

MÓDULO DE TÉCNICAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.
U.T.3. TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECTORAS Y CORRECTORAS.
 FERNANDO CORDÓN ARANDA.

INDICE:

0. INTRODUCCIÓN A LA MINIMIZACIÓN.

1. PLAN DE MINIMIZACIÓN.

- *Planificación y organización*
- *Plan de minimización de residuos y emisiones*
- *Seguimiento de las medidas implantadas*

2. UTILIZACIÓN DE FORMULARIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MINIMIZACIÓN.

3. ESTUDIO DEL PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES APLICADAS A DISTINTOS SECTORES DE LA I.A.

0. INTRODUCCIÓN A LA MINIMIZACIÓN.

Esta unidad de trabajo U.T.3 aborda los procesos de minimización: prevención, protección y control ambiental definidos por los planes elaborados a tal efecto.

Puntos a tratar en la Introducción a la Minimización:

- *Terminología de la minimización*
- *Hechos que la favorecen*
- *Obstáculos a su aplicación*
- *Beneficios de la minimización.*

Empezaremos por abordar el significado de los términos más usados en Minimización.

- **Minimización** (o prevención de la contaminación) es la adopción de las medidas organizativas, operativas y tecnológicas necesarias para disminuir - hasta niveles económica y técnicamente factibles - la cantidad y peligrosidad de los subproductos generados (sean residuos sólidos, líquidos o pastosos, emisiones a la atmósfera o aguas residuales), que precisan un tratamiento o eliminación final.

La prevención de la contaminación o la Minimización se consigue por medio de:

- su reducción en origen y, cuando ésta no es posible,
- su reciclaje en el mismo proceso en otros,
- la recuperación de determinados componentes y / o energía que contienen.

Algunos autores, de forma muy restrictiva, emplean el término Minimización exclusivamente para referirse a la reducción en origen y, a lo sumo, el reciclaje en el mismo proceso en que se han generado los subproductos.

- **Plan de Minimización** es la organización de medios humanos y técnicos de una empresa, con el objetivo de sustituir, en la medida de lo posible, la gestión clásica de residuos y emisiones mediante sistemas de tratamiento y eliminación al "final del proceso", por la práctica de reducción, reciclaje y recuperación.
- **REDUCCIÓN** es la disminución del volumen o la peligrosidad de los subproductos generados, por medio de las Buenas Prácticas y /o la Modificación de Procesos:
- *cambio de tecnologías por otras más limpias,*
 - *de equipos por otros más eficientes,*
 - *sustitución de materias primas,*
 - *modificación de la composición de los productos.*
- **RECICLAJE** consiste en la reincorporación de los subproductos al mismo proceso o incorporación a otro, en la misma factoría (interno) o en otra exterior (externo), tal cual o tras un tratamiento previo simple o regeneración (por lo general, extracción de algunos

contaminantes), como materia prima con una función análoga a la que tenía el producto original.

- **RECUPERACIÓN** se realiza mediante la extracción de las sustancias o recursos valiosos contenidos en los subproductos, normalmente con un tratamiento previo importante, para su utilización con otro fin.
Mientras en el reciclaje se aprovecha la mayor parte del subproducto generado, con o sin un tratamiento previo sencillo, la recuperación sólo extrae del subproducto aquellos componentes considerados valiosos y / o la energía que contiene.

Una vez centrados los conceptos pasemos al objetivo central de esta unidad de trabajo 3 que es SUSTITUIR LA GESTIÓN CLÁSICA DE CONTAMINANTES POR LA MINIMIZACIÓN.

El mejor residuo o emisión para la gestión medioambiental es el “residuo o emisión cero” o el que no se produce. Como esto no puede lograr, el proceso a seguir sería:

MINIMIZACIÓN: Reducción → Reciclaje → Recuperación
y cuando ya no es posible minimizar más, realizar la **GESTIÓN CLÁSICA: Tratamiento y Eliminación.**

La Minimización es un concepto Medioambiental Global; intenta mejorar el M.A. con criterios adecuados al Desarrollo Sostenible.

La minimización debe de encajar en la filosofía de la empresa. Debe de incorporarse como una parte importante de la política medioambiental y vinculada al A.C.V. de un producto abordado en otra unidad de trabajo.

Hechos que favorecen la aplicación de la minimización en las empresas de la industria alimentaria :

- conciencia de que la Minimización ha reportado beneficios a empresas del sector y análogas en circunstancias similares;
- problemas ambientales serios en la empresa, que no pueden resolverse (o no es rentable) aplicando la gestión clásica de residuos y emisiones;
- cuidado de la buena imagen ambiental de la empresa ante la población en la que está asentada y sus consumidores;
- imposición de la obligación de minimizar los residuos y emisiones, por ley, como ya existe en algunos países, o para poder obtener determinadas subvenciones a la mejora tecnológica;
- resultados de una Auditoría de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización, que ponen en evidencia posibilidades de mejorar la situación ambiental de la empresa con un coste mínimo;
- consideración de que calidad de los alimentos y minimización son dos cuestiones que deben de ir unidas;
- oposición de la “opinión pública” a la eliminación de productos peligrosos, aunque sea en vertederos controlados;
- los buenos resultados productivos y económicos obtenidos al haber aplicado la minimización a través de lo que se denomina “**Buenas Prácticas**”.

Obstáculos que aparecen en la implantación de la minimización.

