



Departamento de Protección Ambiental de la Florida

Complejo de Edificios Roberto Martínez
2600 Blair Stone Road
Tallahassee, Florida 32399-2400

Charlie Crist
Gobernador

Jeff Kottkamp
Vicegobernador

Michael Sole
Secretario

Guía para Preparar un Plan de Reducción de Desperdicios



El Departamento de Protección Ambiental de la Florida (*Florida Department of Environmental Protection, FDEP* por sus siglas en inglés) agradece a todos los generadores de grandes cantidades de desperdicios peligrosos (*Large Quantity Generators, LQGs* por sus siglas en inglés) haber enviado sus planes de reducción de desperdicios para usarse como ejemplos en esta guía. El *FDEP* también quiere agradecer a los miembros del grupo de asesoría técnica para la reducción de desperdicios, compuesto por representantes del *FDEP* y de la industria, por su ayuda durante la preparación de esta guía.

Contenido

Título	Página
Introducción	3
Métodos de Reducción de Desperdicios	3
Requisitos Legales	4
Beneficios de un Plan de Reducción de Desperdicios	4
Pasos para Preparar un Plan de Reducción de Desperdicios	5
1-) Declaración del Objetivo General y Compromiso de la Administración	5
2-) Alcance y Objetivo(s) Específico(s) del Plan	6
3-) Designación del Grupo de Reducción de Desperdicios	7
4-) Evaluación de los Desperdicios Generados	7
5-) Prioridades en el Manejo de Desperdicios	9
6-) Identificación, Evaluación y Selección de Opciones	9
7-) Establecimiento de Objetivos para la Reducción de Desperdicios	10
8-) Implementación de la Opción para la Reducción de Desperdicios	10
9-) Medida de los Resultados y Evaluación del Progreso	11
10-) Establecimiento del Ciclo de Revisión del Plan	12
Conclusión	12
Apéndice 1 - Formato para un Plan de Reducción de Desperdicios	13
Apéndice 2 - Ejemplos de los Pasos para un Plan de Reducción de Desperdicios	16
Apéndice 3 - Lista de Verificación para un Plan de Reducción de Desperdicios	28
Apéndice 4 - Información Adicional y Otras Ideas	32
Apéndice 5 - Información en la Red Mundial de Información Electrónica	37

Introducción

El propósito de esta guía es ayudar a preparar un plan de reducción de desperdicios. Esta guía describe brevemente los métodos de reducción de desperdicios, señala los requisitos legales para *LQGs* y establece 10 pasos para preparar e implementar un plan de reducción de desperdicios. Aunque esta guía fue preparada para *LQGs*, también es útil para cualquier otro establecimiento que genera desperdicios. El uso de esta guía es completamente voluntario.

Métodos de Reducción de Desperdicios

En 1976 la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (*United States Environmental Protection Agency*, *USEPA* por sus siglas en inglés) estableció, por medio de una declaración, un orden de prioridades en lo relacionado con las alternativas para el manejo de los desperdicios peligrosos con el fin de incorporar la protección ambiental al proceso de manejo de los desperdicios industriales. Esta política de la *USEPA* hizo de la **reducción de las fuentes de producción de desperdicios** y del **reciclaje** las estrategias preferidas para el manejo de desperdicios a la vez que señaló el **procesamiento** y el **desecho** como últimas opciones. Con la aprobación de la Ley Federal para la Prevención de Contaminación (*Pollution Prevention Act*) en 1990, el gobierno de los Estados Unidos estableció la prevención de contaminación como un objetivo nacional. En 1991 el estado de la Florida estableció prioridades similares en lo relacionado con el manejo de desperdicios. (Vea la sección de requisitos legales del Apéndice 4.)

En primer lugar se encuentra la reducción de las fuentes de producción de desperdicios. Este es el método preferido para reducir los desperdicios. Consiste en reducir la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes que forman parte de una cantidad de desperdicios. Esta medida reduce o elimina el peligro que pudieran enfrentar los empleados del lugar, el público en general y el ambiente junto con la responsabilidad de tener que cumplir con las regulaciones ambientales pertinentes. Dicha medida pudiera incluir modificaciones a la tecnología y al equipo utilizado, modificaciones a los procesos que se llevan a cabo, la reformulación o el rediseño de ciertos productos, la sustitución por otros materiales o mejoras en el mantenimiento del lugar, en el entrenamiento de los empleados o en los almacenes del lugar. La Tabla 1 del Apéndice 4 muestra varios ejemplos de reducción de las fuentes de producción de ciertos desperdicios. También se muestran varios ejemplos de actividades que no se consideran como tal.

A menudo se habla de la reducción de las fuentes de producción de desperdicios, de la prevención de contaminación y de la reducción de desperdicios como si fueran lo mismo. Todas estas iniciativas incluyen prácticas que reducen o eliminan contaminantes por medio de más eficiencia en el uso de la materia prima, de la energía y del agua junto con la conservación de los recursos naturales. La reducción de desperdicios a menudo pone más énfasis en reducir las sustancias químicas que se encuentran en los desperdicios ya que pueden ser dañinas a la salud humana y al ambiente. El Apéndice 4 muestra varios ejemplos de reducción de desperdicios.

En segundo lugar se encuentra el reciclaje. Este método de reducción de desperdicios consiste en usar y reusar cierto desperdicio. Este es el método preferido para sustancias peligrosas o contaminantes cuya fuente de producción no puede reducirse. Un material desechado se usa o se reusa si se emplea como ingrediente en un proceso industrial para la fabricación de un producto o si se emplea como un sustituto efectivo de algún producto comercial. Un material desechado se recicla si se procesa con el fin de reusarse. La Tabla 2 del Apéndice 4 muestra varios ejemplos de materiales reciclados.

En tercer lugar se encuentra el procesamiento. Este método de reducción de desperdicios solo debe emplearse cuando cierto desperdicio no puede evitarse ni reciclarse. El procesamiento es cualquier método que física, química o biológicamente cambia el carácter o la composición de cierto desperdicio, que recupera su energía y/o ciertos de sus componentes, que lo hace menos peligroso o no peligroso, que reduce su volumen, que lo hace más seguro para su transporte, almacenamiento o desecho o que lo hace más fácil de reciclar o de almacenar.

En cuarto lugar se encuentra el desecho. Este método de reducción de desperdicios solo debe utilizarse cuando cierto desperdicio no puede evitarse, no puede reciclarse ni puede procesarse. El desecho es la descarga, el depósito, la inyección, el derrame o la filtración de desperdicios de manera que sustancias peligrosas entran en contacto con el suelo, el agua o el aire.

Requisitos Legales

Quienes envían desperdicios peligrosos a otro establecimiento tienen que firmar la certificación pertinente en el Manifiesto Uniforme de Desperdicios Peligrosos (Formulario *USEPA 8700-22*) asegurando que tienen un programa de reducción de desperdicios. El 5 de septiembre de 2005 se comenzó a utilizar una nueva versión de dicho manifiesto que hace referencia a dicha certificación de acuerdo con la Parte 262.27 del Capítulo 40 del Código de Regulaciones Federales (*Title 40 of the Code of Federal Regulations, 40 CFR* por sus siglas en inglés). También se requiere que quienes generan desperdicios peligrosos informen sus esfuerzos por reducir el volumen y la toxicidad de sus desperdicios junto con los cambios resultantes en su reporte bianual (como requiere la Parte 262.41 del *40 CFR*). Estas regulaciones federales se encuentran en la sección de requisitos legales del Apéndice 4.

Las leyes de la Florida también hacen referencia a los esfuerzos por reducir la cantidad de desperdicios. El *FDEP* es la agencia estatal que tiene la responsabilidad de promover la reducción de desperdicios. Para promover esta iniciativa y para ayudar a cumplir con las leyes tanto federales como estatales, se ha desarrollado esta guía para preparar un plan de reducción de desperdicios.

Beneficios de un Plan de Reducción de Desperdicios

Todos los establecimientos comerciales generan desperdicios. Mientras que algunos tan solo generan papel de oficina, otros generan desperdicios peligrosos (*hazardous wastes*) que deben manejarse cuidadosamente y desecharse de acuerdo a ciertas regulaciones. Aunque los planes para reducir los desperdicios se desarrollaron pensando principalmente en los desperdicios peligrosos, un plan más amplio debe contemplar la reducción de todo tipo de desperdicio. Implementar un plan de reducción de desperdicios es una práctica comercial buena y sana. Dicho plan debe establecer formalmente el objetivo de reducir los desperdicios, debe facilitar el cumplimiento con las leyes ambientales y debe señalar quién es responsable de implementarlo. A nivel nacional, estos planes han contribuido positivamente en los lugares donde se han implementado.

En resumen, un plan de reducción de desperdicios:

- 1-) Reduce su impacto en el ambiente.
- 2-) Promueve la conservación del ambiente.
- 3-) Aumenta las ganancias del establecimiento.

Pasos para Preparar un Plan de Reducción de Desperdicios

Los pasos a continuación describen las secciones que debe incluir un plan de reducción de desperdicios. El nivel de detalle en el plan dependerá de la complejidad del lugar y de los recursos disponibles para implementarlo. El Apéndice 1 tiene sus secciones listas para llenar los blancos. El Apéndice 2 da una idea del vocabulario que pudiera usarse en cada sección del plan. Estos ejemplos fueron tomados de establecimientos que han preparado planes formales. El Apéndice 3 contiene una lista de verificación. Utilízela para asegurarse que cubre todos los tópicos a medida que prepara el plan.

Paso 1 - Declaración del Objetivo General y Compromiso de la Administración

El paso inicial al preparar un plan de reducción de desperdicios es redactar la declaración del objetivo general. Esta declaración debe enfatizar el compromiso del establecimiento con la excelencia y con la protección del ambiente, debe promover la reducción de desperdicios en todas las actividades que se llevan a cabo en el lugar, debe exhortar a los empleados a ser parte del grupo de reducción de desperdicios y debe reiterar el apoyo de la administración al plan. La clave para lograr estos objetivos es el compromiso con una política ambiental limpia.

La declaración del objetivo de reducir la cantidad de desperdicios debe ser de carácter general, debe revisarse periódicamente y mejorarse según se necesite y debe estar accesible a todos los empleados y al público en general. Los componentes de la declaración pueden escogerse entre los ejemplos del Apéndice 2 ó puede desarrollar los suyos propios. La declaración del objetivo general de reducir la cantidad de desperdicios puede hacer referencia a los siguientes puntos:

- 1-) Operar el establecimiento de manera que se proteja la salud humana y el ambiente, evitar las interrupciones en las labores debido a preocupaciones ambientales y proveer soluciones que aseguren el cumplimiento con las leyes ambientales.
- 2-) Buscar el mejoramiento continuo para asegurar un desempeño ambiental que sea consistente con una buena política ambiental.
- 3-) Implementar medidas de prevención de contaminación que reduzcan o eliminen la cantidad actual de desperdicios.
- 4-) Incorporar el objetivo de reducir la cantidad de desperdicios en todas las operaciones del establecimiento ya sea en lo relacionado con el diseño de los productos, con la planificación de las actividades, con las operaciones de producción o con el mantenimiento del lugar.
- 5-) Hacer del objetivo de reducir la cantidad de desperdicios una parte integral de las estrategias del establecimiento para aumentar la productividad y mejorar la calidad.
- 6-) Revisar periódicamente el desempeño en relación a los objetivos y rediseñar los programas de ser necesario.
- 7-) Exhortar a los fabricantes a elaborar productos y procedimientos que ayuden a reducir la cantidad de desperdicios.

8-) Establecer metas en cuanto a reducir el volumen y la toxicidad de los desperdicios generados en conformidad con las leyes ambientales actuales.

9-) Desarrollar un programa de entrenamiento que prepare a los empleados para implementar las medidas de reducción de desperdicios.

10-) Implementar las recomendaciones del grupo de reducción de desperdicios.

