los servicios, y a involucrar al personal en actividades destinadas a lograr la minimización de los residuos.

Aspectos en el servicio de lavado de vehículos

Etapas del proceso	Entrada de materiales	Emisiones al aire	Residuos líquidos	Residuos sólidos
Lavado de Tapicería (herramientas manuales)	-Detergentes -Toallas -Agua		Aguas residuales	-Envases plásticos - Envases de vidrio
Lavado (motobombas, mangueras para el suministro de agua, compresores industriales)	-Agua -Escobas -toallas -Desengrasante -Detergentes -Solventes	-Ruido -COVs (cuando el lavado del motor se realiza con el uso de mezclas de jabón con ACPM y gasolina) -Gases de combustión cuando se utilizan máquinas para producir el vapor en el lavado del motor y son alimentadas con solventes	Aguas residuales con grasas, aceites, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables y alta carga expresada como DBO y DQO	-Envases plásticos -Envases de vidrio -Envases de los detergentes -Toallas usadas -Estopas usadas -Lodos -Trapos usados
Secado	-Toallas -Trapos			
Aspirado	-Silicona -Material particulado (si no se hace con máquinas industriales)			-Residuos asimilables a los domiciliarios
Encerado	-Cera -Toallas			-Envase de las ceras

3.1.4 Aprovechamiento de las oportunidades de producción más limpia

Esta etapa tiene como propósito suministrar alternativas que pueden implementarse, para aprovechar oportunidades de Producción más Limpia en el servicio de automotores. Debe entenderse que las opciones que se plantean tienen por objeto ofrecer información clave, que puede emplearse como punto de partida para que el CONSULTOR oriente a los propietarios/representante de los servicios en proyectos de Producción más Limpia. El CONSULTOR deberá poner especial atención a las condiciones particulares de cada establecimiento, en el momento que se entren a evaluar las diferentes opciones de Producción más Limpia propuestas y todos los impactos que se puedan producir al aire, agua y suelo.

Prácticas de Producción más Limpia

Como ejemplos de buenas prácticas de operación se cuentan las siguientes:

- Capacitación permanente del personal sobre condiciones del proceso, seguridad industrial, manejo de materiales y salud ocupacional. Es vital que los empleados sepan por qué se les exige esa forma de trabajo y qué se espera de ellos.
- Uso de incentivos al personal (no solamente de tipo monetario). Los empleados se comprometen más con la aplicación de medidas de prevención, si saben que obtendrán algún beneficio.
- Desarrollo de manuales de operación y procedimientos (partiendo desde listas de chequeo o figuras de llamado de atención para los operarios, hasta el manual mismo para el personal profesional) con el fin de clarificar y/o modificar operaciones de proceso para hacerlas más sistemáticas y uniformes.

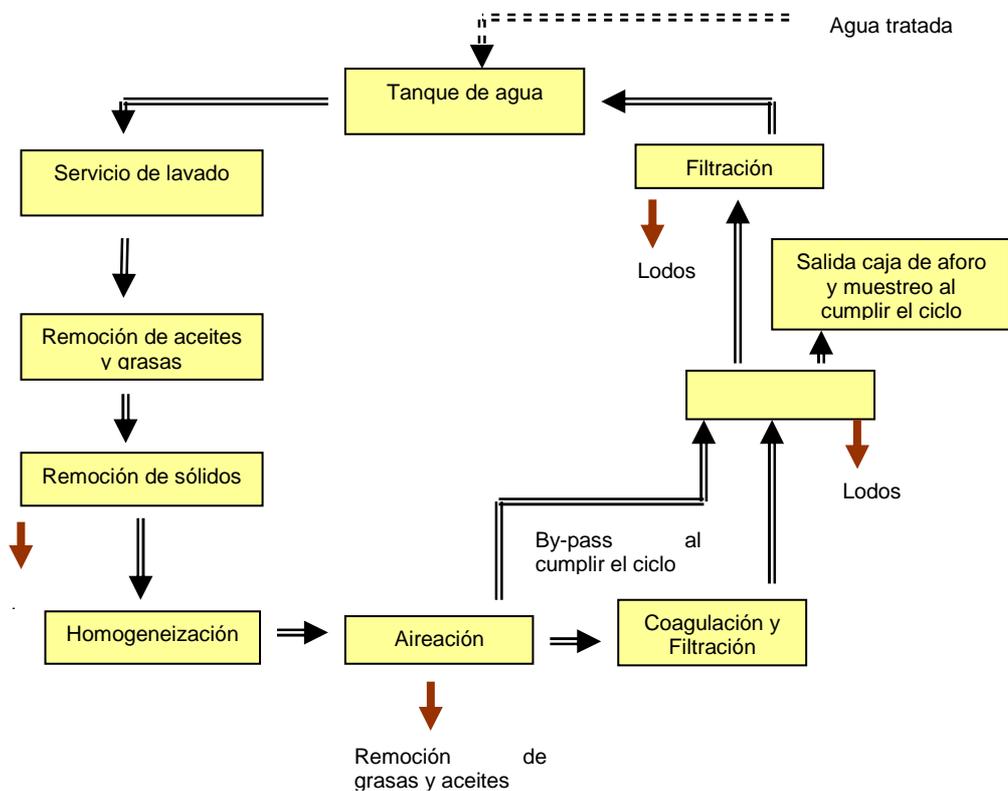
- Optimizar operaciones de almacenamiento y manejo de materias primas, así como el control de inventarios. Tratar de mantener un stock mínimo de materiales.
- Optimizar los programas de mantenimiento preventivo de los equipos, con el fin de evitar accidentes o falla de los equipos.
- Al momento de recibir materias primas de los proveedores, realizar control de calidad y composición de ellos, para verificar si se cumplen las especificaciones requeridas. Solicitar a los proveedores que certifiquen la calidad de sus productos.
- Desarrollar listas de chequeo para cada tipo de servicio, con tiempos estimados de inicio y término, con el fin de controlar el inventario de las materias primas activas y mejorar la eficiencia de utilización de los equipos, para lograr una adecuada cobertura de la demanda de servicio.
- Reducir, reusar, reciclar los materiales peligrosos con el fin de evitar la generación de desechos peligrosos.
- Minimizar el derrame que se produce cuando se manguereee o cuando llueva. Estas aguas con aceites o lubricantes deben recogerse.
- Cambiar aceites, refrigerantes u otros fluidos de los vehículos sobre superficies impermeables, usando vasijas para recoger los pequeños goteos y derrames.
- Tener un procedimiento de vaciado responsable en el lugar y asegurarse de seguir el mismo procedimiento fuera del lugar.
- En los casos de tener contenedores de aceite o combustibles y se detecten pequeños derrames o pérdidas alrededor de los sistemas de conducción, se debe instalar un sistema de contención para recoger los derrames durante la conexión y desconexión.
- Muchos de los restos de solventes usados para limpieza y desgrase de las partes automotrices son peligrosos, por lo tanto se recomienda no mezclar solventes peligrosos con aceites usados y no derramar solventes a los drenajes o al suelo.
- Remover algunos sólidos antes de sumergir en el solvente, usando una manguera de lavado, tanque agitador, cepillo de alambre, o limpiador abrasivo.
- Mantener contenedores de solventes tapados, para evitar su evaporación.
- No mezclar ningún otro desecho con los aceites usados, para que este pueda ser reciclado.
- El área de almacenamiento de los aceites en tambores debería tener una superficie impermeable, y si están en el exterior, mantener cubierto. Deberán contar con un sistema de contención.
- Si se genera poca cantidad de aceite, no acumular más que unos pocos bidones.
- No vaciar el aceite en los sumideros para las aguas pluviales o en descargas cloacales.
- Utilizar desengrasantes biodegradables que permitan efectuar el desengrase del motor y otras partes del vehículo, sin necesidad de utilizar otro tipo de solventes contaminantes.
- Recircular el agua empleada en el lavado después de someterla a un sistema que incluya las siguientes operaciones: homogeneización, aireación, coagulación, floculación, sedimentación, filtración; también es necesario

instalar tanques de almacenamiento de aguas recirculadas. Existen sistemas automáticos y compactos que llevan a cabo todas las operaciones de tratamiento descritas, disminuyendo las áreas necesarias para tal fin, y por ende su recirculación (ver esquema más abajo).