- **Política M.A. en la empresa como:**
 - falta de conciencia M.A., o no incluir la Minimización en la cultura de la organización;
 - inercia al cambio;
 - cultura / organización;
 - justificación de otras inversiones más prioritarias.
- **Económicos:**
 - bajo coste de la gestión clásica;
 - desconocimiento de los costes reales de las técnicas de minimización.
- **Tecnológicas:**
 - falta de programas de I + D.;
 - dificultad de acceso a estas tecnologías;
 - desconocimiento de los residuos generados;

- **Administrativos:**
 - carencia de instalaciones de gestión de residuos y de su utilización.
 - sistema de información poco desarrollada;
 - falta de vigilancia en la generación y gestión de los residuos y la realización de vertidos incontrolados
 - favorecimiento de la gestión clásica.

Beneficios económicos de la minimización.

- Reducción de los costes de producción.
- Reducción de los costes de transporte y eliminación de los residuos.
- Disminución de la responsabilidad ambiental.
- Ingresos derivados de la venta o reutilización de residuos.

El empresario debe saber que la tendencia va en sentido de cargar los costes de la eliminación con un impuesto adicional.

1. PLAN DE MINIMIZACIÓN.

0. Introducción a Plan de Minimización y su planificación.

1. Planificación y organización

1.1. Apoyo de los estamentos clave de la empresa

1.1.1. Objetivos del plan de minimización

1.1.2. Beneficios y costes del plan

1 2. Crear el puesto de responsable de minimización

1.3. Realizar una auditoria de residuos y emisiones orientada a la minimización

1.4 Formar el equipo de trabajo e implicar a todos los departamentos de la empresa

1.5. Implicar a todos los trabajadores de la empresa.

2. Plan de minimización de residuos y emisiones

2.1. Clasificar los flujos.

2.2. Identificar las opciones existentes para la minimización flujos seleccionados

2.3. Evaluar la viabilidad de las opciones identificadas

2.3.1. Factibilidad técnica

2.3.2. Viabilidad económica

2.3.3. Aspectos intangibles

2.4. Seleccionar la mejor alternativa para cada flujo

2.5. Implantar las alternativas seleccionadas

3. Seguimiento de las medidas implantadas

Como se ha apuntado anteriormente el Plan de Minimización es la organización de medios humanos y técnicos de una empresa, con el objetivo de sustituir, *en la medida de lo posible, la gestión clásica de residuos y emisiones* por la PRÁCTICA DE REDUCCIÓN, RECICLAJE Y RECUPERACIÓN.

LO QUE QUEREMOS QUE NO SE HAGA:

La gestión clásica de residuos y emisiones utiliza sistemas de tratamiento y eliminación al "final del proceso" como son los tratamientos de :

- **Inertización**
- **incineración,**
- **envío a depósito de seguridad, etc.**

A CONSIDERAR:

Que aunque la Minimización constituye la alternativa prioritaria para solucionar los problemas de los residuos y emisiones en las empresas, siempre habrá una parte más o menos importante, que requerirá un tratamiento clásico al final del proceso.

METODOLOGÍA PARA ELABORAR Y SELECCIONAR ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN.

La metodología consiste en que se facilite, a todo el personal implicado en la generación y gestión de los residuos y emisiones de una industria, un procedimiento para **elaborar y seleccionar alternativas de Minimización para cada uno de los flujos generados, considerando las posibilidades técnicas y económicas, y su impacto ambiental y social a corto y largo plazo.**

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MINIMIZACIÓN
1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN.
2. ELABORACIÓN E IMPLANTACIÓN.
3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS IMPLANTADAS.

Vamos a ver el Plan de Minimización a continuación empezando con la **Planificación y Organización.**

1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

Una vez adoptada la decisión de implantar un Plan de Minimización en la empresa, y antes de analizar las posibilidades existentes, es importante considerar los siguientes aspectos, sin los cuales el plan está abocado al fracaso:

1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN
1.1 Obtener el apoyo de los estamentos clave de la empresa.
1.2. Crear el puesto de responsable de Minimización
1.3. Realizar una Auditoria de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización.
1.4. Formar el equipo de trabajo implicando a todos los departamentos y coordinado con otros programas.
1.5. Implicar a todo el personal.

Vamos a ver en los puntos siguientes cada uno de los cinco aspectos.

1.1. Apoyo de los estamentos clave de la empresa

Con independencia del departamento o la persona promotora del Plan de Minimización, éste sólo podrá alcanzar sus objetivos si se cuenta **con el apoyo decidido de la dirección y del departamento de producción.**

A su vez, ambos estamentos sólo apoyarán el Plan, en la medida en que se convenzan de que sus beneficios superan a los costes. Pero mientras para la dirección, beneficios y costes se concretan en aspectos económicos, para el departamento de producción puede tener la falsa impresión de que la Minimización, más que una filosofía para mejorar la situación ambiental y a eficiencia de la empresa, constituye una injerencia en sus responsabilidades y supone un riesgo, ya que puede introducir cambios en los procesos que están funcionando.

El apoyo de la dirección a un Plan de Minimización debe plasmarse en **reuniones con los empleados para explicarles** los motivos del plan y donde se haga constar:

- la aprobación a la realización del Plan de Minimización;
- los objetivos que se pretende alcanzar;
- los beneficios esperados para la empresa, los empleados y el medio ambiente.

En las empresas que tengan un número elevado de empleados, estas reuniones pueden substituirse por el envío de un escrito, donde figuren los aspectos citados.