El apoyo de la administración es determinante para el éxito del plan. Por eso, los altos ejecutivos deben firmar la declaración y proveer el apoyo necesario para:

1-) Hacer de la reducción de desperdicios parte de la estrategia para aumentar la productividad y mejorar la calidad.

2-) Establecer metas en cuanto a reducir el volumen y la toxicidad de los desperdicios.

3-) Invertir en mejores materiales y experimentar con nuevos procedimientos.

4-) Hacer de la reducción de desperdicios parte de la estrategia de producción.

Paso 2 - Alcance y Objetivo(s) Específico(s) del Plan

Una vez redactada la declaración del objetivo general de reducir la cantidad de desperdicios, hay que determinar el alcance y el (los) objetivo(s) específico(s) del plan. Estos deben aplicarse en todas las operaciones del lugar. A continuación se consideran algunas ideas que le ayudarán a definir el alcance y el (los) objetivo(s) específico(s) del plan.

Alcance del plan - El alcance del plan debe mencionar los desperdicios, los departamentos, las actividades, los procesos y los servicios que serán incluidos en el plan. Como mínimo, el plan debe aplicar a todos los desperdicios peligrosos regulados por la Ley Federal de Recuperación Ambiental y Conservación de Recursos (*Resource Conservation and Recovery Act, RCRA* por sus siglas en inglés). Sin embargo, los desperdicios no peligrosos y los materiales reciclables así como el agua y la conservación de energía pudieran incluirse en el plan. El Apéndice 2 contiene varios ejemplos de cómo declarar el alcance de un plan.

Objetivo(s) específico(s) del plan - El (los) objetivo(s) específico(s) del plan establece(n) las metas que se esperan alcanzar. Estas metas pueden ser cualitativas o cuantitativas. Un ejemplo de una meta cualitativa sería: "Reducir el volumen de desperdicios peligrosos enviados a desechar." Un ejemplo de una meta cuantitativa sería: "Reducir los desperdicios en un 60% para fines del año 2010 en comparación con el año 2000." El Apéndice 2 contiene más ejemplos de estos tipos de metas.

Los objetivos específicos del plan promueven lo siguiente:

1-) Todos los empleados están concientes de la importancia de reducir los desperdicios.

2-) Se consideran todos los factores envueltos en la generación de desperdicios.

3-) Los empleados reciben entrenamiento continuo en lo referente a desperdicios.

Redacción del alcance y el (los) objetivo(s) específico(s) del plan - Hay 2 enfoques generales al respecto: el enfoque de "arriba hacia abajo" y el enfoque de "abajo hacia arriba". Los enfoques no se excluyen mutuamente y ambos pueden usarse. En el enfoque de "arriba hacia abajo", el alcance y el (los) objetivo(s) específico(s) del plan son establecidos de antemano por la administración. Todo material potencialmente blanco del plan (ya sean desperdicios o emisiones) se identifica y se consideran posibles medidas para lograr el objetivo previamente establecido. En el enfoque de "abajo hacia arriba", se considera la cantidad de desperdicios que se está generando y luego se establecen el alcance y el (los) objetivo(s) específico(s) del plan. La formulación de estos objetivos pudiera estar precedida por otras consideraciones tales como las regulaciones ambientales presentes o futuras, la posible exposición de los empleados a ciertos desperdicios y la selección de objetivos cuando hay muchos.

Paso 3 - Designación del Grupo de Reducción de Desperdicios

Es importante designar un grupo de empleados que se encargue de implementar el plan de reducción de desperdicios. Este grupo debe identificar todos los desperdicios generados en el lugar, debe revisar la efectividad de las iniciativas para reducir los desperdicios, debe implementar nuevos programas de reducción de desperdicios, debe ayudar con el entrenamiento de los empleados y debe mantenerse en contacto con la comunidad.

Los miembros del grupo de reducción de desperdicios pudieran ser los altos ejecutivos, los especialistas en seguridad, salud y ambiente, el administrador de operaciones, el personal de ingeniería, el personal de compras y los más importantes, el personal de operaciones (quienes mayormente operan la maquinaria y conocen más en detalle los procesos que se llevan a cabo). Cada miembro debe tener responsabilidades específicas. Por ejemplo, el líder del grupo debe ser responsable de implementar el plan y de documentar las actividades que se lleven a cabo para reducir los desperdicios. El Apéndice 2 describe las responsabilidades que pudieran tener otros miembros del grupo.

Cuando sea necesario se pueden establecer grupos temporales de trabajo o comités para ayudar en proyectos de reducción de desperdicios relacionados con la conservación de agua, con los materiales utilizados, con los procesos de producción, con la seguridad y la salud de los empleados o con el ambiente.

Todos los miembros del grupo deben conocer el plan, deben estar al día con las iniciativas implementadas para reducir los desperdicios y deben cumplir con las tareas asignadas. Todos los miembros del grupo deben recibir el entrenamiento necesario para cumplir con sus asignaciones.

Debe haber buena comunicación entre los miembros del grupo y el personal de compras. Esta estrategia asegura que las compras de materiales peligrosos se limiten a los necesarios. Esto ayuda a reducir los desperdicios al no tener que desechar materiales cuyo tiempo de uso haya expirado. También contribuye a la obtención de productos que no sean dañinos al ambiente.

Paso 4 - Evaluación de los Desperdicios Generados

Después de designar el grupo de reducción de desperdicios, una de sus primeras tareas debe ser evaluar los desperdicios generados. Esta evaluación debe identificar los desperdicios, su fuente de origen y qué se puede hacer para eliminarlos. La meta es reducir cada desperdicio a la cantidad mínima técnicamente viable y económicamente práctica.

Una evaluación completa de cada desperdicio debe seguir los siguientes pasos:

1-) Identificación de desperdicios -

a-) Identificar la fuente de origen del desperdicio (el proceso que lo genera).

b-) Clasificar el tipo de desperdicio (sólido, líquido, no peligroso, peligroso, etcétera).

c-) Determinar su toxicidad.

d-) Determinar el método de desecho.

e-) Calcular la cantidad anual que se genera.

2-) Determinación de costos - Se deben detallar los costos de manejar cada desperdicio tomando en cuenta la necesidad de un seguro, su transportación, la documentación requerida, el personal necesario para manejarlo, los controles de contaminación necesarios, los gastos energéticos que requiere, el desecho que requiere, las regulaciones ambientales con las que hay que cumplir y los costos adicionales que se requieran. Se debe detallar cómo cada sección se responsabiliza por los desperdicios que genera. Entonces se debe comparar el costo total de manejar dicho desperdicio con el costo de manejar la mínima cantidad posible o de reciclar la máxima cantidad posible. Un ejemplo de cómo calcular el costo de manejar cierto desperdicio es el siguiente:

a-) Calcule el costo total anual del desecho del desperdicio por libras o por galones.

b-) Calcule el total anual de libras o de galones del producto terminado.

c-) Calcule la proporción entre la cantidad de producto terminado y la cantidad de libras o de galones de cada desperdicio generado.

3-) Determinación del potencial de reducción - Se debe tomar en cuenta si los cambios se pueden hacer fácilmente y si tendrán un impacto significativo en la cantidad de desperdicios. Se deben considerar los siguientes factores:

a-) Los requisitos del cliente (por ejemplo, que el producto tenga que cumplir con ciertas especificaciones militares).

b-) La frecuencia de heridas o de enfermedades.

c-) La capacidad del proveedor. (¿Hace alguna diferencia la cantidad que se ordena?)

La determinación del potencial de reducción puede consistir en un análisis cualitativo (tal como alto, medio o bajo) o puede consistir en un análisis cuantitativo donde se determine un valor numérico.

El Apéndice 2 contiene más información en cuanto a la evaluación de desperdicios.

Paso 5 - Prioridades en el Manejo de Desperdicios

Después de haber identificado y cuantificado los desperdicios por medio de la evaluación, se debe establecer un orden de prioridad para decidir cuáles son los candidatos a reducción. Pudiera ser necesario un análisis más detallado de estos desperdicios antes de proceder con las medidas para reducirlos. Cuando el grupo de reducción de desperdicios esté satisfecho con la información obtenida sobre cada desperdicio, entonces se puede establecer el orden de prioridad para reducirlos.

El orden de prioridad debe reflejar las intenciones de la declaración del objetivo general y de los objetivos específicos del plan de reducción de desperdicios.

He aquí algunos de los criterios a tomar en cuenta al establecer el orden de prioridad:

- 1-) El daño que pudiera causar el uso o un derrame de cierto material o desperdicio.
- 2-) La probabilidad de un accidente.
- 3-) La frecuencia de accidentes en relación a las operaciones y/o los procesos.
- 4-) Los puntos de vista o las preocupaciones de las personas envueltas.

El Apéndice 2 ofrece más información en cuanto a estos criterios.

Paso 6 - Identificación, Evaluación y Selección de Opciones

Después de establecer el orden de prioridad, el grupo de reducción de desperdicios debe identificar, evaluar y seleccionar las opciones más viables, técnica y económicamente, para reducir los desperdicios de mayor prioridad.

El primer paso es identificar las opciones para reducir o eliminar los desperdicios señalados (lo que usualmente consiste en efectuar cambios en los procesos de producción o en los métodos de reciclaje). Esto puede implicar incurrir en ciertos gastos.

El segundo paso es evaluar y seleccionar las opciones para reducir o eliminar los desperdicios señalados basándose en criterios como los siguientes:

- 1-) Un orden de prioridad en el manejo de desperdicios basado en reducir, reusar o reciclar.
- 2-) La obtención de más ganancias debido a la inversión en mejor equipo.
- 3-) El potencial de aumento de contaminación en algún otro lugar de alguna otra manera.
- 4-) La facilidad para implementar las medidas de reducción de desperdicios.
- 5-) El costo de implementar dichas medidas.

El Apéndice 2 contiene más información en cuanto a identificar, evaluar y seleccionar opciones.

Paso 7 - Establecimiento de Objetivos para la Reducción de Desperdicios

Una vez que se haya seleccionado la mejor opción para reducir cada desperdicio identificado, el grupo de reducción de desperdicios señala los objetivos específicos y prepara un calendario para implementar las medidas de reducción. Los objetivos deben cumplirse en poco tiempo. Dichos objetivos pueden basarse en el ahorro de dinero, en la reducción del peso de cierto desperdicio (por ejemplo, las libras generadas por unidad de producción) o en algún otro criterio medible. La opción seleccionada pudiera reducir la toxicidad y/o el volumen de cierto desperdicio.

He aquí 2 ejemplos de objetivos:

- 1-) Instalar y operar un sistema de recuperación de plata en tal fecha para reducir la cantidad de solución desechada utilizada en el revelado de fotos obtenidas por rayos x. Durante el primer año de operación, se recuperarán tantas libras de plata y se reducirán tantas libras de la solución mencionada.
- 2-) Lograr la reutilización del 40% de los desperdicios sólidos para el próximo año fiscal.

El Apéndice 2 contiene más ejemplos.

Paso 8 - Implementación de la Opción para la Reducción de Desperdicios

En este momento se debe tomar la decisión de implementar la opción seleccionada. Cada establecimiento tiene sus propios procedimientos para aprobar cambios en las operaciones. El grupo de reducción de desperdicios debe ahora determinar quién(es) debe(n) aprobar los cambios. Aún si se trata de cambios menores, el plan debe indicar "quién tiene que hacer qué para cuándo". Sin el compromiso de la administración, especialmente si se necesita dinero, la probabilidad de éxito disminuye.

La implementación de la opción requiere preparar un calendario del proyecto. Este debe contener una descripción de dicha opción y debe indicar las fechas límites, las personas con quien comunicarse y las tareas de cada etapa del proyecto junto con los resultados. La implementación de la opción pudiera incluir lo siguiente:

- 1-) La preparación de un diseño conceptual.
- 2-) La adquisición de equipo nuevo.
- 3-) Dar a conocer las nuevas tareas del personal, incluida la administración.
- 4-) Indicar las fechas para completar las etapas del proyecto.
- 5-) La disponibilidad de los fondos necesarios.
- 6-) Señalar qué resultados son aceptables.
- 7-) La necesidad de entrenamiento. (Asegúrese que lo recibe todo el personal necesario.)