- Emplear equipos de lavado con agua a presión, para disminuir los consumos de agua. Las mangueras tendrán picos para el control del chorro del agua.
- Emplear en el proceso de aspirado máquinas industriales en serie, las cuales permiten incrementar los puestos de servicio y adicionalmente controlar las emisiones de material particulado.

Esquema típico de la recirculación de aguas de lavado

En el siguiente esquema se ejemplifica un diagrama típico de utilización del agua en el servicio de lavado donde se incluyen las distintas etapas del circuito donde se realiza el tratamiento y separación de residuos (lodos) para su acondicionamiento y reutilización del agua en el mismo proceso.



Actividades específicas para el reuso y reciclaje

Reciclar el solvente para limpieza. Esta tarea permitirá recuperar alrededor del 90% del solvente limpio y un 10% de lodos que se generan como desecho. Con este proceso se minimizan los costos de disposición de solventes peligrosos, y además se reduce la cantidad de solvente que se necesita comprar nuevamente.

Reciclar los CFC de las unidades de aire acondicionado, éste no debe ser liberado a la atmósfera.

En el desmantelamiento de vehículos, reusar o reciclar los fluidos y partes mecánicas. Los anticongelantes pueden ser reusados, después de remover sólidos por filtración

Tratar de reciclar radiadores, motores, serpentín de aire acondicionado, partes metálicas, convertidores catalíticos y plásticos.

Los neumáticos usados pueden ser vendidos, para su reciclaje. Aquellos que ya no es posible recapar, se puede reusar la cubierta trozada o chipeada, como un recurso de energía y combustible.

Las baterías deben ser acumuladas y vendidas a terceros, para la recuperación del plomo.

Hay buenos usos para el aceite usado. Para este caso hay un buen desarrollo y experiencia referente a su gestión sustentable, en un proyecto de regulación en la Provincia de Santa Fe. Se transcribe el citado proyecto:

Proyecto de Resolución referida a Aceites Usados.

CONSIDERANDO:

Que toda regulación en materia de la gestión de aceites minerales usados debe tener como uno de sus objetivos esenciales la protección del medio ambiente contra los efectos perjudiciales causados por la descarga, el depósito o el tratamiento inadecuado de estos residuos;

Que la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable debe promover, la reutilización y el reuso de los aceites minerales usados debido al costo que desde el punto de vista medioambiental representa la fabricación del aceite nuevo;

Que dicho considerando es coincidente con toda legislación ambiental moderna mundial en la materia;

Que el aceite mineral usado adquiere características de peligrosidad diferentes que no exhibe el aceite virgen que le dio origen por la incorporación de restos de aditivos, partículas metálicas ocasionadas por el desgaste de piezas que lubrica, etc., lo que implicaría que una disposición inadecuada lo transformaría en un residuo peligroso en el marco del Decreto N° 0592/02 modificado y sustituido por su similar Decreto N° 1844/02;

Que por su elevada capacidad calorífica, el aceite mineral usado constituye uno de los residuos con mayor potencial a ser utilizados como combustible alternativo, pero deben tomarse recaudos para su combustión;

Que para la transformación del aceite usado a sustancia de uso energético puede requerir de la aplicación de tratamientos tendiente a adecuar sus características, las que deberán ser realizadas en empresas autorizadas;

Que es necesario facilitar a las distintas empresas generadoras de este residuo desprenderse correctamente de ellos para conducirlos a tratamientos de regeneración o eliminación adecuados evitando su vertido o incineración incontrolada;

Que los aceites usados son una mezcla compleja en fase líquida de compuestos orgánicos derivados de procesos de oxidación y otros elementos resultantes del desgaste de metales que conforman la maquinaria que lubrican;

Que el aceite mineral usado es un líquido de viscosidad variada, ennegrecido con respecto al original con la peculiaridad de contener compuestos contaminantes; así la eliminación por vertido ó incineración incontrolada origina graves problemas de contaminación al agua, aire ó suelo debido a su toxicidad, baja biodegradabilidad, bioacumulación y emisión de gases tóxicos por incineración inadecuada;

Que es necesario fomentar la radicación en el ámbito de la Provincia de instalaciones que brinden una gestión segura que faciliten al generador de aceites minerales usados, la forma adecuada para desprenderse de este residuo;

Que el Comité Técnico de Gestión Ambiental del Consejo Provincial del Medio Ambiente por Acta N° 8 se ha expedido sobre el tema elaborando el documento denominado 'Manejo Sustentable del Aceite Usado';

Que la presente reglamentación surge como elaboración sobre la base de estos antecedentes;

Que por lo establecido en el Artículo 42 del Decreto N° 0592/02 sustituido y modificado por su similar Decreto N° 1844/02, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable está facultada como Autoridad de Aplicación al dictado de normas complementarias al mencionado decreto;

Que la competencia en la materia surge de la Ley N° 11717 y Decreto N° 1292/04;

POR ELLO: EL SECRETARIO DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Todas aquellas personas físicas o jurídicas que demuestran dar un manejo sustentable de los aceites minerales usados que generan, no serán inscriptos en el Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos contemplado en el Decreto N° 0592/02, modificado y sustituido por su similar Decreto N° 1844/02 en la Corriente Sometida a Control Y8 'Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados'.-

ARTICULO 2°.- Se entiende como aceite mineral usado a aquellos aceites industriales ó provenientes de actividades de servicios, con base mineral ó sintética que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y en particular, los aceites usados en motores y sistemas de transmisión, así como los aceites minerales lubricantes, aceites para turbina y sistemas hidráulicos. Se entiende como manejo sustentable de este residuo a lo indicado como Anexo I, que forma parte de la presente resolución.-

ARTICULO 3°.- Las personas físicas o jurídicas generadoras de aceites minerales usados deberán declarar su generación en el Formulario C1 de la Resolución N° 0010/04, como corriente de desechos Y8 o Y48, según corresponda, adjuntando la documentación necesaria para dar

cumplimiento a lo establecido en Artículo 1º, en el caso de realizarle al residuo un manejo sustentable.-

ARTICULO 4º.- *Queda prohibido todo vertido de aceite mineral usado en aguas superficiales, subterráneas, suelo, en sistemas de alcantarillado, o evacuación de aguas residuales. Asimismo del uso del aceite mineral usado como combustible alternativo de todo tratamiento térmico en forma incontrolada, que provoque una contaminación atmosférica tal que produzca contaminación en concentración, duración y frecuencia que puedan afectar la salud de las personas, de los animales, ó que interfiera el goce de la vida, la propiedad ó el ejercicio de actividades.-*