1.1.1. Objetivos del Plan de Minimización

Los objetivos de cada empresa en materia de Minimización dependerán del entorno legal, social y económico en que desarrolle su actividad, la importancia que los ciudadanos conceden al Medio Ambiente, etc.; pero siempre deben ser:

- **consistentes** con el resto de objetivos de la empresa;
- **flexibles**, para poder adaptarnos a una realidad cambiante;
- **cuantificables**, para conocer hasta qué punto se alcanzan;
- **comprensibles** para todos los empleados;
- **alcanzables** con los medios materiales y humanos disponibles, en un plazo razonable.

Poner ejemplos:

1.1.2. Beneficios y costes del Plan

Los beneficios de a Minimización sólo pueden entenderse cuando se **contempla objetivamente el impacto real de la generación y gestión de los residuos y emisiones en la empresa**, incluyéndolo los costes :

- directos,
- ocultos de gestión,
- intangibles,
- de las responsabilidades futuras.

a) Costes directos

A menudo, a analizar [as inversiones destinadas a la gestión de los residuos y las emisiones en las empresas, sólo se consideran los costes directos:

- recogida y transporte de los residuos;
- coste directo del tratamiento o la eliminación;
- depuración de las emisiones al aire y el agua
- sueldos de los trabajadores asignados a estas actividades
- coste del exceso de materias primas consumido
- seguros de operación y transporte
- impuestos sobre los residuos y emisiones finales, si existen; etc.

b) Costes ocultos de gestión

Sin embargo, a veces por inercia o porque algunos costes son difíciles de determinar, muchas empresas incluyen total o parcialmente, los costes imputables a la gestión de los residuos y / o las emisiones entre los "gastos generales" o las nóminas. De esta forma, queda enmascarado el auténtico coste de su gestión.

Por ejemplo, en muchas ocasiones no se imputa a la gestión de los residuos y emisiones el coste de la obtención de permisos; las horas de operario o las dedicadas al trabajo administrativo (declaraciones anuales, fichas de seguimiento y otros requerimientos legales) o el coste de los análisis que es preciso realizar.

Si se eliminara o redujera la generación de residuos y emisiones, muchos de los costes citados podrían reducirse notablemente.

c) Costes intangibles

La Minimización de residuos y emisiones puede suponer un beneficio indirecto, a veces mas importante que el ahorro debido a la disminución de los costes directos y los costes ocultos. Este beneficio puede ponerse de manifiesto en aspectos tan importantes como:

- **el efecto positivo en las ventas** que puede representarla percepción del público de que la empresa cuida y valora el medio ambiente y trata de reducir el impacto que causa su actividad. O al revés, la pérdida de cuota de mercado a causa de la mejor imagen ambiental de los competidores;
- **la mejora en las condiciones de seguridad e higiene** de los trabajadores/as, cuando disminuye el volumen de materias primas peligrosas en la planta;
- la implantación de Buenas Prácticas y la adopción de tecnologías menos contaminantes, que se traducen en un **aumento de la productividad y la calidad de los productos fabricados**.
- **facilita el cumplimiento de a legislación existente y permite a la empresa estar mejor situada, para afrontar futuras normas más estrictas.**

Por desgracia, cuando los financieros no pueden cuantificar alguna partida que interviene en los costes, suelen optar por no considerarla, cuando muchas veces estas partidas deberían constituir los criterios básicos que se deberían analizar para tomar decisiones en materia de Minimización.

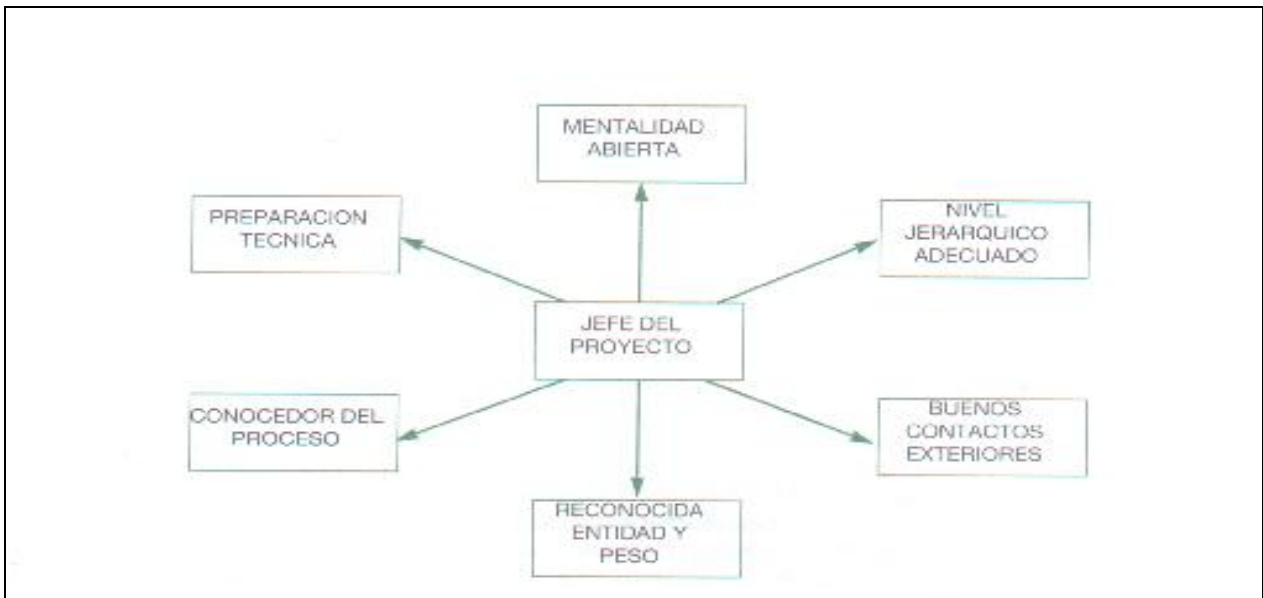
d) Costes de las responsabilidades futuras

Por último, la Minimización **reduce el riesgo de que los contaminantes generados por la empresa y los productos peligrosos que maneja puedan afectar al medio ambiente o a terceras personas.**

La responsabilidad de la empresa sobre los productos peligrosos que utiliza y sus residuos y emisiones, implica que debe pagar la reparación de los daños que éstos puedan ocasionar al medio ambiente (saneamiento de espacios contaminados) o a terceros, además de las posibles multas o sanciones que pudieran afectarla.