Si la administración cuestionara ciertos aspectos del proyecto, el grupo de reducción de desperdicios pudiera necesitar información adicional. El grupo debe ser lo suficiente flexible como para presentar alternativas o modificaciones. También debe anticipar problemas y estar disponible para colaborar en lo relacionado con la implementación de la opción seleccionada.

Muchos proyectos de reducción de desperdicios requieren cambios en los procedimientos de operación, en los métodos de compra y en la adquisición de materiales. Las normas, la documentación y el entrenamiento de los empleados también pudieran experimentar cambios.

Una vez la administración aprueba el plan de reducción de desperdicios, los empleados deben ser entrenados para implementar el plan. El líder del grupo de reducción de desperdicios debe asegurarse que todos los empleados que lo requieran reciban el entrenamiento necesario. El entrenamiento tiene 2 propósitos:

1-) El entrenamiento debe presentar la idea general de la iniciativa. Los empleados deben adquirir conciencia de la importancia de la reducción de desperdicios ya que así se protege su salud, se protege el ambiente y su lugar de trabajo cumple con las regulaciones ambientales pertinentes. Se debe enfatizar la importancia de los procedimientos y de los programas que tienen como fin la protección de la salud y del ambiente así como la importancia de los controles ambientales para reducir o eliminar las emisiones de gases a la atmósfera o la cantidad de desperdicios sólidos que se producen. Los entrenamientos deben preparar a los empleados para manejar desperdicios, atender una emergencia, reducir la producción de desperdicios y manejar materiales peligrosos de manera segura.

2-) El entrenamiento debe preparar a los empleados para utilizar cualquier equipo nuevo o instruirlos en cuanto a cambios en los procedimientos que se llevan a cabo. Si es posible, utilice el equipo ya existente en el lugar así como el mismo personal para implementar el plan. Mientras se implementa el plan, mantenga informados a todos los empleados involucrados para así enfatizar la importancia del plan. Eventualmente, el desarrollo del proyecto debe ser evaluado para asegurar que va por buen camino.

El Apéndice 2 contiene varios ejemplos de la implementación de la opción seleccionada para reducir desperdicios.

Paso 9 - Medida de los Resultados y Evaluación del Progreso

Después que el plan ha sido implementado durante un tiempo, es importante evaluar los resultados obtenidos hasta el momento. El plan debe tener algún procedimiento para medir los resultados y evaluar el progreso alcanzado hasta el momento. Regularmente debe reportarse la cantidad de desperdicios que se está generando, reduciendo o reciclando. A medida que se evalúa el progreso, pudieran necesitarse ciertos ajustes o evaluar información adicional. Cada cierto tiempo debe presentarse un reporte del progreso a la administración. El conocimiento adquirido también puede usarse para preparar otros proyectos de prevención de contaminación.

El líder del grupo de reducción de desperdicios debe ser responsable de recolectar, analizar y presentar la información a la administración (por ejemplo, cada 3 meses). El reporte debe incluir:

- 1-) Un análisis cuantitativo del progreso logrado en relación a cada objetivo establecido y en relación a cada técnica de reducción de desperdicios implementada.
- 2-) Las enmiendas al plan y la identificación y descripción de cualquier desperdicio y/o proceso desarrollado durante el año anterior que no se incluyó en el plan original.
- 3-) Una explicación documentada sobre los impedimentos para la reducción de ciertos desperdicios. (Si este fuese el caso.)

El Apéndice 2 contiene varios ejemplos de la evaluación del desarrollo de las medidas implementadas.

Paso 10 - Establecimiento del Ciclo de Revisión del Plan

Para asegurar el mejoramiento continuo, se necesita revisar el plan de reducción de desperdicios cada cierto tiempo con especial atención en los desperdicios cuya cantidad se ha estado reduciendo. El grupo de reducción de desperdicios debe encargarse de esta tarea. Dicho grupo pudiera recibir ayuda exterior según se necesite y según sea el caso. El líder del grupo debe ser responsable de presentar los resultados a la administración.

Además, la administración debe llevar a cabo reuniones a nivel departamental con el objetivo de considerar el desempeño ambiental. Cada cierto tiempo los administradores deben revisar los procesos y las operaciones del establecimiento para identificar nuevos desperdicios así como nuevas oportunidades de reducir desperdicios. Estas revisiones deben servir para revisar el plan e incluir nuevos desperdicios y/o procesos así como nuevos objetivos y/o estrategias. La composición del grupo de reducción de desperdicios pudiera tener que cambiar para reflejar los cambios en el plan. El grupo debe continuar revisando el plan según sea necesario siempre con el objetivo de reducir la producción de desperdicios.

Finalmente, se debe reconocer a los empleados por ideas que promuevan la reducción o la eliminación de desperdicios, descargas o derrames.

Conclusión

Un plan de reducción de desperdicios que sea verdaderamente efectivo incluye lo siguiente:

- 1-) Una declaración del objetivo general con el compromiso de la administración.
- 2-) Un alcance definido describiendo lo que se pretende cubrir.
- 3-) Un objetivo que establece una medida general del éxito.
- 4-) Un grupo de reducción de desperdicios que sea competente, responsable y entusiasta.
- 5-) Una evaluación completa de los desperdicios.
- 6-) Un análisis y un orden de prioridad para el manejo de cada desperdicio.
- 7-) Una meta de reducción para cada desperdicio seleccionado.
- 8-) Un programa de entrenamiento e implementación de la opción seleccionada.
- 9-) Un procedimiento para medir y evaluar el progreso.
- 10-) Un ciclo establecido de revisión y ajustes.

Con un buen plan de reducción de desperdicios que incluya todos estos componentes, la reducción de desperdicios se convertirá en la norma del establecimiento. El liderazgo adquirido en protección ambiental será un ejemplo a seguir para otros establecimientos.

Apéndice 1 - Formato para un Plan de Reducción de Desperdicios

Plan de Reducción de Desperdicios

1-) Prepare una declaración del objetivo general con el compromiso de la administración [preferiblemente firmada por el (los) ejecutivo(s) principal(es)] mencionando el objetivo general de la compañía, la revisión periódica del plan con los ajustes necesarios y el método de comunicación con los empleados y con el público en general.

Firma: _____

Título: _____

Fecha: _____

2-) Determine el alcance y los objetivos específicos del plan:

a-) El alcance describe los desperdicios, los departamentos, las actividades, los procesos y los servicios que serán incluidos en el plan. Por ejemplo, ¿incluye el plan de reducción de desperdicios solo los desperdicios peligrosos o incluye todos los desperdicios, el programa de reciclaje, la conservación de energía, etcétera? (Esta sección puede completarse cuando finalice la preparación del plan.)

b-) Los objetivos específicos establecen las metas a las que llegar para lograr el éxito del plan. La declaración del objetivo general es más amplia y no especifica cantidades. Estos objetivos pueden ser cualitativos o cuantitativos. Vea los ejemplos anteriores y los del Apéndice 2. **Nota:** Los desperdicios a reducirse serán documentados más adelante.

c-) Vea la explicación anterior de los 2 enfoques generales para redactar esta parte.

3-) Designe el grupo de reducción de desperdicios cuyos miembros tendrán la responsabilidad de desarrollar e implementar el plan de reducción de desperdicios. Describa las responsabilidades de cada miembro para asegurar que el plan tenga éxito. Seleccione un líder.

Grupo de Reducción de Desperdicios		
Nombre	Sección	Responsabilidades

4-) Resuma los resultados de las evaluaciones de los desperdicios. ¿Qué desperdicios se generan? ¿Qué procesos los generan? ¿Qué puede hacerse para reducirlos? **Nota 1: Clasificación de Desperdicios:** Desperdicio sólido; Desperdicio peligroso; Agua industrial desechada; Desperdicio no regulado. **Nota 2:** También indique si hay alguna especificación con la que se deba cumplir (especificaciones militares, especificaciones particulares del cliente, etcétera).

Evaluación de Desperdicios			
Nombre/Descripción/Tipo (Vea la Nota 1.)	Código	Datos	Potencial de Reducción (Vea la Nota 2.)
		Toneladas anuales:	
		Costo anual:	
		Proceso:	
		Material utilizado:	
		Toneladas anuales:	
		Costo anual:	
		Proceso:	
		Material utilizado:	
		Toneladas anuales:	
		Costo anual:	
		Proceso:	
		Material utilizado:	

5-) Establezca un orden de prioridad entre los desperdicios de la tabla anterior. Este orden debe reflejar las intenciones de la declaración del objetivo general y de la declaración del alcance y los objetivos específicos del plan de reducción de desperdicios. **Nota:** Pudiera ser necesario analizar más en detalle los desperdicios seleccionados antes de continuar.

Orden de Prioridad para Reducir Desperdicios	
Desperdicio	Prioridad

6-) Identifique, evalúe y seleccione las opciones para reducir cada desperdicio indicado en la tabla anterior. **Nota:** Si fuese necesario, utilice páginas separadas para elaborar cada criterio. Los criterios a tomar en cuenta pudieran ser los siguientes:

Criterios para Reducción de Desperdicios						
Desperdicio	Método de Reducción	Costo de Implementación	Ahorro	Facilidad de Implementación	Potencial de Contaminación	Opciones de Implementación

7-) Señale los desperdicios a reducir y prepare el calendario para implementar las medidas de reducción. Los objetivos de reducción deben ser específicos y medibles.

Calendario de Implementación de Medidas de Reducción						
Desperdicio	Objetivo de Reducción	Tiempo de Implementación	Fecha de Finalización	Ahorro	Reducción en Volumen/Peso	Factores Adicionales

8-) Implemente la opción seleccionada para reducir desperdicios. Tome la decisión final e indique tantos detalles como sea posible en la tabla que sigue.

Implementación de la Opción para Reducir Desperdicios				
Desperdicio	Logro	Proceso	Entrenamiento	Reorganización

9-) Mida los resultados y evalúe el progreso. **Nota:** Periódicamente reporte el progreso a la administración. Haga ajustes de ser necesario.

Medición de los Resultados y Evaluación del Progreso					
Desperdicio	¿Implementación Completa?	Ahorros	Reducción en Volumen/Peso	Otros Factores	Fecha de Terminación

10-) Establezca el ciclo de revisión del plan para asegurar el mejoramiento continuo. **Nota:** Después de completar cada revisión, asegúrese de incluir cualquier nuevo desperdicio o proceso así como nuevos objetivos o estrategias. Pudiera ser necesario efectuar cambios en la composición del grupo de reducción de desperdicios para reflejar cambios en el plan. Por último, reconozca la cooperación de los empleados.

Ciclo de Revisión del Plan			
Descripción	Frecuencia	Próxima Revisión	Terminación

Apéndice 2 - Ejemplos de los Pasos para Preparar un Plan de Reducción de Desperdicios

Ejemplos para el Paso 1 - Declaración del Objetivo General y del Compromiso de la Administración

1-) ABC es una compañía comprometida con la excelencia y el liderazgo en protección ambiental. Todos los empleados son responsables de la eliminación, la reducción y el desecho apropiado de sus desperdicios. La reducción de las fuentes de producción de desperdicios y por ende de los desperdicios, es de importancia primordial en el desarrollo de nuestros productos y en el diseño de nuestros procesos de manufactura. Estas medidas son esenciales para prevenir la contaminación del aire, el suelo y el agua. La clave para lograr estos objetivos es nuestro compromiso con una política ambiental limpia. En resumen, nuestra política ambiental es como sigue: reducir las fuentes de producción de desperdicios para así reducir la cantidad de desperdicios donde sea posible, sin comprometer la calidad de nuestros productos. Cuando se generen desperdicios inevitablemente, se emplearán medidas prácticas para reducir su cantidad. Esta iniciativa es la base para desarrollar un programa efectivo de prevención de contaminación. Nuestro compromiso con esta política permitirá lograr nuestros objetivos de prevenir la contaminación.