ARTICULO 5º.- *Siempre que las condiciones de orden técnico, económico y de organización lo permitan, se establece el siguiente orden de prioridades:*

a.- Será prioritario el tratamiento de regeneración u otro de recuperación como subproducto.

b.- Cuando no sea posible la regeneración o recuperación, se procederá a su combustión, en condiciones que garanticen la protección de la salud humana y el medio ambiente y produciéndose en el proceso una recuperación del calor producido.

c.- Cuando no sean posibles los supuestos anteriores, la destrucción térmica en forma controlada en hornos autorizados o el almacenamiento transitorio, sin riesgo para la salud y el medio ambiente.-

ARTICULO 6º.- *La combustión de aceite usado como combustible alternativo, para la recuperación de energía será posible si está en estado líquido, tenga un poder calorífico neto de 7000 kcal /kg (30 MJ), y que sus emisiones no provoquen contaminación como la indicada en el Artículo 4º.-*

Los aceites minerales usados que no alcancen estos requerimientos podrán ser entregados a empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable para su adecuación como aceite mineral usado ó de elaboración de subproductos de ellos p. ej. grasas ó también como un producto combustible alternativo lo que será considerado como manejo sustentable de dicho residuo.

En el caso de mezcla realizada por el generador, con otras sustancias para la formulación de un producto combustible alternativo para la recuperación del calor deberá informarse a la Autoridad de Aplicación de que forma se hace, su proporción, su origen, su análisis químico y el de sus emisiones.-

ARTICULO 7º.- *Constituyen la Corriente Sometida a Control Y48, según la Resolución N° 0165/05 los elementos sólidos como guantes, trapos, materiales absorbentes, envases etc., contaminados con aceite mineral, lo mismo que los filtros de aceites minerales usados que deberán ser declarados en el Formulario C1 de la Resolución N° 0010/04. En el caso que se demuestre realizar algún tipo de reciclamiento corresponde lo establecido en el Artículo 1º.-*

ANEXO I

MANEJO SUSTENTABLE DEL ACEITE USADO

El presente informe técnico fue elaborado en el seno del Comité Técnico de Gestión Ambiental del Consejo Provincial del Medio Ambiente, con el objeto de dar a la Corriente de Desechos Y8 'Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados', una gestión que no impacte negativamente al medio ambiente.

1.- GLOSARIO

Aceite usado: es cualquier aceite que haya sido refinado del petróleo crudo ó cualquier aceite sintético (se excluyen los de origen vegetal o animal) que haya sido usado y como resultado de tal uso está contaminado con impurezas físicas (tales como tierra, aserrín, partículas de metal) ó químicas (tales como solventes, agua).

Aceite usado ES:

- *Aceite de motor: incluye típicamente aceites del cárter de motores a naftas, diesel y gas de automóviles, camiones, barcos, aviones, locomotoras y maquinaria pesada.*
- *Aceites para la transmisión*
- *Aceite de refrigeración*
- *Aceite para compresores*
- *Aceite de aislamiento eléctrico, libres de PCB's*
- *Aceites para laminar*
- *Aceites hidráulicos industriales*
- *Aceite de procesos industriales*
- *Aceite sintético derivado generalmente del carbón, de esquisto bituminoso o de un material con base polimérica.*
- *Materiales impregnados con aceite usado que constituyen la Corriente sometida a control Y48*
- *Guantes con aceite*
- *Materiales usados para la limpieza, desde trapos hasta material absorbente (arena, aserrín, arcillas o materiales absorbentes específicos)*
- *Aceite proveniente de una fuga o derrame, suelo sucio con aceite*

Generador: las personas jurídicas de carácter público o privado y las personas de existencia real que generen en sus procesos aceites usados según definiciones anteriores.

2.- USOS

Teniendo en cuenta que usos inadecuados pueden generar contaminación en el medio se establecen:

USOS CONFORMES: toda práctica asociada a reutilización y/ó aprovechamiento de energía según se detalla a continuación:

- *Refinado: consiste en el tratamiento del aceite a fin de eliminar las impurezas de forma que se*

pueda utilizar como base de nuevos materiales de lubricación. Esta forma de reciclaje es la mejor opción posible.

- *Reacondicionamiento – purificación in situ: consiste en eliminación de impurezas y su uso subsiguiente. Esta forma de reciclaje se realiza in situ y si bien no puede restaurar el aceite a su forma original, prolonga su vida útil.*
- *Reuso en refinería de petróleo: consiste en la introducción del aceite usado como material de alimentación en el extremo frontal del proceso ó en el coquizador para producir gasolina y coque.*
- *Quema y recupero de energía: consiste en la utilización como combustible para generar calor o energía en procesos industriales. La combustión del aceite usado se puede hacer en calderas, hornos industriales.*
- *Materiales combustibles impregnados con aceite deben utilizarse para recuperación de energía (ej, guantes, trapos, aserrín).*
- *Materiales no combustibles impregnados con aceites elaboración de asfaltos, disposición en rellenos sanitarios (ej. Arena, arcillas, suelo, etc.).*

USOS NO CONFORMES: asociado a prácticas ambientales incorrectas mediante las cuales el aceite usado termina en vías acuáticas y/o en suelos causando impactos negativos entre los que podemos mencionar: amenaza de flora y fauna acuáticas, alta dispersión y contaminación de agua dulce, reducción de la productividad del suelo, afectación del proceso de tratamiento de efluentes cloacales, etc.

- *Vaciado en cloacas y/o desagües pluviales entubados o abiertos*
- *Disposición en basurales*
- *Vuelco en cursos de agua superficial*

3.- MANEJO

Teniendo en cuenta que manejos inadecuados pueden transformar el aceite usado en Residuo Contaminante, resulta necesario cumplimentar las pautas y recomendaciones detalladas a continuación:

MANIPULACION correcta:

- *Recoger el aceite usado en un recipiente apropiado, destinado a ese uso específico, tratando de evitar pérdidas y/o derrames durante la manipulación del residuo.*
- *Mantener materiales de limpieza a mano como trapos, paños, papel absorbente, aserrín, arcillas, etc.*
- *Descartar el material de limpieza usado cuando no pueda exprimirlos, ni sacarles más aceite y cuando no pueda usarlos de nuevo o reciclarlos.*
- *Todos los materiales usados para la limpieza son materiales impregnados con aceite usado y deben manejarse y disponerse de la misma forma. Este residuo se debe almacenar en un recipiente destinado a ese uso específico ubicado en el área de almacenamiento de aceite usado.*

- *Tomar precauciones para evitar derrames: para ello mantener maquinarias, equipos y recipientes en buenas condiciones. Evitar pérdidas.*
- *Transferir el aceite usado a recipientes de almacenamiento con cuidado evitando derrames ó volcamientos.*

ALMACENAMIENTO correcto:

- *Definir un lugar específico para el almacenamiento alejado de solventes y otras sustancias químicas. El recinto destinado a tal fin debe estar provisto de: Techo, Contrapiso, Pileta de contención.*
- *Realizar el almacenamiento en recipientes (tanques ó tambores) limpios, provistos de tapa, destinados a ese uso específico y claramente rotulados. El rótulo debe tener la leyenda de "Aceite Usado".*
- *Prever un recipiente para la recolección de materiales impregnados con aceite usado.*
- *Mantener los recipientes y tambores en buenas condiciones. No permitir que los tanques se oxiden, deterioren o pierdan líquido. Reparar de inmediato las averías o defectos estructurales.*
- *No mezclar el aceite usado con ninguna otra sustancia.*