Las ventajas citadas y los beneficios —incluso los de índole económica— que la Minimización conlleva son muy importantes, pero esto no debe ocultar que la implantación de un Plan de Minimización es una labor ardua que puede requerir una inversión importante, sobre todo en horas de trabajo del personal asignado a este cometido.

1.2. Crear el puesto de responsable de minimización



Como en cualquier otra actividad de la empresa, gran parte del éxito del programa dependerá del **responsable elegido para llevarlo a cabo y de las atribuciones que se le confieran.**

El **puesto de responsable de minimización** debe estar dotado de:

- La **autoridad necesaria** para desarrollar la labor encomendada, para que pueda tratar en un nivel de igualdad a los responsables de otros departamentos con los que deba trabajar;
- el **tiempo preciso para ello**, descargándole de otras tareas o asignándolo a la Minimización a tiempo completo, dependiendo del tamaño de la empresa y la magnitud de la labor a realizar;
- un **fácil acceso a la dirección**, para que pueda informar puntualmente de los progresos realizados y de los posibles conflictos que puedan aparecer.

Por otra parte, la persona idónea para ocupar este puesto deberá:

- **estar familiarizado con la industria, sus procesos, los residuos y emisiones que genera;**
- **conocer el funcionamiento interno de la empresa y su personal;**
- **conocer la filosofía de la Minimización y la metodología para desarrollarla;**
- **tener capacidad de liderazgo - ser capaz de coordinar, dirigir y motivar al equipo de trabajo-;**
- **ser un buen gestor.**

La persona idónea debe conocer en profundidad tanto los procesos de la industria alimentaria como los conocimientos medioambientales muy actualizados basados en el A.C.V. y la Minimización. En cualquier caso, la coordinación del responsable de Minimización con los responsables de los otros departamentos de la empresa, siempre será imprescindible.

El responsable de Minimización por lo general es el encargado de dirigir el equipo de auditores que lleva a cabo la Auditoría de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización, y posteriormente participa en la identificación, elaboración y selección de las alternativas de Minimización. Si la auditoría fuera externa, será el interlocutor principal de los auditores.

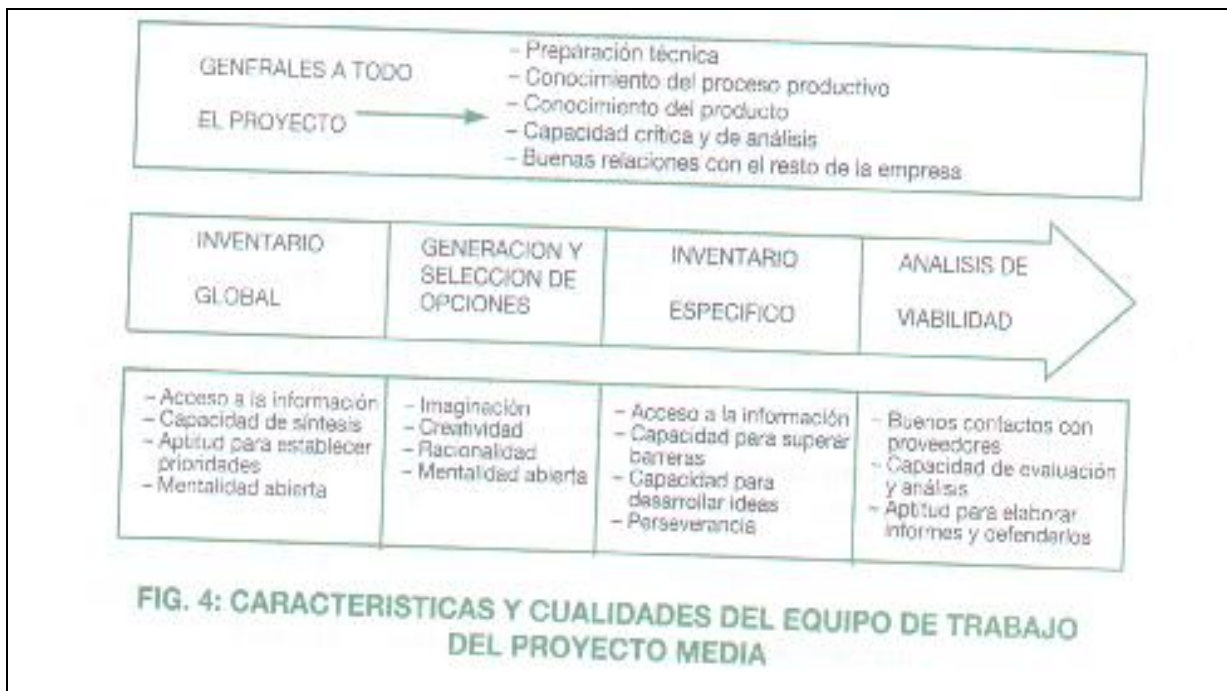
1.3. Realizar una auditoría de residuos y emisiones orientada a la minimización

Para llevar a cabo un Plan de Minimización es indispensable **conocer qué flujos de residuos se generan en la planta, en qué cantidad, cuáles son sus características, dónde y por qué se producen.**

Esta información se consigue **realizando una Auditoría de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización.**

Con estas auditorías se identifican los flujos de residuos, se cuantifican y caracterizan, y se determinan las causas y fuentes de su generación, así como el coste de su gestión.