2-) La política ambiental de la compañía XYZ enfatiza nuestro compromiso con la protección de la salud y con la seguridad de los empleados y de la comunidad. Dicha política también enfatiza nuestra responsabilidad con la protección de los recursos naturales que pudieran ser afectados por las actividades de nuestra compañía.

3-) La Universidad ABC genera desperdicios peligrosos según los define la *USEPA*. Como resultado, dicha universidad requiere que el personal envuelto implemente medidas de reducción de desperdicios. Estas medidas reducen efectivamente la cantidad de desperdicios peligrosos que esta institución tiene que desechar. Esta reducción, a su vez, disminuye la necesidad de establecimientos que disponen de estos desperdicios, aminora el peligro a la comunidad en caso de un derrame y promueve la conservación de los recursos naturales.

4-) XYZ es una corporación comprometida con la protección ambiental. La siguiente sección es parte de las Normas de Conducta Empresarial de la corporación, la cual ha sido firmada por todos los empleados:

a-) "La corporación XYZ cumple con las leyes de los países donde opera y ha adoptado normas y procedimientos no solo para cumplir sino para exceder estos requisitos. Los empleados toman medidas apropiadas para reducir y si es posible, discontinuar el uso, la generación o el desecho de materiales peligrosos en la manufactura y en otras operaciones. Se promueve activamente el reuso, el reciclaje y otras prácticas adecuadas para manejar desperdicios."

b-) "Las normas de la corporación XYZ la hacen responsable, así como a sus empleados, de cumplir con las leyes ambientales, conservar los recursos naturales, reducir la producción de desperdicios y tomar medidas para prevenir la contaminación. Los administradores son responsables del impacto que puedan tener sus operaciones, sus productos y sus servicios en el ambiente, en la salud y en la seguridad de los empleados y de la comunidad. También son responsables de establecer metas para continuar mejorando."

c-) "Las normas de la corporación XYZ establecen su compromiso de proteger el ambiente. Estas normas requieren que las distintas partes de la corporación consideren seriamente la reducción o la eliminación de los materiales y/o los desperdicios peligrosos. Las normas también asignan las responsabilidades correspondientes a los empleados de cada sección así como a los grupos de apoyo. El administrador del laboratorio o del área donde se usan sustancias químicas es responsable de designar un empleado como guardián de dicha área. El guardián del laboratorio es responsable de supervisar las actividades relacionadas con el ambiente. La interacción entre el guardián del laboratorio y el encargado de la sección de ambiente, salud y seguridad favorece la revisión de los procesos existentes, la consideración de modificaciones a estos procesos y la adopción de nuevos procesos con la intención de implementar medidas de prevención de contaminación. Las normas de cada sección establecen el procedimiento para la adquisición de sustancias químicas que permiten cumplir con las leyes ambientales y que protegen la salud de los empleados, de la comunidad y el ambiente. Las normas requieren que la compra de nuevas sustancias químicas sea aprobada por la sección de ambiente, salud y seguridad. Estas normas también limitan o prohíben el uso de sustancias químicas altamente tóxicas."

d-) "La corporación XYZ está comprometida con la excelencia y con la protección ambiental de manera que evita los efectos adversos que pueda causar cualquier material o desperdicio proveniente de nuestra corporación. Reconocemos que cualquier desperdicio merece el esfuerzo de reducirse al mínimo posible o aún mejor, eliminarse."

Ejemplos para el Paso 2 - Alcance y Objetivo(s) Específico(s) del Plan

Ejemplos del alcance de un plan:

1-) Históricamente, nuestros esfuerzos por conservar recursos se han enfocado en la reducción de desperdicios sólidos. Hasta ahora, nuestro programa de conservación de recursos ha aplicado a los desperdicios sólidos, a las emisiones de gases, al agua y al consumo de energía. Nuestro nuevo programa de reducción de desperdicios se ha expandido para incluir todos los desperdicios: los desperdicios no peligrosos; los desperdicios peligrosos; los desperdicios que no se reciclan y los desperdicios que se reciclan.

2-) Nuestras medidas de reducción de desperdicios incluyen la reducción de la fuente de producción de dichos desperdicios y el reciclaje ambientalmente sano, lo cual resulta en la reducción del volumen total de desperdicios peligrosos y/o en la reducción de la toxicidad de dichos desperdicios. El procesamiento y el desecho son nuestras últimas alternativas y no se consideran métodos de reducción de desperdicios.

Ejemplos de objetivos específicos cuantitativos de un plan:

1-) Reducir todos los desperdicios un 40% para fines del año 2010.

2-) Identificar todos los desperdicios y reducir la cantidad de desperdicios peligrosos un 15% anualmente.

3-) Reemplazar el papel toalla por paños reusables. Dentro de 12 meses, identificar todos los procesos en los que pueden utilizarse paños lavables en vez de papel toalla. Tres meses más tarde, implementar el cambio.

4-) Perforar las latas de aerosol para reciclarlas. Durante el primer año, perforar y reciclar al menos 50% de las latas. Para fines del segundo año, perforar y reciclar el 100% de las latas.

5-) Utilizar un equipo de pintura en aerosol que funcione con baja presión. Dentro de 6 meses, identificar todos los procesos que requieren pintura en aerosol. Dentro de 9 meses, determinar qué procesos pueden beneficiarse de utilizar este equipo. Dentro de 18 meses, implementar el cambio.

Ejemplos de objetivos específicos cualitativos de un plan:

- 1-) Modificar los procesos, los materiales y los productos para reducir la toxicidad y la cantidad de contaminantes en los desperdicios.
- 2-) Progresivamente cambiar la formulación de los productos y reemplazar los materiales tóxicos por materiales no tóxicos cuando sea apropiado y/o posible.
- 3-) Recolectar y reusar los desperdicios y/o los derivados cuando sea apropiado.
- 4-) Identificar todos los desperdicios y reducir la cantidad de desperdicios peligrosos anualmente.
- 5-) Continuar reduciendo los desperdicios hasta eliminarlos totalmente por medio de medidas apropiadas para reducirlos y/o formas nuevas de reusarlos.
- 6-) Desarrollar el método más confiable para medir la reducción de desperdicios.
- 7-) Hacer de la reducción de desperdicios una parte importante de las tareas diarias.
- 8-) Establecer contratos con compañías para reciclar los desperdicios no peligrosos.
- 9-) Reciclar el sobrante desechado de los materiales y/o los productos terminados.
- 10-) Si es posible, devolver al fabricante los barriles vacíos de sustancias químicas.
- 11-) Reciclar todo tipo de bombillas, en especial, las fluorescentes.
- 12-) Guardar los productos químicos en un solo sitio para evitar que estén guardados en varios lugares y expire su tiempo de uso teniendo que desecharlos.
- 13-) Encontrar usos alternos para los excedentes de los productos químicos.
- 14-) Utilizar la prueba del tiempo de vida para extender el tiempo de uso de los productos químicos expirados.
- 15-) Considerar otros productos que puedan reducir o eliminar los desperdicios peligrosos.
- 16-) Considerar productos que reduzcan la emisión de gases a la atmósfera.
- 17-) Recolectar y reciclar la soldadura de plomo.
- 18-) Recolectar y reciclar el aceite usado, los balastos, las bombillas fluorescentes, el metal desechado y las baterías.
- 19-) Cumplir con las leyes ambientales por medio de medidas de prevención de contaminación que resulten de analizar los materiales peligrosos que se usan, los desperdicios que se generan, las emisiones de gases a la atmósfera, los datos de contaminación del agua, la tecnología utilizada y los procesos llevados a cabo.
- 20-) Utilizar sustancias recubridoras que contengan compuestos orgánicos de baja volatilidad.
- 21-) Utilizar sustancias recubridoras que no contengan metales pesados.
- 22-) Considerar procesos químicos más simples que los que se llevan a cabo.
- 23-) Reducir la compra de productos químicos y/o materiales peligrosos.
- 24-) Reducir la compra de madera, cartón y papel utilizado para empacar piezas de aluminio. Explorar otros métodos de empaque.

Ejemplos para el Paso 3 - Designación del Grupo de Reducción de Desperdicios

Ejemplos de las responsabilidades de los miembros del grupo:

- 1-) **El director ejecutivo** provee liderato, dirección y apoyo para desarrollar la iniciativa de reducción de desperdicios y conduce revisiones anuales de las medidas implementadas.
- 2-) **El líder del grupo** implementa el plan de reducción de desperdicios, documenta y mide las actividades que se llevan a cabo y provee el entrenamiento necesario a la administración y a los empleados.
- 3-) **El operador de la maquinaria** provee ideas basadas en su experiencia en cuanto a utilizar nuevos productos químicos y modificar los procesos que se llevan a cabo.
- 4-) **El especialista en ambiente, salud y seguridad** provee guía técnica y regulatoria al grupo de reducción de desperdicios. Se encarga de las actividades relacionadas con la seguridad y el ambiente enfocándose en reducir el uso de los recursos naturales y la producción de desperdicios.
- 5-) **El encargado de las operaciones** provee los recursos necesarios (fondos y personal) para implementar proyectos de reducción de desperdicios.
- 6-) **El personal de ingeniería** provee el conocimiento técnico y el equipo necesario para apoyar las iniciativas de reducción de desperdicios. También provee asistencia en cuanto a la operación y el mantenimiento del equipo utilizado.
- 7-) **El personal de compras** provee ideas sobre la compra de materiales y equipo.

Ejemplos de las tareas de los grupos de trabajo:

- 1-) **Conservación de agua** - Este grupo se enfoca en reducir la cantidad de agua que se utiliza.
- 2-) **Materiales y procesos** - Este grupo evalúa el posible impacto de nuevos equipos de producción, nuevos procesos y nuevos productos químicos.

Ejemplos para el Paso 4 - Evaluación de los Desperdicios Generados

Guía adicional para la evaluación:

- 1-) **Cuando se lleve a cabo la evaluación de los desperdicios, solicite la participación de todos los empleados.** En un buen programa de reducción de desperdicios la participación de todos los empleados es fundamental para considerar todas las opciones. Promueva la iniciativa de los empleados y considere seriamente sus propuestas.
- 2-) **El análisis y la identificación de las emisiones de gases a la atmósfera debe llevarse a cabo anualmente.** El grupo de reducción de desperdicios debe considerar alternativas para reducir cada una de estas emisiones. Pudiera considerarse una utilización más eficiente del producto que las genera o la sustitución de dicho producto por otro.
- 3-) **El análisis y la identificación de los desperdicios peligrosos debe llevarse a cabo anualmente.** A menudo las compañías identifican los 3 desperdicios más abundantes. Las medidas que reducen significativamente los desperdicios y que implican un ahorro considerable en el costo de desecho de dichos desperdicios, deben implementarse.

Ejemplos de proporción de desperdicios:

1-) Proporción de desperdicios sólidos = Total de desperdicios / Producción

2-) Proporción de desperdicios sólidos = Total de desperdicios - Escombros / Producción

3-) Proporción de desperdicios sólidos = Total de desperdicios - Desperdicios Reciclados / Producción

4-) Proporción de desperdicios sólidos = Total de desperdicios - Desperdicios reciclados - Escombros / Producción

Nota 1: 1 tonelada métrica = 1.1023 toneladas. Escombros = Desperdicios de construcción y/o demolición.

Nota 2: Todas las proporciones están enlazadas a la producción para normalizar las cantidades de desperdicios. La cantidad de escombros se determina pero se extrae de cada proporción porque este tipo de desperdicio es muy variable tanto en frecuencia como en volumen. Cuando sus cifras son elevadas, tienden a exagerar las proporciones debido a la relativa poca cantidad de otros desperdicios que normal y constantemente se generan.

Nota 3: Las proporciones se determinan por medio de reportes periódicos. Las actividades incluidas en el plan de reducción de desperdicios son las acciones que permiten a la compañía reducir los desperdicios y los reportes son las herramientas que permiten documentar y guiar estas actividades.