DERRAMES O FUGAS gestión correcta:

- *Detener los derrames en su punto de origen. Si no puede detener el aceite que se escapa del recipiente, colocar el aceite en otro contenedor.*
- *Contener el derrame de aceite: para ello esparcir el material absorbente por encima y en el área circundante.*
- *Retirar de circulación y reparar ó reponer el recipiente defectuoso de inmediato.*
- *Todo el aceite de la fuga o derrame recogido durante la limpieza son materiales impregnados con aceite usado y deben manejarse y disponerse de la misma forma. Este material se debe almacenar en un recipiente destinado a ese uso específico ubicado en el área de almacenamiento de aceite usado.*

TRANSPORTE seguro:

- *Transportar los recipientes provistos de tapa*
- *Amarrar los recipientes al vehículo a fin de evitar posibilidades de vuelco.*
- *Circular por áreas convenientes y asignadas a tránsito pesado.*
- *Llevar material de limpieza para actuar en forma rápida en caso de derrame.*
- *Asegurar la entrega de los recipientes a su destino final.*

4.- REGISTRO

Los generadores deben llevar registro de estas operaciones y declararlas a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable dentro de los Formulario B y C1 de la Resolución N° 0010/04.

Actividades específicas para el Tratamiento y Disposición

Al final del proceso, cuando ya no es posible la reducción en el origen, ni el reciclaje de materiales y si se tienen problemas de disposición que superan las normas establecidas, se debe considerar la opción de tratamiento y disposición de residuos. Los residuos deben ser dispuestos en relleno industrial si es que lo hay, o en otro lugar previa autorización de la autoridad regulatoria.

Los residuos sólidos deben ser manejados en forma segura, evitando el contacto, para lo cual deben estar con un sellado adecuado e impermeabilizado.

Los anticongelantes usados son considerados peligrosos ya que contienen etilenglicol y bajas concentraciones de benceno, tolueno, plomo, cinc, mercurio y cobre que acumula del sistema de enfriamiento, estos deben ser acumulados, almacenados y dispuestos como residuo peligroso.

En general se recomienda:

Almacenar los materiales sobre estibas para revisar con más facilidad derrames y pérdidas, y evitar la corrosión de los recipientes por productos corrosivos.

Emplear métodos secos que permitan reciclar los materiales que se han derramado (recipientes, embudos, bombas, sistemas neumáticos, palas.). Si esto no es posible, emplear y reutilizar absorbentes hasta que se agoten. En general, se recomienda hacer esfuerzos por disminuir la cantidad de materiales absorbentes.

Limpiar las partes inicialmente con el solvente más sucio y posteriormente luego con solvente limpio. Esto evitara el uso excesivo de agentes limpiadores.

Mantener cubiertas las partes que se han limpiado con solventes mientras éstas no estén en uso, con el fin de reducir pérdidas por evaporación y daños al medio ambiente y a la salud de las personas.

Filtros de aceite usados

Deben ser drenados con ayuda de calentamiento cuando sea posible, para minimizar el volumen de aceite antes de su disposición. Se debe recoger el aceite en un recipiente apropiado para tal fin.

Promover entre los clientes el consumo de filtros de aceite de larga duración, para reducir el número de cambios de aceite y el número de recambios de filtros.

Fluidos de frenos y de sistemas de transmisión (sus componentes son hidrocarburos y etilenglicol)

Emplear bandejas a prueba de pérdidas para recoger los fluidos de los frenos y del sistema de transmisión y almacenarlos en recipientes debidamente rotulados.

Los fluidos de los frenos, de los sistemas de transmisión y otros fluidos hidráulicos, se deben recoger para refinarlos o tratarlos.

En general, debe dársele a los fluidos del sistema de transmisión un manejo similar al utilizado en los aceites usados, provenientes de los vehículos automotores.

No utilizar el mismo recipiente para almacenar o recoger uno o varios de los siguientes productos: aceites usados, fluidos del sistema de transmisión, limpiador de frenos, limpiador de carburador, etc.

Limpieza de pisos

Se recomienda llevar a cabo los siguientes pasos para la limpieza de los pisos:

Si se presentan derrames de nafta o solventes, empléense absorbentes y dispóngalos como residuo peligroso.

Si se presenta derrames de aceite en el piso, procure transferir el aceite usado a un recipiente especialmente acondicionado para su reciclaje o emplee un absorbente y dispóngalo adecuadamente.

Si tiene líquidos refrigerantes, debe transferirlos a un recipiente especialmente acondicionado para su reciclaje.

Emplear un trapeador húmedo, sólo si se necesita para la limpieza final del piso, utilizándose un detergente suave, no cáustico.

Frenos y carburador

Remover con un cepillo metálico el exceso de aceite, suciedad y grasa que tienen las piezas con un cepillo metálico, antes de usar agentes limpiadores (solventes, por ejemplo), reduciendo la cantidad de estos en las operaciones de limpieza.

Estudiar la conveniencia de reemplazar solventes orgánicos utilizados como agentes limpiadores, por otros biodegradables y menos peligrosos.

Recoger los residuos de los agentes limpiadores empleados de manera separada de otros residuos, para evitar contaminación y el aumento de residuos peligrosos generados en el taller.

Trapos empleados en los talleres

Los trapos pueden ser o no ser residuos peligrosos, dependiendo de como se han usado. Si estos se han empleado con residuos de solventes o aceite usado, se convierten en desechos peligrosos; en tal caso se recomienda contactar una lavandería industrial que esté en capacidad de prestar el servicio de lavado de este tipo de materiales contaminados.

Mantener los trapos o toallas impregnadas de solventes o aceites usados o grasas en un recipiente cerrado y rotulado

Nunca disponer los trapos usados en el taller en recipientes que contengan otros tipos de desechos como por ejemplo, cartón, vidrio u orgánicos.

Nunca disponer los solventes usados en recipientes que contengan trapos usados.

Pinturas y solventes

El servicio automotor en algunas de sus actividades emplea grandes cantidades de pintura y solventes (thinner, benceno, tolueno, nafta, entre otros) en operaciones de limpieza y desengrase, que incluyen limpieza de partes y de equipos, preparación de superficies para aplicación de recubrimientos y pinturas. En este caso se recomiendan las siguientes medidas:

Cambiar el uso de solventes: Esto evita la generación de residuos asociados con el solvente empleado en el taller; se puede lograr mediante la utilización de solventes o agentes limpiadores con base en agua biodegradables.

Emplear pinturas con base en agua, reemplazando las que son con base en solventes volátiles.

Para los trabajos donde se requiera mecanizado de piezas metálicas, los fluidos sintéticos tienen muchas ventajas sobre los que no son sintéticos. Generalmente las variedades de líquidos sintéticos para lubricación no son muy efectivos, sin embargo, son menos susceptibles a generar contaminación. La mayoría de estas sustancias tienen una longevidad superior a los lubricantes no sintéticos y pueden operar dentro de un amplio rango de temperatura sin tener efectos adversos. Por lo tanto, se debería emplear este tipo de sustancias siempre que sea posible.