1.4. Formar el equipo de trabajo e implicar a todos los departamentos de la empresa.



El equipo de trabajo encargado de desarrollar e implantar el Plan de Minimización normalmente coincide con el que ha realizado la auditoría, aunque a veces puede ser conveniente introducir algún cambio o incorporar a algún especialista. Si la auditoría la ha realizado una empresa externa y se decide que el Plan de Minimización se implante con personal interno, sería necesario formar por completo el equipo.

En todos los casos el equipo de Minimización debe estar **compuesto por un número reducido de personas**, muy dinámicas, y que pertenezcan a los departamentos más afectados por el Plan de Minimización. Este grupo será el encargado de analizar los diferentes problemas, recabar la información precisa, solicitar la colaboración del personal de la planta, etc.

El grupo de trabajo debe estar en contacto con representantes de todos los departamentos de la empresa. Estos representantes deben asistir a las reuniones periódicas que se establezcan, de manera que conozcan la evolución de los trabajos y pueda **consultárseles** los aspectos que les competen, para que posteriormente **colaboren en su implantación y sean conscientes de lo que se espera de ellos.**

En las empresas pequeñas y medianas normalmente no existen varios de los departamentos citados, pero siempre es importante valorar las implicaciones del plan en todas las áreas de la empresa. Para facilitar la lectura y mantener la relación entre el Plan de Minimización y a Auditoría de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización, se indican las tareas que estas áreas pueden realizar en dicho caso.

En el siguiente **cuadro** se detallan las **actividades** que pueden desempeñar los **representantes de los diversos departamentos** de la empresa en el Plan de Minimización y su continuación posterior, sin que esta información deba considerarse limitativa.

APORTACIÓN DE LOS REPRESENTANTES DE ALGUNOS DE LOS DEPARTAMENTOS IMPLICADOS EN EL PLAN DE MINIMIZACIÓN			
DEPARTAMENTO	AUDITORÍAS Y FASES PREVIAS	PLAN DE MINIMIZACIÓN	SEGUIMIENTO POSTERIOR
Producción	Descripción de los procesos y las operaciones	Análisis de las opciones propuestas. Información sobre los cambios propuestos	Seguimiento de los resultados obtenidos. Aportación de nuevas ideas.
Control de calidad	Rendimiento de los procesos utilizados. Revisión de las especificaciones que deben de cumplir los productos.	Impacto de los cambios en la calidad del producto. Comprobación de las especificaciones. Integración de la Minimización con su plan de calidad total.	Seguimiento de los resultados obtenidos.
Mantenimiento	Descripción de los procesos, operaciones, equipos y sistemas de detección de fugas.	Descripción de los cambios implantados.	Detección de problemas. Medidas de mantenimiento
Medio ambiente	Coste del tratamiento al final del proceso y evolución prevista. Normativa ambiental existente y prevista.	Ahorro por la Minimización en la gestión de residuos y emisiones. Efecto de los cambios en la gestión al final del proceso (volumen y concentración)	Seguimiento de las medidas implantadas y medida de los resultados. Cambios en la legislación vigente.

Nota: Otros departamentos que podrían incluirse son : Legal, Financiero, Ingeniería de proceso, I + D., Marketing y ventas, Compras y almacén, Seguridad e higiene, etc.

En las empresas que tienen otros planes en marcha, **se coordinará la Minimización con el resto de los programas existentes y en proyecto**, para que los objetivos resulten compatibles. Como ejemplo estaría el de hacerlo coincidir con el A.C.V. y con la implantación de "Calidad total", dado que en aspectos como el control del proceso por parte del operario es común en todos ellos.

En el Plan de Minimización pueden intervenir también **especialistas externos o ser incorporados como nuevos a la plantilla**. Estos, aunque no conocen detalladamente las operaciones de la planta, su historia y sus problemas, pueden aportar ideas originales y experiencia metodológica (conocimiento de otros planteamientos, sistemas organizativos, etc), sin estar mediatizados por varios años de trabajo con una cultura de empresa específica.

1.5. Implicar a todos los trabajadores de la empresa

Los y las operarios son los miembros de la empresa que están más en contacto con los residuos y emisiones, y su manera de trabajar puede influir en su generación, por lo que ocupan una posición privilegiada para identificar problemas y plantear posibles soluciones. Es importante que comprendan los motivos del plan que se desea implantar, que se familiaricen con los cambios que se propongan y se sientan parte importante del programa en marcha, o que puede lograrse mediante:

- **formación y**
- **sus aportaciones.**

La formación puede proporcionarse organizando seminarios o reuniones donde se incluyan medios audiovisuales, que pueden servir para **presentar ejemplos prácticos de situaciones que aparecen en la industria alimentaria con similares características :**

- **escapes válvulas,**
- **derrames,**
- **almacenamiento inadecuado, etc.**

Mediante reuniones periódicas del equipo responsable del Plan de Minimización con los operarios es posible informarles de los objetivos del plan y de las mejoras que se espera alcanzar para la empresa y los propios trabajadores

La formación de los operarios debe mantenerse mientras dure la elaboración e implantación del Plan. Además sirve para mantener el interés de todos los trabajadores y para informarles sobre los resultados del programa en marcha. En las grandes empresas puede hacerse con ayuda de un **boletín interno o utilizando paneles de anuncios**; en las pequeñas y medianas empresas puede hacerse mediante reuniones periódicas.