Ejemplos de ciertas actividades y de los desperdicios que pudieran generar:

Actividad	Desperdicios Generados
Operaciones regulares	Superficies absorbentes, paños, botellas vacías, agua contaminada con petróleo, desperdicios domésticos y emisiones de gases
Mantenimiento de equipo	Superficies absorbentes, paños, sustancias químicas usadas, filtros de combustible y agua contaminada con petróleo
Limpieza de tanques	Sedimento, agua contaminada con petróleo, residuos de limpieza a presión con arena, superficies absorbentes, paños y material de sellar
Derrames atendidos de emergencia	Suelo contaminado, agua contaminada con petróleo, superficies absorbentes, paños y escombros contaminados

Ejemplos para el Paso 5 - Prioridades en el Manejo de Desperdicios

Criterios para determinar la importancia de los desperdicios - (Este extracto de información proviene del sistema de manejo ambiental de cierta compañía.) Se identificaron los materiales utilizados, los artículos producidos y los desperdicios generados en cada departamento de la compañía. Se consideró el posible impacto ambiental de cada departamento y se clasificó utilizando los 4 criterios señalados más adelante. El posible impacto ambiental incluyó las emisiones de gases a la atmósfera, las descargas de aguas sucias, la producción de desperdicios sólidos, la contaminación del suelo o del agua, el consumo de agua, el uso de materia prima y el consumo de energía. La puntuación de cada criterio se usó como base para determinar el posible impacto ambiental e iniciar medidas de reducción de desperdicios.

Ejemplos de criterios a usarse para establecer el orden de prioridad de los desperdicios:

1-) Severidad del impacto - Esta es una medida de la magnitud del impacto de cierto incidente en el ambiente. La severidad del impacto se mide por factores tales como la toxicidad al ser humano, el efecto negativo en la flora y en la fauna, la reducción de los recursos naturales, la contaminación del agua y del aire, la reversibilidad o la irreversibilidad del daño ambiental y el tiempo que tome la recuperación ambiental. Otros factores tales como el ruido, el calor, la pestilencia, el tránsito vehicular y el efecto en la visión también se toman en cuenta para determinarla. Se considera que la severidad del impacto es el mejor indicador de la importancia de los desperdicios por lo que se estableció una escala de 1 a 5 para medirla:

a-) Impacto Bajo (1 punto) - Hay poco o ningún impacto en el ambiente.

b-) Impacto Medio (3 puntos) - Hay impacto en el ambiente pero se atiende de acuerdo con las regulaciones ambientales pertinentes. Este impacto se considera de corto plazo y reversible.

c-) Impacto Alto (5 puntos) - Hay impacto grave y duradero en el ambiente.

2-) Probabilidad de un accidente - Esta es una medida de la probabilidad de que ocurra un accidente que impacte el ambiente. En caso de haber habido condiciones anormales de operación, esta probabilidad se mide después de ocurrir el accidente. La probabilidad de que ocurra un accidente se considera baja si hay buenos controles operacionales o se considera alta si no los hay. También se toman en cuenta accidentes pasados. (¿Los ha habido?) Para medir esta probabilidad se estableció una escala de 1 a 3:

a-) Impacto Bajo (1 punto) - Hay controles operacionales si son viables y/o necesarios.

b-) Impacto Medio (2 puntos) - Hay controles operacionales pero pudieran no ser suficientes para evitar un accidente.

c-) Impacto Alto (3 puntos) - No hay controles operacionales.

3-) Frecuencia del accidente - Esta es una medida de cuán a menudo el accidente ocurre en relación a las operaciones o los procesos que se llevan a cabo. Se considera que esta medida es una buena indicación porque generalmente, cuanto más a menudo ocurra el accidente, mayor será la probabilidad de impacto en el ambiente y mayor será dicho impacto. Para medir esta frecuencia se estableció una escala de 1 a 3:

a-) Frecuencia Baja (1 punto)

b-) Frecuencia Media (2 puntos)

c-) Frecuencia Alta (3 puntos)

4-) Partes envueltas - Se deben considerar los puntos de vista y las preocupaciones de todas las partes envueltas para determinar la importancia de los desperdicios. Las partes envueltas son aquellos individuos (por ejemplo, empleados) o grupos (por ejemplo, agencias gubernamentales) preocupados(as) o afectados(as) por el desempeño ambiental de la compañía. Para identificar las partes envueltas se estableció una escala de 0 a 2:

a-) Parte no envuelta (0 puntos)

b-) Parte envuelta (2 puntos)

Ejemplos para el Paso 6 - Identificación, Evaluación y Selección de Opciones

Las ideas se evalúan en base a su viabilidad y se implementan si los costos son aceptables. La evaluación económica incluye los costos del transporte de materiales, los costos energéticos, los costos de la materia prima, los ingresos de los productos derivados y los costos del manejo de desperdicios (por ejemplo, si se necesitan recipientes, rótulos, análisis de desperdicios, etcétera).

Ejemplos de la identificación, la evaluación y la selección de opciones para reducir desperdicios:

1-) Reciclaje de cartón - Cierta establecimiento implementó un programa de reciclaje de cartón en todo el lugar. El programa está dando buenos resultados económicos y ambientales (al aumentar la disponibilidad de espacio en el vertedero local).

2-) Reciclaje de envases - Cierta establecimiento que está reciclando cierto tipo de envases reforzados ha reducido la cantidad de desperdicios notablemente al no tener que desecharlos.

3-) Reciclaje de madera - Cierta establecimiento implementó un programa de reciclaje de madera. Las plataformas de madera (*wood pallets*) ahora se reusan hasta ser inservibles. Se espera que el programa tenga buenos resultados ambientales al reducir la cantidad de desperdicios sólidos que se envían al vertedero local. Materiales que antes se desechaban, tales como pedazos de madera y aserrín, ahora se reciclan. Estos materiales se envían a otro establecimiento donde se trituran para diversos usos.

4-) Reciclaje de bombillas que contienen mercurio - Cierta establecimiento recolecta y recicla todas las bombillas que contienen mercurio. También se está planeando reemplazar todas las bombillas que contienen sodio por bombillas que contengan sustancias menos tóxicas. A partir del año 2005, todas las bombillas fluorescentes que se instalen, serán de baja toxicidad. A medida que se desarrollen nuevos tipos de bombillas de toxicidad aún menor, se harán los estudios técnicos necesarios para determinar la viabilidad del cambio a bombillas de menor toxicidad.

5-) Reciclaje de latas de aerosol - En cierta establecimiento se perforan todas las latas en un esfuerzo por reducir la cantidad de este desperdicio peligroso. Aunque es una cantidad pequeña, el residuo de las latas se recolecta y se maneja como un desperdicio peligroso. Al haber extraído todo el contenido, las latas perforadas ya no son desperdicios peligrosos y ahora se reciclan junto con otros metales desechados.

6-) Reciclaje de desperdicios - Cierta establecimiento se propuso reducir la cantidad de desperdicios. Primero se recolectaron los desperdicios reciclables. Luego se recolectaron otros desperdicios potencialmente reciclables. Debido a esta iniciativa de reciclaje, ahora se ha reducido la compra de estos materiales así como la cantidad de ellos que se desecha.

7-) Otras alternativas para empaque - Cierta establecimiento se ha propuesto la meta de reducir la compra de madera, cartón y papel para empacar piezas de aluminio al considerar otros métodos de empaque por medio de comunicarse con vendedores y con clientes.

Ejemplos de cómo una compañía de pintura identificó, evaluó y seleccionó la opción para reducir desperdicios:

Proyecto 1 - Reducción de la cantidad de solvente para lavado

a-) Opciones recomendadas para reducir la cantidad de solvente utilizado para lavar:

- 1-) Programar la producción y el enlatado de pinturas claras y oscuras por separado.
- 2-) Lavar con agua a presión los recipientes donde se depositan las pinturas.
- 3-) Comprar e instalar 2 molinos de arena para separar las pinturas por tipo y por color.
- 4-) Instalar una máquina de llenado y vaciado automático de manera que las pinturas oscuras se mantengan separadas de las pinturas claras.
- 5-) Entrenar a los empleados para reducir las fuentes de producción de desperdicios y responsabilizarlos de lograr la reducción de desperdicios deseada.

b-) Consideraciones técnicas:

Para implementar la opción 1 no se requieren cambios técnicos. Sin embargo, se necesita planificación y coordinación para programar la producción y el enlatado de pinturas claras y oscuras. Para implementar las opciones 2, 3 y 4 se necesitan estudios de viabilidad para determinar los requisitos técnicos. Para implementar la opción 5 se puede desarrollar un programa de entrenamiento para los empleados que se ofrezca en el mismo lugar de trabajo.

c-) Consideraciones económicas:

Para implementar las opciones 1 y 5 no se incurriría en gastos adicionales. Para implementar las opciones 2, 3 y 4 primero se necesita un análisis de costos, la aprobación del presupuesto y la compra, ubicación e instalación del equipo necesario.

d-) Decisiones:

1-) Opción 1 - Aprobada.

Responsabilidad primaria: Programación de actividades

Fecha límite: Proceso en desarrollo

2-) Opción 2 - Se necesita la aprobación para llevar a cabo un estudio de viabilidad y de costos.

Responsabilidad primaria: Director de operaciones

Fecha límite para completar el estudio: 30 de septiembre de 2002

3-) Opción 3 - Se necesita la aprobación para llevar a cabo un estudio de viabilidad y de costos.

Responsabilidad primaria: Director de operaciones

Fecha límite para completar el estudio: 30 de septiembre de 2002

4-) Opción 4 - Se necesita la aprobación para llevar a cabo un estudio de viabilidad y de costos.

Responsabilidad primaria: Director de operaciones

Fecha límite para completar el estudio: 30 de septiembre de 2002

5-) Opción 5 - Aprobada.

Responsabilidad primaria: Director de operaciones / Administrador

Fecha límite: 30 de septiembre de 2002

e-) Nombre y título:

f-) Firma y fecha:

Proyecto 2 - Reducción de la cantidad de agua de lavado

a-) Opciones recomendadas para reducir la cantidad de agua de lavado:

- 1-) Instalar un sistema de lavado a presión para tanques.
- 2-) Instalar un tanque de 2,000 galones con sistema de agitación para almacenar el agua de lavado y luego reusarla.
- 3-) Entrenar a los empleados para reducir las fuentes de producción de desperdicios y responsabilizarlos de lograr la reducción de desperdicios deseada.

b-) Consideraciones técnicas:

El sistema de lavado a presión ha sido instalado y se está usando en el área donde se lavan los recipientes. Sin embargo, para implementar cabalmente la opción 1, se necesita un estudio para determinar los requisitos técnicos necesarios para instalar un sistema de reciclaje de agua de lavado. Para implementar la opción 2 se va a instalar el tanque de 2,000 galones para almacenar el agua de lavado y luego reusarla. Para implementar la opción 3 se puede desarrollar un programa de entrenamiento para los empleados que se ofrezca en el mismo lugar de trabajo.

c-) Consideraciones económicas:

Para implementar cabalmente la opción 1 se necesita un estudio para determinar el impacto económico de instalar un sistema de reciclaje de agua de lavado. Para implementar la opción 2 no se incurriría en gastos adicionales ya que se está trabajando para instalar el tanque de 2,000 galones para almacenar el agua de lavado y luego reusarla. Para implementar la opción 3 y desarrollar un programa de entrenamiento para los empleados tampoco se incurriría en gastos adicionales.

d-) Decisiones:

- 1-) Opción 1 - Se necesita la aprobación para llevar a cabo un estudio de viabilidad y de costos.

Responsabilidad primaria: Director de operaciones

Fecha límite: 30 de septiembre de 2002

- 2-) Opción 2 - Aprobada.

Responsabilidad primaria: Director de operaciones

Fecha límite: 30 de septiembre de 2002

- 3-) Opción 3 - Aprobada.