3.2 Servicios: Restaurantes y Hotelería

3.2.1 Restaurantes

El servicio de restaurantes transforma los alimentos básicos en comidas, para consumo inmediato. Es un servicio de gran difusión en la sociedad actual y que posee alta cantidad de aspectos ambientales que deben considerarse.

Hay dos tipos básicos de restaurantes que tienen características definidas particulares y desde el punto de vista ambiental son marcadamente diferentes:

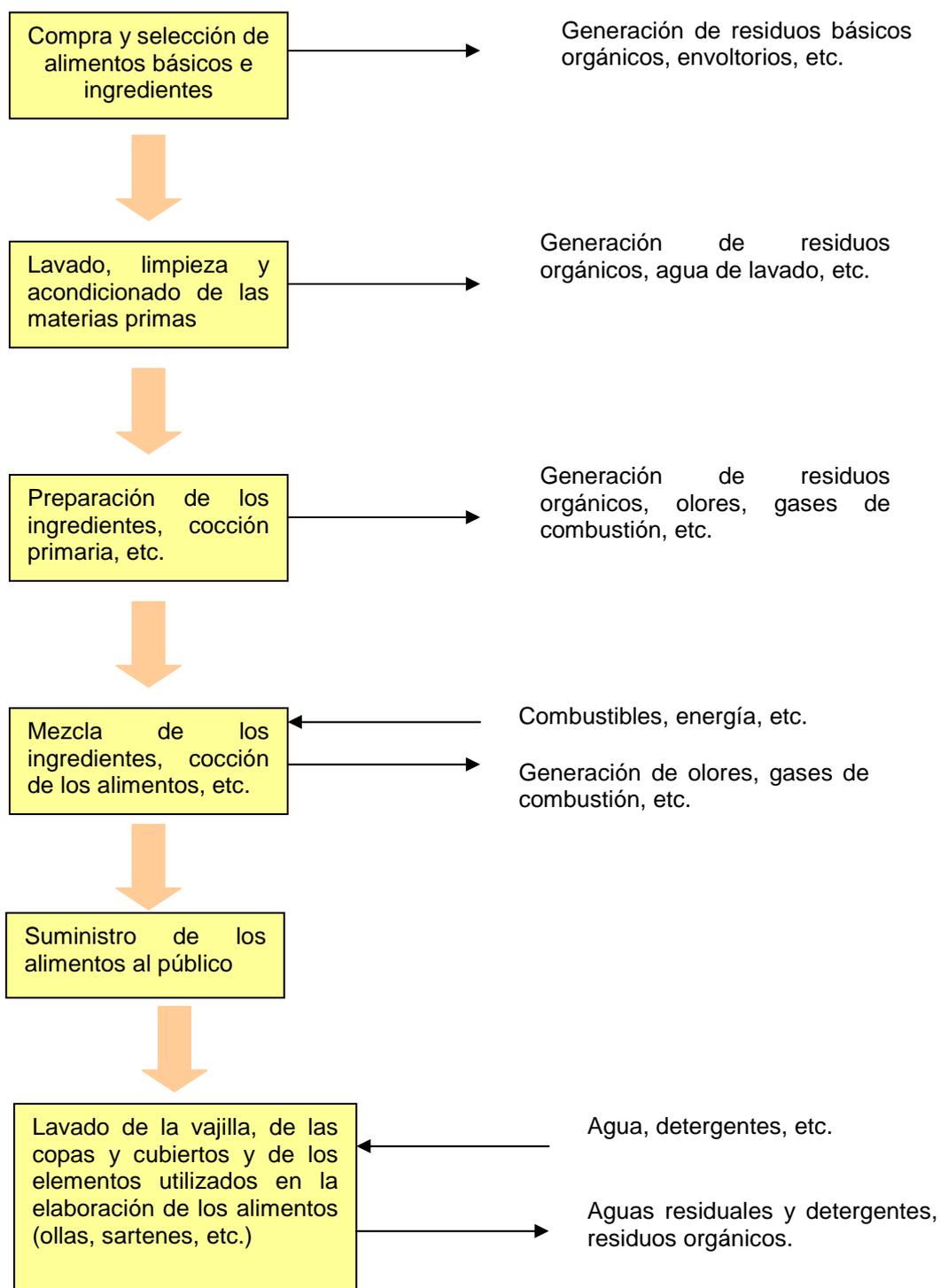
- a) Restaurantes de comidas rápidas
 - b) Restaurantes convencionales
- a) Restaurantes de comidas rápidas:

- Se utilizan en general elementos descartables. (no se lavan tantos elementos, el consumo de agua y detergente es menor, pero hay mayores residuos plásticos descartados)
- Los clientes consumen los alimentos que solicitan (hay menor cantidad de residuos)
- Las materias primas se adquieren semielaboradas, por lo que se genera menor cantidad de residuos, durante la preparación de los alimentos.
- Habitualmente el personal no es calificado y eso puede derivar en prácticas ambientalmente equivocadas.

b) Restaurantes convencionales:

- Los alimentos se sirven en elementos reutilizables como vasos, cubiertos y platos (generando un mayor consumo de agua y detergente para su lavado).
- Se genera mayor cantidad de residuo orgánico, ya que muchos clientes no terminan la totalidad de la comida que solicitan.
- Las materias primas para la elaboración de los alimentos se compran en mayor cantidad que en un servicio de comidas rápidas, ya que se producen alimentos más elaborados, esto genera mayor cantidad de residuos.
- El personal es más calificado y conoce los problemas que se pueden generar evitando un manejo inadecuado de los alimentos.

Veamos como sería, en forma aproximada, un servicio típico de restaurantes:



Oportunidades de producción más limpia

Esta información debe considerarse como un punto de partida para que el CONSULTOR pueda orientarse, ya que deberá tener en cuenta las condiciones especiales de cada establecimiento y los aspectos específicos que pueden afectar el medio ambiente donde se encuentra.

Se propone seguir los siguientes pasos para lograr implementar producción limpia

- Adquirir lo más ajustadamente posible los alimentos perecederos, de manera de no tener sobrantes, que irreversiblemente se convertirán en desechos y deberán ser dispuestos.
- Emplear recipientes de acero inoxidable o vidrio, para servir los condimentos en lugar de hacerlo en pequeños paquetes.
- Adiestrar al personal procurando que utilicen la menor cantidad de agua posible, intensificando las prácticas de limpieza en seco, en el primer momento de la limpieza de los utensilios.
- Implementar, cuando sea posibles sistemas de lavado a presión, que reduce el consumo de agua.
- No descongelar alimentos congelados debajo del agua, sacarlos con varias horas de anticipación, para que se descongelen naturalmente.
- Fomentar y capacitar al personal en buenas prácticas, tales como la de utilizar siempre los recipientes del tamaño adecuado, para la cantidad de alimentos que se están preparando.
- Evitar en los casos en que se deba calentar agua a ebullición, tener las ollas o recipientes destapados, para minimizar el consumo de energía.
- Tener los equipos de frío destinados a la conservación de alimentos en buenas condiciones de mantenimiento, con burletes adecuados, para evitar que se escape el frío y con los motores en buen estado de funcionamiento, de manera de evitar el consumo excesivo de energía.
- Si es posible ofrecer el servicio de comida, para grupos grandes con anticipación, de manera de saber con certeza la cantidad de comidas a preparar y así optimizar los insumos.
- Poner en marcha y operar los equipos de cocina, sólo cuando son necesarios.
- Evitar que los residuos orgánicos ingresen en las cañerías de las piletas de lavado, para evitar taponaduras y pudriciones con malos olores y gastos de mantenimiento adicionales. Utilizar para esto rejillas o mallas en los sifones.
- Todo el personal que realice limpieza, aunque no parezca una tarea riesgosa, deberá utilizar los elementos de protección necesarios: guantes, barbijos, delantal, anteojos de seguridad, etc. Es común que los productos de limpieza pueden generar vapores o el contacto con la piel puede ser riesgoso.