El reconocimiento de las aportaciones de los operarios se logra por medio incentivos.

2. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES

Una vez considerados los aspectos precedentes y obtenidos los resultados de la Auditoría de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización, puede elaborarse un Plan de Minimización en la empresa, que consta de las siguientes etapas:

ETAPAS DEL PLAN DE MINIMIZACIÓN
2.1. Clasificar los flujos.
2.2. Identificar las opciones de minimización existentes.
2.3. Evaluar su viabilidad: 2.3.1. factibilidad, 2.3.2. viabilidad económica, 2.3.3. aspectos intangibles.
2.4. Seleccionar la mejor alternativa para cada flujo.
2.5. Implantar las opciones seleccionadas.

Ver anexo con formularios para facilitar la realización del Plan de Minimización. Cada empresa puede adaptarlos a sus circunstancias particulares, eliminando aquellos conceptos que no sean significativos en su caso, e incorporando otros.

2.1. Clasificar los flujos

En la **Auditoría** de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización, deben haberse **identificado los flujos de residuos y emisiones, sus causas, y el coste de su gestión.**

La primera etapa del Plan de Minimización consiste en **clasificar los flujos de residuos y emisiones** de acuerdo con la **importancia que cada uno tiene para la empresa, con el fin de concentrar los esfuerzos en los más importantes.** Los criterios utilizados para ordenar los flujos deben estar en consonancia con los objetivos del Plan de Minimización, definidos previamente por la empresa, y pueden ser:

- **cumplimiento de la ley (actual o previsible);**
- **peligrosidad de los residuos y emisiones,**
- **consumo de energía;**
- **coste actual y previsto de su gestión;**
- **posibles responsabilidades futuras;**
- **riesgo para la seguridad de los trabajadores;**
- **riesgo para el medio ambiente,**
- **potencial de Minimización;**
- **importancia para la imagen pública de la empresa;**
- **etc.**

La preselección se realiza basándose en criterios cualitativos, a partir de la experiencia de los integrantes del equipo de Minimización y de la percepción que éstos tengan de los diferentes flujos en función de los criterios seleccionados. Para ello puede utilizarse una **matriz de decisión** como la incluida en el formulario 1 del anexo. (Ver fotocopia).

En ocasiones, para poder tener una visión más amplia del conjunto de residuos y emisiones que se generan en un proceso determinado, puede optarse por concentrar el análisis en procesos completos, o procesos unitarios de especial relevancia, más que en flujos aislados.

2.2. Identificar las opciones existentes para la minimización de los flujos seleccionados

Esta fase es la más creativa del Plan de Minimización, pues las opciones identificadas dependerán en gran medida de:

- la experiencia,
- de las fuentes de información y
- de la imaginación del equipo de trabajo.

En esta etapa es conveniente realizar una **puesta en común** de todo el equipo de trabajo, preferiblemente en locales que estimulen la creatividad. Las técnicas de trabajo en grupo para generar ideas originales pueden dar muy buenos resultados.

Para cada flujo seleccionado se determinan las opciones de minimización existentes y se clasifican de acuerdo con el orden de prioridad que se presenta en el siguiente cuadro:

JERARQUÍA DE LAS ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN
1. Reducir los residuos y emisiones en origen
2. Reciclar residuos y emisiones en el mismo proceso donde aparecen
3. Reciclar los residuos y emisiones de un proceso en otros procesos de la misma o de otra empresa.
4. Recuperar las materias valiosas que contienen los residuos y emisiones o aprovechar su energía (valoración energética).

Ejercicio: Realizar aplicaciones a distintas industrias alimentarias: conservería vegetal, cárnicas, oleícola, láctea, vinícola, etc. .Realizar el trabajo por grupos pequeños.

Las prácticas de reducción en origen que conviene analizar son:

- **BUENAS PRÁCTICAS:**
- **MODIFICACIÓN DE PROCESOS:**
 - sustitución de materias primas;
 - tratamiento previo de materias primas;
 - optimización de reacciones bioquímicas;
 - reformulación de producto;
 - modificación de equipos e instalaciones;
 - cambios en la secuencia de producción;
 - modificación del diseño.

Las **Buenas Prácticas** en muchas ocasiones son fáciles de implantar y, *normalmente, requieren una inversión muy pequeña.*

Por este motivo normalmente las primeras medidas que deben implantarse en la minimización son las Buenas Prácticas, pues requieren muy poco capital y SÓLO AFECTAN A CAMBIOS ADMINISTRATIVOS O DE PROCEDIMIENTO, con lo que no existe ninguna incertidumbre sobre su posible efecto en el proceso productivo.

Nota: En La Rioja se ha realizado un “Manual de buenas prácticas medioambientales aplicadas al sector vitivinícola”, promovido por el ADER (Agencia de desarrollo económico de La Rioja) , diez bodegas y una alcoholera, y dentro del programa Life de la U.E. Consultar el manual en lo que se refiere a la bodega.

La **modificación de procesos** es compleja y puede contar con la oposición de los responsables del departamento de producción. Sin embargo, el cambio a procesos más eficientes representa normalmente:

- consumir menos materias primas y energía;
- reducir los residuos y emisiones generados;
- incrementar la capacidad de producción;
- mejorar la calidad del producto;
- reducir los costes operativos.