Responsabilidad primaria: Director de operaciones / Administrador

Fecha límite: 30 de septiembre de 2002

e-) Nombre y título:

f-) Firma y fecha:

Ejemplos para el Paso 7 - Establecimiento de Objetivos para la Reducción de Desperdicios

Ejemplos de combinaciones de objetivos y metas:

1-) **Objetivo:** Reducir la cantidad de desperdicios peligrosos. **Meta:** Implementar medidas de reducción cuyos costos sean aceptables dentro de 12 meses después de obtenerse los fondos.

2-) **Objetivo:** Reducir la cantidad de desperdicios peligrosos provenientes de materiales peligrosos. **Meta:** Reducir un 10% (en comparación con el año anterior) la cantidad de materiales peligrosos que terminan convirtiéndose en desperdicios peligrosos.

3-) **Objetivo:** Reducir el uso de compuestos orgánicos volátiles y las emisiones de gases peligrosos. **Meta:** Implementar medidas de reducción cuyos costos sean aceptables dentro de 12 meses después de obtenerse los fondos. Reducir las emisiones un 10% al finalizar el segundo año.

4-) **Objetivo:** Reducir los contaminantes regulados por las Normas de Calidad del Aire: monóxido de carbono (CO); materia particulada (MP-10); dióxido de nitrógeno (NO₂); ozono (O₃); plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO₂). **Meta:** Implementar medidas de reducción cuyos costos sean aceptables dentro de 12 meses después de obtenerse los fondos. Reducir las emisiones de cada uno de estos contaminantes un 20% al finalizar el tercer año y un 50% al finalizar el quinto año.

5-) **Objetivo:** Implementar un programa de reciclaje. **Meta:** Reducir los gastos y aumentar las ganancias al finalizar el segundo año.

6-) **Objetivo:** Identificar oportunidades de prevenir contaminación para reducir la carga regulatoria. **Meta:** Identificar oportunidades de prevenir contaminación que no requieran gastos adicionales durante el próximo año fiscal. Implementar al menos 2 de estas oportunidades dentro de 12 meses después de haberlas identificado.

7-) **Objetivo:** Cumplir con las regulaciones ambientales. **Meta:** Lograr que en cada inspección toda sección de la compañía cumpla con el 90% de las regulaciones ambientales que le correspondan.

8-) **Objetivo:** Reducir la cantidad de desperdicios peligrosos. **Meta:** Para fines del próximo año fiscal, reducir la cantidad de desperdicios peligrosos un 50% basándose en la cantidad producida en 1992.

Ejemplos para el Paso 8 - Implementación de la Opción para la Reducción de Desperdicios

Ejemplos de la implementación de opciones para reducir las emisiones de gases:

1-) **Objetivo:** Reducir la utilización de solventes con contenido volátil por medio de aumentar el uso de vapor para la remoción de grasa. **Situación actual:** El personal de operaciones y de ingeniería ha implementado varias mejoras al cuarto de lavado con solventes y al equipo que remueve grasa por medio de vapor. Se está considerando utilizar alcohol isopropílico en vez de solventes para limpiar ciertas piezas a la vez que se revisan los requisitos de limpieza de dichas piezas. La sección de ambiente, salud y seguridad también ha hecho recomendaciones para reducir el uso de solventes con contenido volátil. También se ha consultado con vendedores de removedores de grasa.

2-) **Objetivo:** Utilizar pinturas que despidan la menor cantidad posible de gases peligrosos. **Situación actual:** Se ha determinado que las pinturas de aceite que despiden gases peligrosos se usan mayormente para recubrir estructuras de acero.

Otros ejemplos de la implementación de opciones para reducir los desperdicios:

- 1-) Reemplazar el adelgazador o diluyente de pintura por solventes limpiadores que sean más seguros, inflamables y que contengan pocos compuestos orgánicos volátiles o ninguno.
- 2-) Preparar a los empleados para reducir las fuentes de producción de desperdicios al hacer el menor uso posible de los productos químicos que los generan.
- 3-) Ofrecer y documentar el entrenamiento anual sobre desperdicios a los empleados.
- 4-) Reusar el material en el que se empacan y se envían ciertas piezas y materiales.
- 5-) Ofrecer entrenamiento de conservación ambiental a los operadores de armas de fuego para reducir la producción de solvente agotado y de otros desperdicios relacionados.
- 6-) Si es posible, utilizar material robótico para reducir la producción de solvente agotado y el uso de materia prima.
- 7-) Investigar y desarrollar maneras de reciclar los desperdicios de madera.
- 8-) Si es posible, reciclar el papel y el cartón que se desecha.
- 9-) Investigar métodos alternativos para evitar la pintura en aerosol y contener los goteos.

Ejemplos para el Paso 9 - Medida de los Resultados y Evaluación del Progreso

Ejemplos de la evaluación del progreso:

- 1-) En 2000 cierto establecimiento reemplazó el gel que utilizaba para cubrir ciertas superficies por otro tipo de gel con menor emisión de gases. En 2005 se eliminó un tipo de desperdicio al reemplazar 2 solventes limpiadores por otro tipo de solvente con menor emisión de gases. La administración continúa los esfuerzos por utilizar resinas con bajo contenido de estireno así como geles con baja emisión de gases.
- 2-) En otro establecimiento se mantiene un banco de datos conocido como el Sistema de Manejo de Información de Desperdicios el cual contiene información relacionada con cantidades de desperdicios peligrosos, generación de dichos desperdicios y su localización. La sección de ambiente, salud y seguridad mantiene al día este banco de datos. En reuniones mensuales se consideran asuntos como los objetivos de reducción de desperdicios, la marcha de las medidas de reducción, nuevos asuntos relacionados con desperdicios, etcétera.
- 3-) En otro establecimiento en 2003 se logró una reducción significativa en las emisiones de gases según se midió por el método 7.2 de la Norma de Información de Ambiente, Salud y Seguridad. He aquí los resultados:
 - a-) La emisión de gases se redujo a 8,600 libras en comparación con 10,200 libras en 2002.

b-) En 2003 la reducción total en la emisión de gases fue de 16%. La emisión de gases peligrosos se redujo un 84%. Estas reducciones se lograron a pesar de haber aumentado las operaciones de limpieza y de recubrimiento de ciertas piezas.

c-) La estrategia primaria para reducir desperdicios fue reemplazar el solvente que contenía tricloroetileno por un solvente fluorado binario. A partir del 1 de enero de 2003 se eliminó el uso de productos que contenían tricloroetileno, lo cual resultó en una reducción de 2,900 libras de desperdicios en comparación con 2002.

d-) Después de no utilizar productos con tricloroetileno, el reto ahora es el aumento significativo en la emisión de gases del equipo que remueve grasa por medio de vapor.

e-) Pudiera decirse que el total de emisiones en 2003 (un aumento neto de 4,300 libras) anuló el logro de haber reducido las emisiones relacionadas con el uso de productos con tricloroetileno (una reducción de 2,900 libras). Sin embargo, las emisiones actuales son más favorables al ambiente que las provenientes del tricloroetileno.

f-) Esto indica que las operaciones de remoción de grasa deben revisarse en busca de anomalías o de maneras de mejorar dichas operaciones.

4-) La compañía ABC, comprometida con su responsabilidad fiscal y el bienestar ambiental, exhorta a todos sus empleados a prestar atención a los desperdicios que se generan y a buscar oportunidades de reducir la toxicidad, la cantidad y los costos de desecho de todos sus desperdicios. Esto se logra por medio de:

a-) Completar la documentación relacionada con la generación de desperdicios. Así hay evidencia del tipo y de la cantidad de desperdicios que se generan.

b-) Repasar la documentación mensualmente. Esta documentación incluye todos los formularios y/o los registros mensuales relacionados con la generación de desperdicios.

c-) Repasar la documentación anualmente. Esta documentación incluye todos los formularios y/o los registros anuales relacionados con la generación de desperdicios.

d-) Reuniones de personal. Durante estas reuniones se consideran las actividades relacionadas con la generación de desperdicios.

Ejemplo para el Paso 10 - Establecimiento del Ciclo de Revisión del Plan

Ejemplo del ciclo de revisión de un plan:

Cada mes el coordinador ambiental de la compañía ABC revisa los reportes del sistema de contabilidad electrónica. Estos reportes incluyen los cobros hechos a la compañía por disponer de sus desperdicios. Regularmente a fin de cada año, se revisa la información relacionada con los desperdicios en busca de nuevas oportunidades para reducirlos.

Apéndice 3 - Lista de Verificación para un Plan de Reducción de Desperdicios

Paso 1 - Declaración del Objetivo General y Compromiso de la Administración

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Enfatiza el compromiso con la salud humana y con la protección del ambiente.
- Promueve la reducción de desperdicios en todas las secciones de la compañía.
- Hace partícipes de la iniciativa a todos los empleados de la compañía.
- Cuenta con el apoyo de la administración de la compañía.

¿Consideró lo siguiente?

- Enfatizar el compromiso de la compañía con la reducción de desperdicios.
- Continuar identificando nuevas medidas para reducir los desperdicios, llevar a cabo repasos periódicos de las actividades en curso y señalar los éxitos logrados.
- Mantener comunicación regular con el personal de la compañía y con el público en general.
- Tener la aprobación (la firma y la fecha) de la administración cada vez que se revise el plan.

Paso 2 - Alcance y Objetivo(s) Específico(s) del Plan

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Especifica qué desperdicios están incluidos en el plan (todos los peligrosos deben estar incluidos).
- Especifica qué secciones de la compañía están incluidas en el plan.
- Describe qué actividades, procesos y servicios están incluidos en el plan.
- Establece los objetivos específicos y medibles del plan.

¿Consideró lo siguiente?

- Incluir en el plan los desperdicios no peligrosos, los reciclables, el agua y la conservación de energía.
- Analizar los factores que afectan la generación de desperdicios.
- Señalar la cantidad a la que se planea reducir cada desperdicio incluido en el plan.

Paso 3 - Designación del Grupo de Reducción de Desperdicios

En un buen plan de reducción de desperdicios deben tener participación:

- Los altos ejecutivos.
- Los especialistas en seguridad, salud y ambiente.
- El administrador de operaciones.
- El personal de ingeniería.
- El personal de compras.
- El personal de operaciones.

¿Consideró lo siguiente?

- Incluir miembros de todas las secciones de la compañía.
- Incluir miembros del personal de compras.
- Definir la estructura del grupo y las responsabilidades de sus miembros.
- Establecer grupos temporales de ayuda para ciertas iniciativas de reducción de desperdicios.
- Proveer el entrenamiento necesario a los miembros del grupo para llevar a cabo sus tareas.
- Tener reuniones periódicas para considerar el progreso del plan de reducción de desperdicios.

Paso 4 - Evaluación de los Desperdicios Generados

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Considera reducir las fuentes de producción de desperdicios.
- Clasifica los desperdicios: sólidos; peligrosos; agua sucia; emisiones de gases; etcétera.
- Determina la cantidad de desperdicios generados anualmente (medidos o calculados).
- Determina el costo de manejar y de desechar cada desperdicio.
- Determina el potencial de reducción de cada desperdicio.

¿Consideró lo siguiente?

- Calcular el costo anual de manejar cada desperdicio.
- Entender porqué se genera cada desperdicio.
- El impacto de las especificaciones del cliente (por ejemplo, especificaciones militares).

Paso 5 - Prioridades en el Manejo de Desperdicios

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Establece un orden de prioridad entre los desperdicios a ser reducidos.
- Explica el método utilizado para establecer el orden de prioridad (los factores considerados) basándose en las ideas expresadas en el objetivo general y en los objetivos específicos del plan.

¿Consideró lo siguiente?

- Establecer un método de puntuación para los desperdicios a reducirse.
- Respetar la opinión de todo el grupo de reducción de desperdicios para así lograr consenso.
- Tener personas que no pertenezcan a dicho grupo participando en establecer el orden de prioridad.

Paso 6 - Identificación, Evaluación y Selección de Opciones

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Indica cómo identificar y evaluar las opciones para reducir o eliminar los desperdicios.