- En el momento de reponer o comprar equipos tales como lavadoras de platos, lavarropas, etc., seleccionar aquellos que permitan un buen ahorro de energía y agua.
- Evaluar, de acuerdo a los costos y consumos del gas y la energía eléctrica, qué tipo de equipos utilizar, si accionados por gas o electricidad.
- Evaluar el tipo de iluminación de los diferentes sectores del restaurante, tanto de la parte de preparación de comidas como de la parte de atención a los clientes. Considerar la posibilidad de realizar un importante ahorro de energía, rediseñando los circuitos, para independizar el encendido de lámparas, instalar equipos de bajo consumo (fluorescentes) en reemplazo de las de altos consumos (incandescentes).
- Analizar la posibilidad de colocar un filtro para el aceite de la cocina, de manera de prolongar la vida útil del mismo, eliminando el agua y las partículas que quedan en él.
- Evaluar si es posible con los proveedores habituales, el uso de envases reciclables o reutilizables, de manera de reducir los costos y el volumen de residuos generados.
- Establecer una adecuada selección de proveedores, de manera de trabajar con los más eficientes, puntuales y acreditados, de manera de no correr ningún tipo de riesgo sanitario.
- Realizar los controles sanitarios que exige la normativa del Instituto del Alimento o el ente bromatológico correspondiente al lugar donde se encuentra el restaurante.
- Disponer de todo el equipamiento de seguridad necesario (por ejemplo extinguidores de incendios), etc. e informar a los clientes, mediante cartelera adecuada, que en ese restaurante se cumple la normativa de seguridad. El cliente que se siente seguro tendrá un elemento adicional a considerar, para volver
- Tener en cuenta que las carnes, pescados, mariscos y vísceras se lavarán con agua potable corriente, antes de someterlas al proceso de cocción, con la finalidad de reducir al máximo la carga microbiana.
- También las hortalizas, según corresponda, se lavarán hoja por hoja o en manojos bajo el chorro de agua potable, para lograr una acción de arrastre de tierra, huevos de parásitos, insectos y otros contaminantes.
- Evaluar la ubicación del establecimiento; es conveniente que esté localizado en un lugares libres de plagas, humos, polvo, malos olores y de cualquier otra fuente de contaminación. También el restaurante debe estar separado de la vivienda de su propietario o encargado.

- Comprobar que el ingreso del público al establecimiento debe ser independiente del ingreso para los abastecedores y otros servicios, o en todo caso, se establecerán períodos de tiempo diferentes para evitar la contaminación cruzada.

3.2.2 Hotelería

Los hoteles prestan un servicio caracterizado principalmente por alojar cómodamente a huéspedes y viajeros, brindándole un servicio de comidas y bebidas y también otros como sauna, baño turco, piletas climatizadas, gimnasio, etc.

Las principales actividades o áreas que dispone un hotel los podemos enumerar de la siguiente manera:

- Habitaciones para alojar a los huéspedes.
- Salones para eventos sociales, de negocios y de capacitación.
- Servicio de lavandería.
- Cocina
- Restaurante y bar
- Gimnasio
- Estacionamiento
- Sauna y baño turco
- Pileta climatizada
- Jardines y áreas comunes
- Recepción

Es fundamental que en un hotel se proponga desarrollar en todas las tareas una “visión ambiental”, es decir, integrar el medio ambiente en todas las actividades, a través de una política ambiental que determine la dirección o implantar la gestión ambiental en el trabajo.

La política ambiental debería entenderse como parte del proceso de mejora continua. Para lograrla sería interesante establecer unos objetivos generales de mejora ambiental, que rijan el proceso a largo plazo acompañándolos con objetivos concretos cuya consecución garantice el avance deseado.

Partiendo de diagnósticos iniciales de consumos, formas de uso, características de materiales y equipos, se decidirán los objetivos concretos (reales y mensurables) que orienten las actuaciones a llevar cabo.

Tras ello, la evaluación deberá servir para el reajuste de los objetivos y actuaciones anteriores o bien el establecimiento de unos nuevos.

No sólo deben contemplarse aquellos procesos que ocurren en el propio establecimiento, un aprovisionamiento correcto que controle la calidad de productos y equipos, y minimice el uso de embalajes en los mismos es muy importante para la

correcta gestión ambiental posterior. Se deben aplicar criterios de prioridad, como el trabajo preferente con proveedores certificados ambientalmente y el uso de materiales naturales, de obtención y elaboración locales.

Para lograr el máximo compromiso es muy importante informar a los trabajadores sobre las líneas ambientales de trabajo establecidas y sobre la necesidad de contar con su colaboración, para desarrollarlas.

Se trata de un beneficio común. Se pueden nombrar responsables de determinadas tareas, para incentivar la buena práctica. Además los empleados son el canal idóneo, para hacer llegar a los clientes todo tipo de información y las sugerencias que, en temas de mejora ecológica y fomento de ahorro de recursos determine la dirección.

Las mejoras que hayan sido llevadas a cabo o se pretendan desarrollar, así como los aspectos de concienciación medioambiental en general, son aspectos a incorporar en la publicidad del establecimiento tanto como seña de identidad y calidad, como por instrumento de mercado y venta del producto. La publicidad en sí misma habrá de seguir unas pautas ambientales coherentes, como el uso de materiales libres de elementos contaminantes, ubicación no impactante de carteles, etc.

Los aspectos ambientales más importantes que se pueden considerar en un hotel son:

- a) Gestión de la energía
- b) Gestión del agua y destino de las aguas residuales
- c) Gestión de compras y abastecimiento
- d) Mantenimiento
- e) Atención de los cuartos

a) Gestión de la Energía

Los hoteles utilizan cantidades considerables de energía en sus actividades cotidianas y recreativas. En muchos establecimientos, el costo de la energía es el segundo de los gastos de funcionamiento, después de los salarios.

Esa elevada demanda suele deberse a la utilización de tecnología que requiere mucha energía, para ofrecer comodidades modernas imprescindibles, como el aire acondicionado, a un gran número de huéspedes.

Las mejoras en las prácticas de administración interna y las medidas para incrementar la eficiencia pueden ser sumamente importantes

Las inversiones en un uso más eficiente de la energía y en unas prácticas de administración interna más acertadas pueden reducir considerablemente los gastos de funcionamiento, con períodos de amortización relativamente cortos.

La eficiencia energética y las prácticas de conservación pueden mejorar la imagen ante los huéspedes.