Para identificar otras alternativas específicas conviene buscar ideas en las entidades a las que pertenezca la empresa o acudir a la literatura especializada del sector (manuales sectoriales de Minimización, boletines periódicos, etc.). También los vendedores de equipos y los consultores externos pueden ser una fuente de información valiosa.

La experiencia demuestra que la reducción en origen es preferible al reciclaje o la recuperación: se ha comprobado que en promedio, *la reducción en origen representa un beneficio económico equivalente a cuatro veces el obtenido por medio del reciclaje o la recuperación,* pues supone un ahorro de materias primas y un aumento de la producción, más valiosos que el subproducto reciclado en la planta o vendido.

Tras analizar las posibilidades de reducción en origen para un determinado flujo, si no se han identificado alternativas que parezcan viables, deben estudiarse las opciones de reciclaje y recuperación.

Sólo cuando se ha eliminado la posibilidad de reciclar el residuo, debe estudiarse la recuperación de la materia prima o la energía que pudiera contener.

Para conocer alternativas existentes para el **reciclaje y la recuperación externas** a la empresa pueden utilizarse los servicios de algún intermediario o de las bolsas de transferencia de subproductos (“bolsas de residuos”).

Estas entidades tratan de promover el reciclaje y la recuperación apoyándose en el hecho de que lo que constituye un residuo para una empresa, puede ser una materia prima para otra. Su misión es poner en contacto al generador de un residuo y a los potenciales usuarios, promover el desarrollo de soluciones técnicas, y difundir los éxitos en Minimización que puedan resultar de interés para empresas en condiciones análogas (en España, las Cámaras de Comercio e Industria han promovido bolsas de residuos).

En el intercambio o transferencia que se realiza, sea directamente, sea con alguna intermediación, **el generador cede o vende lo que para él era un residuo e iba a costarle dinero eliminar. Otras veces**, dependiendo de las condiciones del mercado y de la calidad del residuo que ofrece (elementos valiosos que contiene, grado de contaminación, etc), **tiene que pagar** al tomador, pero siempre será más barato que el coste de la eliminación del residuo.

2.3. Evaluar la viabilidad de las opciones identificadas

Las alternativas de Minimización identificadas deben analizarse desde la perspectiva técnica y económica, y además deben considerarse sus efectos intangibles o imperceptibles.

El nivel de detalle de estos estudios depende del **grado de incertidumbre** de las opciones propuestas. Siempre hay que sopesar la relación entre el coste de un estudio excesivamente detallado y la importancia de la opción que se analiza (flujo de residuos y emisiones considerado, inversión que representa, impacto en el medio ambiente, etc.).

Si el número de opciones que se debe analizar es elevado, los miembros del equipo de trabajo pueden hacer una primera criba de las alternativas seleccionadas, basándose en criterios cualitativos y en su experiencia personal.

A continuación se presentan los aspectos que conviene considerar al estudiar la **factibilidad técnica de una alternativa de Minimización**. Su análisis económico se aborda en el apartado 2.3.2. y los aspectos intangibles en el apartado 2.3.3.

2.3.1. Factibilidad técnica

Al evaluar determinadas alternativas de Minimización, puede ser **necesario**:

- ampliar la información suministrada por la Auditoria y volver a analizar el proceso en el que se genera los residuos y emisiones,
- tomar más muestras, analizarlas y hacer pruebas en laboratorio y / o a escala piloto,
- antes de comprar cualquier equipo es aconsejable visitar alguna empresa donde ya esté funcionando e informarse sobre su fiabilidad.

todo ello para cerciorarse de que la alternativa propuesta funcionará correctamente en la planta o en la I.A.

Para **preseleccionar y ordenar las alternativas** factibles técnicamente puede utilizarse una matriz de decisión, donde se valore la idoneidad de las alternativas analizadas asignando un peso y un valor a cada criterio utilizado. El formulario 4 del anexo 3 puede utilizarse con este fin.

Algunos aspectos que conviene analizar al estudiar la factibilidad (posibilidad) técnica de las diferentes opciones, se recogen en el siguiente cuadro:

ASPECTOS QUE CONVIENE CONSIDERAR AL ANALIZAR LA FACTIBILIDAD TÉCNICA

- **Impacto de los cambios sobre la calidad del producto.**
- **Flexibilidad del nuevo proceso a la fase de producción.**
- **Necesidad de espacio en la planta.**
- **Espacio disponible para el reciclaje / recuperación / tratamiento en la planta.**
- **Plazo necesario para la instalación.**
- **Posible caída de la producción durante el periodo de instalación.**
- **Conocimiento suficiente de la tecnología propuesta.**
- **Mantenimiento que precisan los nuevos equipos.**
- **Grado de especialización que deben de tener los operarios.**
- **Implicaciones legales y administrativas de los cambios.**

Normalmente **se rechazan las alternativas de Minimización de cuya factibilidad técnica existen serias dudas**. Sólo se sigue el proceso de evaluación si se consideran muy interesantes por otras consideraciones, pero supeditando la decisión final a un estudio en profundidad sobre su factibilidad.

2.3.2. Viabilidad económica

Al analizar la viabilidad económica de un proyecto de Minimización se tienen en cuenta, además de la rentabilidad, aspectos como el riesgo de la inversión, la dificultad para financiar el proyecto, las ayudas económicas existentes, etc. Pero **cuando la financiación lo permite, las consideraciones de rentabilidad suelen ser determinantes al optar por una opción u otra en la empresa**.