- Indica los costos de inversión e implementación de las medidas para reducir los desperdicios.
- Indica la viabilidad y los impedimentos de cada opción, tanto técnicos como económicos.
- Considera el potencial de aumentar la contaminación en otros medios.
- Permite implementar recomendaciones.
- Establece los objetivos específicos de reducción para las opciones seleccionadas (tales como fechas para lograr cierta reducción, medidas numéricas para determinar el éxito, etcétera).

¿Consideró lo siguiente?

- Evaluar cada desperdicio basándose en las prioridades establecidas para su manejo: reducción; reciclaje; procesamiento y desecho.
- Evaluar las opciones para la reducción de desperdicios basándose en los costos.
- Justificar la reducción de cada desperdicio a cierta cantidad para cierta fecha y explicar los posibles impedimentos para lograrlo.
- Evaluar las tecnologías a usarse para reducir los desperdicios.
- Proveer el entrenamiento necesario para crear y mantener conciencia de la importancia de reducir los desperdicios.

Paso 7 - Establecimiento de Objetivos para la Reducción de Desperdicios

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Establece la cantidad a la cual se espera reducir cada desperdicio seleccionado.
- Establece la fecha en la cual se espera lograr la reducción deseada.
- Establece los procedimientos para medir los resultados, hacer los ajustes necesarios y reportar el progreso logrado.

¿Consideró lo siguiente?

- Reducir cierto desperdicio basándose en su toxicidad, peligrosidad, volumen o peso.
- Reducir cierto desperdicio basándose en el ahorro de dinero.

Paso 8 - Implementación de la Opción para la Reducción de Desperdicios

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Indica cómo obtener la aprobación de la(s) opción(es) seleccionada(s).
- Establece un calendario de implementación de dicha(s) opción(es).
- Identifica lo que se necesita para implementarla(s): adquisición de materiales y equipo; cambios en los procedimientos que se llevan a cabo; entrenamiento según se necesite; reorganización de las secciones de la compañía; etcétera.
- Establece un mecanismo para evaluar el desempeño del proyecto.
- Ofrece entrenamiento a los empleados sobre nuevos equipos y/o nuevos procedimientos a seguir.

¿Consideró lo siguiente?

- Responsabilizar al líder del grupo de reducción de desperdicios de ofrecer el entrenamiento necesario a los administradores y a los empleados que no estén directamente envueltos con el plan.
- Presentar el "cuadro completo" del plan como parte del entrenamiento.
- Utilizar el personal y los procesos de implementación ya existentes cuando sea posible.
- Reorganizar las unidades de trabajo si fuese necesario.
- Ofrecer reportes periódicos a los administradores y al personal de operaciones y de mantenimiento.

Paso 9 - Medida de los Resultados y Evaluación del Progreso

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Establece un procedimiento para medir los resultados y evaluar el progreso.
- Ofrece reportes periódicos sobre los desperdicios que se generan, los que se reducen y los que se reciclan. También informa sobre el progreso hacia el logro de los objetivos de reducción y sobre la efectividad de las técnicas utilizadas para lograr dichos objetivos.
- Incluye un método para enmendar el plan e incluir desperdicios modificados o nuevos.

¿Consideró lo siguiente?

- ¿Cómo el líder del grupo de reducción de desperdicios obtiene la información que necesita y cómo reporta el progreso a la administración?
- Documentar las explicaciones de los impedimentos para lograr los objetivos de reducción.

Paso 10 - Establecimiento del Ciclo de Revisión del Plan

Un buen plan de reducción de desperdicios:

- Se revisa cada cierto tiempo para actualizar la información relacionada con los desperdicios.
- Exhorta a los administradores a conducir inspecciones departamentales con el objetivo de asegurar un buen desempeño ambiental por parte de la compañía.
- Reconoce las contribuciones de los empleados para evitar derrames y para reducir la producción de desperdicios y de sustancias peligrosas que se desechan por el alcantarillado.
- Se ajusta para añadir nuevos desperdicios, nuevos procesos y nuevas técnicas de reducción.

¿Consideró lo siguiente?

- Revisar el plan por medio del grupo de reducción de desperdicios o por medio de algún otro grupo de trabajo de la compañía.
- Revisar periódicamente los procesos y las operaciones que se llevan a cabo para identificar nuevos desperdicios así como nuevas oportunidades de reducir la producción de desperdicios.

Apéndice 4 - Información Adicional y Otras Ideas

Introducción

Este apéndice presenta ideas que han sido implementadas por ciertas compañías para reducir sus desperdicios. También presenta los requisitos legales para que los *LQGs* tengan un plan de reducción de desperdicios. Los generadores de pequeñas cantidades de desperdicios peligrosos (*Small Quantity Generators, SQGs* por sus siglas en inglés) también deben esforzarse por reducir sus desperdicios.

Ejemplos de Reducción de Desperdicios

Reducir la producción de desperdicios pudiera ser simple o pudiera ser complicado. En un establecimiento pudiera ser tan costoso como reemplazar el equipo que remueve grasa por medio de vapor por otro equipo con la cavidad sellada a prueba de aire. En otro establecimiento pudiera ser tan simple como reutilizar los mismos recipientes para reducir la cantidad de residuos adheridos en el interior de dichos recipientes cuando estos se desechan sin reusarse. He aquí otros ejemplos:

- 1-) Utilizar pistolas de pintar de baja presión y no de alta presión para así reducir la pérdida de pintura.
- 2-) Utilizar electrostática cuando se pinta para también reducir la pérdida de pintura.
- 3-) Evitar la evaporación de las sustancias líquidas manteniendo sus recipientes cerrados en todo momento y a una temperatura fresca.
- 4-) Llevar a cabo procesos con poca probabilidad de derrames de sustancias.
- 5-) Pintar con rodillos en lugar de rociadores para reducir la pérdida de pintura por evaporación debido a la atomización.
- 6-) Mantener los tanques llenos por medio de ajustar la tapa de acuerdo al volumen que contengan reduciendo así la evaporación.
- 7-) Reusar el agua de enjuague para reducir el uso de más agua.
- 8-) Reducir la cantidad de cierta sustancia que se pierde al escurrirse y caer al suelo para así evitar que dicha sustancia se termine antes de tiempo.

Tabla 1

Ideas para Reducir las Fuentes de Producción de Desperdicios
Acciones previas a la producción de desperdicios:
1-) Incorpore las consideraciones ambientales en el diseño y en los procesos a llevarse a cabo en el establecimiento para prevenir la contaminación y/o para reducir la producción de desperdicios.
2-) Rediseñe y modifique los procesos de producción para generar menos desperdicios (por ejemplo, modifique cierto proceso de producción para permitir el uso de agua reciclada).
3-) Antes de generar cierto desperdicio peligroso, tome acciones que resulten en disminuir las características que lo clasifican como peligroso.
4-) Compre solo lo necesario y en la menor cantidad posible. Mantenga el inventario al mínimo y redistribuya cualquier producto en exceso para así reducir, evitar o eliminar la producción de desperdicios peligrosos.

5-) Anote la fecha de llegada de los productos químicos para asegurarse de usarlos en el orden de llegada y evitar que expire su tiempo de uso.

6-) Prepare un inventario anual de todos los productos químicos e identifique su localización. Promueva su uso eficiente evitando que expire su tiempo de uso y se conviertan en desperdicios. Utilice solo la cantidad necesaria para el trabajo que sea. Devuelva el excedente.

7-) Rotule todos los recipientes que contengan sustancias químicas.

8-) Utilice materiales menos peligrosos o no peligrosos para así reducir la toxicidad de los desperdicios producidos. Generalmente, mientras menos peligroso sea cierto material, menos cuidado se requiere al manejarlo y menos regulaciones le aplican. A menudo, una menor regulación compensa el costo de materiales menos peligrosos pero más caros.

9-) Implemente un programa de mantenimiento preventivo para detectar problemas en el (los) equipo(s) y así evitar fallas junto con posibles escapes o derrames de materiales peligrosos.

10-) Mejore las tareas de limpieza y ofrezca entrenamiento a los empleados para manejar apropiadamente los materiales peligrosos reduciendo así la probabilidad de accidentes.

11-) Mantenga los materiales protegidos de la intemperie para evitar que se deterioren.

12-) Asegúrese que el fabricante de piezas de metal las protege contra el moho de manera que cuando lleguen no requieran limpieza.

13-) Utilice metales menos peligrosos.

14-) Reduzca la cantidad de agua contaminada con petróleo y con sedimentos provenientes de la limpieza de tanques por medio de utilizar un rociador fino de agua controlada en lugar de una manguera regular sin control de agua.

15-) Reduzca o elimine el contacto del agua de lluvia con sustancias químicas por medio de ubicar los recipientes con dichas sustancias dentro de estructuras que los protejan de la intemperie. Así se evitará que el agua de lluvia se contamine.

Acciones posteriores a la producción de desperdicios:

1-) Reuse los materiales o sus componentes en la medida de lo posible para reducir, evitar o eliminar la producción de desperdicios peligrosos.

2-) No mezcle los desperdicios no peligrosos con los desperdicios peligrosos. Sepárelos en el momento en que se generan para evitar mezclarlos y tener que entonces considerarlos todos peligrosos. Por ejemplo, no mezcle las soluciones que contienen metales pesados con otros desperdicios. Tampoco mezcle el mercurio o los desperdicios que contienen mercurio con ningún otro desperdicio.

3-) No mezcle materiales relativamente "puros" que pudieran reusarse o reciclarse con otros desperdicios que impedirían dicho reuso o reciclaje. Esta técnica es especialmente aplicable a productos derivados del petróleo como por ejemplo, el aceite usado.

En cuanto a solventes y limpiadores:

1-) Limpie con soluciones no peligrosas tales como solventes a base de agua.

2-) Reemplace el equipo que remueve grasa por medio de vapor por otro proceso de limpieza a base de agua que recircule.

3-) Reemplace las tintas a base de solventes utilizadas en imprentas por tintas a base de soja.

4-) Separe los desperdicios no halogenados de los halogenados.

5-) Utilice solventes no halogenados.

6-) Utilice solventes que no sean inflamables.

En cuanto a pinturas, tintes y recubridores:

1-) Utilice pinturas a base de látex ya que generalmente no son peligrosas.

2-) Utilice luz ultravioleta para eliminar los solventes en la pintura regular.

3-) Utilice madera oscura para eliminar los solventes en los tintes regulares.

Otras Ideas:

1-) Utilice termómetros de líquido rojo, termómetros digitales o termopares en lugar de termómetros de mercurio.

2-) Consolide el uso de productos. Reduzca el número de tipos y de marcas. Prefiera los menos peligrosos. Evite la inclinación natural a comprar los de más bajo costo. Considere el costo total de manejar cierto producto químico desde que se compra hasta que se desecha.

3-) Utilice superficies plásticas pintadas como las utilizadas en máquinas de podar césped o en autos de fabricación europea en lugar de superficies recubiertas con cromo.

4-) Elimine la emisión de clorofluorocarbonos (CFCs) al esterilizar las piezas electrónicas por medio de utilizar el óxido de etileno puro en lugar de mezclarlo con freón.

5-) Utilice el carbonato de propileno en lugar de la acetona para limpiar las herramientas utilizadas en la fabricación de piezas de fibra de vidrio.

La reducción de las fuentes de producción de desperdicios NO incluye:

1-) El reciclaje de ciertos materiales tales como el agua procesada que se reusa en campos de juego, el aceite usado y el refrigerante usado que se recicla o que se incinera, el solvente que se recupera o las columnas de intercambio de iones que se regeneran.

2-) El procesamiento de ciertos materiales tales como el agua que se procesa para remover ciertos contaminantes antes de desecharla, los desperdicios de los que se evapora el agua para que solo queden ciertos contaminantes y así reducir su volumen, los sedimentos de los que se extrae el agua para también reducir su volumen, las emisiones de gases de las que se extraen ciertos contaminantes por medio de depuradores de aire u otras emisiones de gases de las que se extraen los compuestos orgánicos volátiles por medio de incineradores catalíticos.