¿Que prácticas puede implementar el propietario de un hotel cuando analiza la eficiencia energética en su establecimiento?:

- En primer lugar, evaluar el consumo energético actual del establecimiento para determinar qué equipos utilizan mayores cantidades de energía y el modo para lograr una mayor eficiencia. Realizar esta evaluación en forma periódica, el control diario o semanal del consumo energético permite detectar niveles anormales y cuantificar el ahorro cuando se instalan equipos eficientes o se aplica una práctica adecuada.
- Solicite a los empleados que le ayuden a encontrar mecanismos para economizar energía, como bajar la calefacción o el aire acondicionado a una temperatura establecida, mientras limpien la habitación o utilizar las secadoras y lavaplatos solamente con la carga completa.
- Si el hotel dispone de piscina, manejar los horarios de uso para no tener calefaccionada el agua y el ambiente todo el día.
- Verifique sistemáticamente los equipos y realice el mantenimiento necesario a fin de asegurarse de que su funcionamiento sea óptimo. Realice mejoras en los equipos antiguos o ineficientes, o bien sustitúyalos por tecnología más avanzada.
- Utilice productos cuyo mantenimiento requiera menos energía, como las sábanas y las toallas de color o los productos de algodón ecológico que pueden lavarse, a baja temperatura.
- Utilice sensores y temporizadores que apaguen automáticamente las luces innecesarias en zonas de uso intermitente, como las salas de reuniones, los depósitos y alacenas y los servicios públicos o del personal.
- Reemplazar las lámparas incandescentes, por fluorescentes en áreas donde no se afecte la comodidad de los huéspedes.
- Evaluar la potencia adecuada que debe existir en cada área y tener eso en cuenta, cuando se reemplacen las lámparas.
- Limpiar periódicamente las lámparas para una mejor iluminación; también es importante mantener limpios los vidrios y sectores donde incide la iluminación natural, para hacer un aprovechamiento integral.
- Reduzca el número de ascensores o de escaleras mecánicas que permanezcan en marcha en momentos de escasa utilización.
- Evaluar la utilización de sistemas modernos (con tarjeta interruptora), de manera que cuando el huésped abandona la habitación se apagan los sistemas de aire acondicionado y de iluminación en el cuarto.

- Evaluar obtener la energía necesaria para calentar el agua con energía solar. La instalación de placas solares es una práctica extendida por existir tecnología muy práctica y efectiva. Se dispone de ayudas para su instalación.
- Analizar ajustar la temperatura de las cámaras refrigeradoras, a las necesidades de los alimentos disponibles en el momento.
- Reducir o eliminar el uso de las pilas, empleando aparatos conectados a la corriente continua. También se recomienda utilizar pilas recargables.
- Es recomendable cubrir la piscina cuando no se emplee, para evitar que pierda temperatura y se ensucie requiriendo el reemplazo del agua.
- Para la conducción de agua caliente para calefacción, se recomienda aislar las tuberías y evitar las fugas de agua del sistema, mediante un buen mantenimiento y revisiones periódicas.
- Se recomienda aislar las salas y habitaciones, con dobles ventanas o doble vidrio, o bien con tiras adhesivas que eliminen las “rendijas” por donde entra el aire frío y se escapa el caliente.
- Se recomienda analizar soluciones alternativas a la instalación de equipos de refrigeración: colocación de barreras de sol (toldos, persianas), modalidades de cristales en ventanas, uso de ventiladores, etc.

b) Gestión del Agua

En muchos lugares del mundo, la demanda de agua supera a la oferta, lo que supone una pesada carga para los recursos hídricos disponibles.

La disminución del consumo total de agua puede repercutir en una reducción de los costos y puede mejorar la imagen ante los huéspedes y otras personas interesadas en la reducción del consumo del agua y la protección de los recursos.

¿Que prácticas puede implementar el propietario de un hotel cuando analiza el consumo de agua en su establecimiento?

- Determinar cuáles son las actividades que más agua requiere su hotel y que pueden permitir un ahorro significativo.
- Revisar periódicamente el consumo de agua de cada área del hotel (cocina, lavandería, habitaciones, etc.). El control diario o semanal permite localizar fugas y cuantificar el ahorro de agua cuando se instalan equipos eficientes o se aplica una práctica adecuada.
- Proponer a los huéspedes que utilicen las toallas o las sábanas durante más de un día. Sugíéales medidas, que permiten ahorrar agua como cerrar las canillas, mientras se afeitan o se lavan los dientes.

- Solicite a los empleados que ayuden a encontrar mecanismos para economizar agua, por ejemplo evitando dejarla correr innecesariamente o utilizando las lavadoras y los lavaplatos solamente con la carga completa.
- Instale equipos que ahorran agua como los inodoros de descarga parcial y las duchas y las canillas de caudal reducido. Los dispositivos que reducen el volumen de agua en las duchas permiten ahorrar hasta un 50% de agua, sin disminuir el confort del usuario.
- Utilice sistemas de riego por goteo y elija especies de plantas autóctonas resistentes a la sequía, para el acondicionamiento de los espacios abiertos.
- Regar los jardines bien temprano o entrada la tarde para evitar evaporaciones.
- No es necesario mantener una excesiva temperatura para el agua caliente. Regule la temperatura, atendiendo a las necesidades y a las prescripciones sanitarias.
- En las piscinas se pueden estirar los tiempos de cambios totales de agua con la colocación de trampas de pelos, con el uso de alguicidas para el control del pH y con la separación de la basura flotante.
- En el área de jardinería para el riego de áreas verdes se pueden instalar aspersores fijos con sistemas de control inteligente, que ahorren el fluido y analizar la posibilidad del uso para este fin de aguas residuales previamente tratadas.

c) Gestión de compras o abastecimiento

Los hoteles adquieren cantidades ingentes de productos, en particular artículos para limpiar y lavar la ropa, alimentos y bebida, equipos, material de oficina, ropa de cama y productos de tocador para los baños de los huéspedes.

Esos productos pueden tener un impacto ambiental negativo o pueden incidir directamente en los costos

¿Que prácticas puede implementar el propietario de un hotel cuando analiza la gestión de compras de su establecimiento?

- Adquirir insumos a granel (azúcar, sal, mermeladas, cereales, jugos, etc.) en vez de paquetes individuales pequeños, esta medida reduce costos y residuos.
- Utilizar dispensadores de jabón líquidos en lugar de jabones individuales sólidos.
- Evaluar si los productos de limpieza a adquirir son biodegradables o no y especialmente determinar si es imprescindible su uso. Mejor si el contenido de fosfatos y cloro es bajo o nulo. Debe también trabajarse activamente en la

capacitación del personal en cuanto a la utilización de estos productos, para no usarlos en exceso generando mayores costos y mayor impacto sobre el medio ambiente.

- Pedir a los fabricantes de productos de limpieza la mayor información sobre sus productos, de manera de evitar riesgos para la salud por ejemplo, si se producen mezclas no convenientes desde el punto de vista de seguridad. Se debe exigir la entrega de las hojas de seguridad de los productos, de manera de evaluar su compatibilidad. Es muy importante exigir a los proveedores la asistencia técnica necesaria para el correcto manejo y uso de los limpiadores.
- El almacenamiento de los productos de limpieza es también un aspecto relevante a considerar por el propietario del hotel, desde el punto de vista de seguridad. Es fundamental también evaluar tener la menor cantidad posible de material almacenado, procurando entregas por parte de los proveedores en tiempo y forma.
- Las decisiones relativas a los productos que se adquieren repercuten, asimismo, en los niveles de basura que produce un hotel y en la contaminación potencial del aire, el agua y el suelo a nivel local como consecuencia de la utilización y la eliminación de esos productos.
- La compra de productos con poco embalaje o menos materiales reduce los costos de eliminación de la basura.
- La adquisición de productos inocuos para el medio ambiente y con beneficios sociales mejoran la imagen del hotel ante los huéspedes y otras personas interesadas en la utilización segura y eficiente de los productos.
- Reducir el uso de elementos descartables, ya que reduce el volumen de residuos y favorece la imagen ante los clientes.
- En el aseo personal procurar usar jabones de mano naturales o libres de perfumes y colorantes innecesarios, favorece a la piel y al medio ambiente.
- Es mejor usar productos en pulverizadores en lugar de aerosoles.
- Si la tarea de lavado se realiza en el propio hotel, se recomienda usar lavadoras que se ajusten a criterios ecológicos:
 - # Máxima eficiencia en el lavado y el secado.
 - # Con válvulas antirretorno, para evitar que se viertan al desagüe, el detergente y el agua.
 - # Sistemas de corte de suministro de agua en el caso de fugas.
 - # Sistemas de ajuste de consumos a la cantidad de ropa que se va a lavar.
 - # Programas específicos para cada suciedad, etc.
 - # Reducir el prelavado a prendas muy sucias.

En el caso que se utilicen lavanderías externas entregue sus prendas a lavanderías con equipos y sistemas eficientes en el uso de energía y agua, o con certificaciones ambientales.

- Dedique el tiempo necesario a calcular bien los pedidos para evitar los posibles excedentes y generar más residuos. Una vez hecho el aprovisionamiento, emplee lo necesario y por orden de caducidad.
- Compre productos y materiales locales que requieran menos transporte, envasado y almacenamiento y permita fortalecer las relaciones con la comunidad y aumentar el prestigio del establecimiento.

d) Mantenimiento

- Llevar un control y seguimiento de los pedidos de mantenimiento de los distintos sectores del hotel, con responsables de llevar adelante las reparaciones, con los tipos de reparaciones que se solicitan o de los desperfectos que se producen. Esto permite identificar los problemas recurrentes y evaluar el tiempo que se demora en el mantenimiento.
- Es muy importante procurar implementar un programa de mantenimiento preventivo, para evitar el reclamo de los clientes y que éstos se queden sin el servicio que le brinda el equipo, mientras se repara. Los principales equipos a encuadrar dentro de este tipo de mantenimiento son:
 - # Acondicionadores de aire.
 - # Calentadores de agua
 - # Duchas y canillas en general
 - # Ventanas y puertas para evitar ingresos de aire.
 - # Equipos de lavandería
 - # Equipos de cocina y heladeras y refrigeradores.
 - # Instalaciones eléctricas.
- Diseñar y aplicar una lista de chequeo para las actividades de orden y aseo para garantizar que el personal cumpla las medidas de uso racional de los recursos adoptados en el hotel, por ejemplo:
 - # Apagar las luces de la habitación del huésped en las horas de la mañana y que el personal de limpieza utilice la luz natural para llevar adelante las labores de rutina de limpieza y aseo de la habitación.
 - # Controlar que las canillas de la habitación están cerradas cuando se retira el cliente, también que estén apagadas las luces.
 - # Procurar que el personal de limpieza denuncie fallas en las instalaciones o equipos tales como:
 - Goteras en los sanitarios
 - Excesivos caudales en duchas y canillas
 - Temperatura excesiva del agua caliente
 - Exceso de hielo en las heladeras
 - Pérdidas de gas en la cocina

f) Atención de los cuartos

- En los cuartos debe haber sistemas de comunicación con los huéspedes invitándolos a una práctica ambiental sana durante su estadía, evitando el mal uso de las instalaciones, el derroche de agua y energía, motivándolo con

algún souvenir que le indique la importancia del cuidado ambiental y la visión ambientalista del hotel.

- Preguntarle a los huéspedes si quieren que se les cambie la toalla todos los días y evaluar el tema del cambio de jabón de acuerdo al tamaño del mismo, considerar que muchos turistas extranjeros tienen modalidades respecto a la frecuencia de la ducha diferente a la nuestra.
- Colocar en el cuarto solo la información necesaria, no sobreabundando ya que puede cansar al huésped y generar exceso de desperdicio de papeles.

Las buenas prácticas pueden incidir en una reducción directa de los costes al disminuir el gasto en energía y agua, así como en tratamiento de las aguas residuales y eliminación de los desechos. Los esfuerzos de conservación tales como la gestión de los residuos peligrosos y la depuración del agua redundarán en un lugar de trabajo y un espacio común más seguros que, a su vez, podrán propiciar una menor rotación del personal, una reducción de tiempo de trabajo perdido como consecuencia de lesiones o enfermedades y un menor riesgo de incurrir en responsabilidad.

La publicidad que se genera cuando las prácticas son inadecuadas puede menoscabar la reputación del hotel y ocasionar pérdidas de explotación. En cambio, las buenas prácticas pueden convertirse en una herramienta eficaz de comercialización en un mercado, cada vez más internacional de huéspedes, que buscan destinos ambiental y socialmente responsables.

Además, la adopción de prácticas ambientales y sociales adecuadas permite mantener la calidad del entorno del hotel, mejorando así la experiencia global de los huéspedes y aumentando el apoyo de las autoridades públicas y las comunidades vecinas. Los hoteles que no protejan el medio ambiente y la cultura estarán contribuyendo a la destrucción de los verdaderos atractivos de los que depende su éxito, en particular una atmósfera limpia, agua salubre y un entorno sano y hermoso.

4 Bibliografía consultada

- Cómo llevar a cabo un diagnóstico ambiental para la identificación y aprovechamiento de oportunidades de producción más limpia en las PyME (Guía de Consultores) - Banco Interamericano de Desarrollo.

- Alternativas de producción más limpia en las PyME del Sector agroindustrial (Guía de Consultores) ISBN 958-8009-47-2 Banco Interamericano de Desarrollo.

- Alternativas de producción más limpia en las PyME del Sector de Servicios (Guía de Consultores) ISBN 958-8009-4x-x Banco Interamericano de Desarrollo.

- Alternativas de producción más limpia en las PyME del Sector Manufacturero (Guía de Consultores) ISBN 958-8009-40-5 Banco Interamericano de Desarrollo.

- Modelo para la auditoría completa de actividades económicas – actividades industriales - Centro de Producción + Limpia - INTEC-CHILE

- Producción más limpia – Un paquete de recursos de capacitación. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – Industria y Medio Ambiente

- Guía Técnica de Producción Limpia - Proyecto FDI – CORFO “Centro de Producción más Limpia de la Corporación de Investigación Tecnológica de Chile”

- Documentos de difusión opciones de gestión ambiental - Sector Talleres automotrices - Proyecto Apoyo a la Gestión Ambiental de la PYME - Fondo de Desarrollo e Innovación de CORFO - INTEC CHILE

- Documentos de difusión opciones de gestión ambiental - Sector Hoteles y Restaurantes - Proyecto Apoyo a la Gestión Ambiental de la PYME - Fondo de Desarrollo e Innovación de CORFO - INTEC CHILE

- Material del Centro de Información de Producción Limpia y Consumo Sustentable - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - Argentina

- Guía para la Implementación de Proyectos de Producción Limpia y Competitividad Empresarial - Programa de Producción Limpia y Competitividad Empresarial - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - Argentina.

- Material del “II Seminario Internacional de Producción Limpia” – SAyDS – PNUMA (Oct 2000)