3-) El desecho de ciertos materiales tales como los que se envían a vertederos o a incineradores.

Tabla 2

Ideas para el Reciclaje de Ciertos Materiales

He aquí ejemplos de la implementación de reciclaje en el propio establecimiento:

1-) Utilizar un sistema de intercambio de iones para recuperar metales disueltos en el agua de enjuague.

- | |
|--|
| 2-) Utilizar un destilador de solventes para el reciclaje de limpiadores. |
| 3-) Utilizar un tipo de vehículo pequeño con ruedas que pueda llevarse hasta un automóvil, reciclar el aceite y/o el refrigerante y depositarlo nuevamente en dicho automóvil. |
| 4-) Utilizar un destilador de solventes para reciclarlos y reusarlos. |
| 5-) Filtrar ciertos líquidos utilizados en ciertos tipos de maquinaria para reusarlos. |
| 6-) Utilizar una pistola limpiadora de pintura que filtre y recircule el solvente limpiador. |
| 7-) Utilizar la electroextracción para remover metales disueltos en el agua de enjuague de placas de metal y reusar dicha agua. |
| 8-) Capturar los gases de los solventes utilizados en la impresión para su destilación y reuso. |
| 9-) Comprar cilindros de gas comprimido a fabricantes que acepten de vuelta los cilindros vacíos o parcialmente usados. |
| 10-) Evitar que el aceite usado se contamine y reciclarlo. |
| 11-) Redestilar los solventes usados. (Se deben desarrollar procedimientos más rigurosos para recuperar solventes ya que estos pueden ser extremadamente inflamables o explosivos. Debe evitarse la recuperación de algunos solventes tales como los éteres.) |
| 12-) Reciclar el mercurio metálico. |
| 13-) Utilizar un servicio de intercambio de desperdicios para que ciertos materiales puedan reusarse en otro lugar en vez de convertirse en desperdicios. |
| 14-) Tener un programa de recolección y redistribución de computadoras y de otros artefactos electrónicos. Venderlos por medio de un programa de venta de artefactos electrónicos usados. Donar dichos artefactos a las escuelas locales o enviarlos a alguna compañía que pueda hacer mejor uso de ellos o reciclarlos de alguna otra manera. |

Requisitos Legales

De acuerdo al Capítulo 40 del Código de Regulaciones Federales:

1-) Parte 262.27 del 40 CFR - Certificación de Reducción de Desperdicios (efectivo el 5 de septiembre de 2005). Todo generador que inicie un envío de desperdicios peligrosos tiene que certificar una de las siguientes declaraciones en el apartado 15 del manifiesto uniforme de desperdicios peligrosos:

a-) "Yo soy un generador de grandes cantidades de desperdicios peligrosos. Yo he implementado un programa para reducir el volumen y la toxicidad de los desperdicios que genero al grado que he determinado ser económicamente práctico y he seleccionado el método de procesamiento, almacenamiento y/o desecho a mi alcance en este momento, el cual reduce al mínimo el peligro presente y futuro que dichos desperdicios representan a la salud humana y al ambiente."

b-) "Yo soy un generador de pequeñas cantidades de desperdicios peligrosos. Yo he hecho mi mejor esfuerzo por reducir mi producción de desperdicios y seleccionar el mejor método de manejo de desperdicios a mi alcance dentro de mis posibilidades económicas."

2-) Parte 262.41 del 40 CFR - Reporte Bianual. Todo generador que envíe cualquier desperdicio peligroso a un establecimiento de procesamiento, almacenamiento y/o desecho de dichos desperdicios en los Estados Unidos tiene que preparar un reporte bianual y enviar una copia al administrador regional para el 1 de marzo de cada año par. El reporte bianual tiene que enviarse utilizando el Formulario *USEPA* 8700-13A, tiene que cubrir las actividades del generador durante el año previo y tiene que incluir la siguiente información:

6-) Una descripción de los esfuerzos llevados a cabo durante el año para reducir el volumen y la toxicidad de los desperdicios generados.

7-) Una descripción de los cambios logrados en el volumen y en la toxicidad de los desperdicios generados durante el año en comparación con años anteriores si tal información estuviera disponible para los años anteriores a 1984.

De acuerdo a los Estatutos de la Florida:

1-) En el **Estatuto 403.061(33) de la Florida**, la legislatura otorgó al Departamento de Protección Ambiental la responsabilidad de establecer y de administrar programas que provean los incentivos apropiados para lograr los siguientes objetivos en el siguiente orden de importancia:

a-) Prevenir y/o reducir las fuentes de contaminación.

b-) Reciclar los contaminantes que tengan el potencial de causar daño al ambiente.

c-) Procesar y/o neutralizar los contaminantes que dificulten el reciclaje.

d-) Desechar los contaminantes solamente cuando ya no haya otra opción.

2-) En el **Estatuto 403.702(2)(g) de la Florida**, la legislatura declaró que el propósito del estatuto de manejo y de recuperación de recursos es promover la reducción, el reciclaje, el reuso o el procesamiento de los desperdicios sólidos, específicamente incluyendo los desperdicios peligrosos, en lugar de simplemente desechar tales desperdicios.

3-) En el **Estatuto 403.721(3)(f) de la Florida**, se declara que "el Departamento de Protección Ambiental, en relación a los generadores de desperdicios peligrosos identificados y/o registrados debido a esta ley, podrá adoptar reglamentos que regulen la entrega de reportes y la inspección de manifiestos para documentar... los esfuerzos de los generadores por reducir la cantidad y la toxicidad de sus desperdicios".

Beneficios de un Plan de Reducción de Desperdicios

Ejemplos de desperdicios que pudieran reducirse:

1-) Los desperdicios peligrosos tales como los solventes, las pinturas y los ácidos.

2-) Los desperdicios sólidos reciclables tales como la madera, el cartón y las latas.

3-) El agua sucia tal como el agua de enfriar, el agua de lavado y el agua de procesamiento.

4-) Los contaminantes aerotransportados tales como los compuestos orgánicos volátiles, las partículas de polvo y las partículas de madera.

Beneficios de la reducción de desperdicios:

- 1-) Se reduce la responsabilidad asociada con la generación de desperdicios peligrosos.
- 2-) Se mejora la imagen de la compañía.
- 3-) Se reducen los costos de operación al mejorar el control y la utilización de los materiales.
- 4-) Se reduce o se elimina el impacto negativo en la salud humana y en el ambiente.
- 5-) Se reduce el volumen y la toxicidad de los desperdicios.
- 6-) Se reduce al mínimo el peligro presente y futuro a la salud humana y al ambiente.
- 7-) Se simplifica el cumplimiento con las leyes ambientales tanto federales como estatales.
- 8-) Se logra un lugar de trabajo más seguro.
- 9-) Se reducen los costos de desecho de los desperdicios.
- 10-) Se facilita la consideración de nuevos requisitos legales, directrices, objetivos y/o metas.
- 11-) Se crea conciencia en los empleados del impacto económico y ambiental de los desperdicios peligrosos motivándolos a continuar buscando maneras de reducirlos.
- 12-) Se hace del manejo de desperdicios una parte integral del funcionamiento de la compañía.

Apéndice 5 - Información Adicional sobre Reducción de Desperdicios en la Red Mundial de Información Electrónica

Fuentes federales de información (USEPA):

- 1-) Programa Nacional de Reducción de Desperdicios: <http://www.epa.gov/wastemin>
- 2-) Asociación Nacional para Prioridades Ambientales:
<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/minimize/partnership.htm>
- 3-) Elementos de un Programa Efectivo de Reducción de Desperdicios (Está enlazado con la Guía para Prevención de Contaminación.): <http://www.epa.gov/reg3wcmd/wmpln.htm>
- 4-) Centro de Información sobre Reducción de Desperdicios (Este es un centro de revisión de información técnica tanto estatal como federal de la Región 4 de la USEPA.): <http://wrrc.p2pays.org>

Fuentes estatales de información:

- 1-) Guía para Prevención de Contaminación y Reducción de Desperdicios en Ohio:
<http://www.epa.state.oh.us/opp/guide/p2ptoc.html>
- 2-) Guía para Reducción de Desperdicios de la Comisión de Ferrocarriles de Texas:
<http://www.rrc.state.tx.us/divisions/og/key-programs/userguide/GUIDE.HTML>
- 3-) Departamento de Calidad Ambiental de Michigan:
 - a-) Manual para LQGs y Sección 313 de SARA para Derrames de Sustancias Tóxicas:
[http://www.deq.state.ms.us/MDEQ.nsf/pdf/ERC_Waste_Minimization_Guidance_LQ_Hazardous_Waste_and_SARA_Section_313/\\$File/Waste_Minimization_Guidance_Manual_for_Large_Quantity.pdf?OpenElement](http://www.deq.state.ms.us/MDEQ.nsf/pdf/ERC_Waste_Minimization_Guidance_LQ_Hazardous_Waste_and_SARA_Section_313/$File/Waste_Minimization_Guidance_Manual_for_Large_Quantity.pdf?OpenElement)
 - b-) Resumen de los Pasos para Preparar un Plan de Reducción de Desperdicios:
<http://www.deq.state.mi.us/documents/deq-ead-tas-wmd-wastemin.pdf>

4-) Departamento de Conservación Ambiental de Tennessee:

a-) Preparación de un Plan de Reducción de Desperdicios - 1999:

<http://64.233.187.104/search?q=cache:vJu8sP36lqkJ:www.cis.utk.edu/EHSP/wrplan.pdf+writing+a+waste+reduction+plan&hl=en>

Otras fuentes de información:

1-) Guía para Reducción de Desperdicios de la Universidad del Sur de la Florida:

http://usfweb2.usf.edu/eh&s/Hazardous_Waste/Waste%20Minimization%20Guide.pdf

Fuentes de información del FDEP:

Oficinas en Tallahassee:

Sección de Regulación de Desperdicios Peligrosos

2600 Blair Stone Road

Tallahassee, Florida 32399-2400

Teléfono: 850-245-8707

Lugar en la Red: <http://www.dep.state.fl.us/waste/categories/hwRegulation/default.htm>

Programa de Prevención de Contaminación

2600 Blair Stone Road

Tallahassee, Florida 32399-2400

Teléfono: 850-245-8707

Lugar en la Red: <http://www.dep.state.fl.us/waste/categories/p2/default.htm>

Oficinas de los Distritos:

<p>Distrito Noroeste 160 Governmental Center Pensacola, Florida 32502-5802 Teléfono: 850-595-8300 Lugar en la Red: http://www.dep.state.fl.us/northwest</p>	<p>Distrito Noreste 7825 Baymeadows Way # 200B Jacksonville, Florida 32256-7557 Teléfono: 904-807-3300 Lugar en la Red: http://www.dep.sate.fl.us/northeast</p>
<p>Distrito Suroeste 13051 North Telecom Parkway Temple Terrace, Florida 33637-0926 Teléfono: 813-632-7600 Lugar en la Red: http://www.dep.state.fl.us/southwest</p>	<p>Distrito Central 3319 Maguire Boulevard # 232 Orlando, Florida 32803-3788 Teléfono: 407-894-7555 Lugar en la Red: http://www.dep.state.fl.us/central</p>
<p>Distrito Sur 2295 Victoria Avenue # 364 Fort Myers, Florida 33901-3884 Teléfono: 239-332-6975 Lugar en la Red: http://www.dep.state.fl.us/south</p>	<p>Distrito Sureste 400 North Congress Avenue # 200 West Palm Beach, Florida 33401-2912 Teléfono: 561-681-6600 Lugar en la Red: http://www.dep.state.fl.us/southeast</p>

Este documento fue producido en inglés en febrero de 2006 y traducido al español en julio de 2007 por Edgar Echevarría. Si tiene preguntas o comentarios comuníquese al teléfono 850-245-8793 ó escriba a la siguiente dirección electrónica: Edgar.Echevarria@DEP.State.FI.US.