Al analizar la rentabilidad de una inversión, **se comparan los ingresos** de las alternativas estudiadas **con los gastos** (inversiones, costes de explotación y otros costes) que la alternativa conlleva. Cuando se trata de introducir cambios con relación a una situación existente, como ocurre en la mayor parte de los proyectos de Minimización, **la rentabilidad se calcula considerando la diferencia entre los ingresos y gastos del proyecto que se desea implantar, y lo que conlleva el mantener la situación existente**. Esta opción, que se considera la opción de base, en relación a la que se comparan los proyectos de Minimización, también puede requerir unas inversiones para mejorar o mantener la situación existente (por ejemplo, si se ha de adaptar a una situación legal más estricta).

Al estudiar la rentabilidad de un proyecto conviene considerar siempre dos hipótesis para cada alternativa de minimización, una pesimista y otra optimista. De esta forma se puede tener en cuenta la sensibilidad del análisis ante posibles errores en las hipótesis de cálculo.

Si se concluye que la inversión supera los estándares de rentabilidad exigidos en la empresa, no debería oponerse nada a su aprobación. Por contra, si el resultado obtenido no es brillante, antes de rechazar la alternativa estudiada debería analizarse la importancia de los aspectos intangibles que se presentan en el apartado 2.3.3.

Las inversiones, gastos e ingresos que determinan el flujo de caja de cada opción manejada —incluyendo la situación existente— al analizar su viabilidad económica, son:

- **El capital o desembolso inicial necesario para las diferentes alternativas en estudio, teniendo en cuenta las ayudas que es posible conseguir**
- **Los gastos operativos y de mantenimiento.**
- **Los ingresos.**

En el estudio económico pueden incluirse todas las partidas citadas o sólo las que varían con relación a la opción de base.

Más cuestiones referidas a aspectos económicos:

El análisis de rentabilidad puede hacerse en euros constantes, sin considerar la inflación; o considerando la inflación, en euros corrientes. Debe emplearse el mismo criterio en todo el proceso y utilizar el indicador de referencia adecuado en cada caso.

En el anexo 2 se detallan los procedimientos que normalmente se emplean para calcular la rentabilidad de las inversiones, como el período de retorno, el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de rentabilidad (TIR). También se detallan los conceptos que normalmente se consideran al analizar las inversiones en Minimización.

Los costes ocultos de gestión, debido a que es complicado determinarlos con precisión y suelen ser menos significativos que los ingresos y gastos citados, normalmente sólo son objeto de estudio cuando el análisis realizado no muestra diferencias apreciables entre las opciones estudiadas. En este caso, se incluyen en el estudio de rentabilidad, como un gasto más.

2.3.3. Aspectos intangibles

Tras valorar las ventajas técnicas y económicas de las diferentes opciones, deberían considerarse los **aspectos intangibles** (impalpables) de los proyectos analizados, como:

- **mejora en la calidad de los productos,**
- **impacto sobre el medio ambiente;**
- **efecto sobre la salud de los trabajadores;**
- **mejora de las condiciones laborales;**
- **posibles responsabilidades futuras a causa de los residuos y emisiones generados en cada proyecto analizado:**
 - **accidentes durante el transporte de los residuos,**
 - **escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento,**
 - **contaminación del suelo,**
 - **impacto en empresas o viviendas cercanas,**
 - **sanciones;**
- **influencia en la imagen de la empresa;**

➤ etc.

No se puede incurrir en el error de pensar que **estos intangibles**, por el hecho de apoyarse en **criterios cualitativos** son menos importantes que la factibilidad económica o la rentabilidad. **Estos criterios pueden ser determinantes para aceptar alternativas de Minimización que aparentemente no tienen una rentabilidad suficiente.**

Los aspectos intangibles analizados para cada alternativa de Minimización pueden valorarse utilizando una matriz de decisión como la que se presenta en el formulario 10 del anexo 3.

2.4. Seleccionar la mejor alternativa para cada flujo

A continuación conviene **redactar un informe** con los resultados y recomendaciones relativos a cada uno de los **flujos estudiados y las alternativas consideradas**. El informe debe incluir un resumen de las ventajas e inconvenientes de cada alternativa, **con especial énfasis en los aspectos intangibles**. Es importante detallar **para cada alternativa:**

- Una breve descripción de la alternativa propuesta.
- La descripción y características del flujo o los flujos implicados.
- La reducción de residuos y emisiones que se espera lograr.
- El reciclaje y la recuperación previstos.
- Cómo contribuye a alcanzar los objetivos de Minimización definidos por la dirección.
- Los resultados alcanzados si la tecnología propuesta ya está implantada en otra industria o se ha probado con éxito.
- La inversión que se necesita y las ayudas que es posible conseguir.
- Período que se estima necesario para su implantación.
- Impacto en la producción.
- Cómo pueden medirse los resultados.
- Cualquier otro aspecto significativo, incidiendo en particular sobre aquellos puntos que puedan ser problemáticos en la fase de implantación.

En la elaboración del documento es conveniente que participen los representantes de todos los departamentos, pues de esta forma se facilita la posterior implantación de las alternativas aprobadas.

El informe debe destacar la mejor alternativa para cada flujo de residuos y emisiones analizado y **establecer un orden de prioridades** entre todas las opciones estudiadas. **Este orden dependerá de:**

- **la importancia relativa de los flujos,**

- **la inversión que requieran las alternativas seleccionadas,**
- **el impacto que su implantación suponga en la empresa,**
- **el riesgo,**
- **la dificultad en la financiación del proyecto,**
- **etc.**

2.5. Implantar las alternativas seleccionadas

Para implantar las alternativas de Minimización aprobadas, debe establecerse un calendario y verificarse su cumplimiento, del mismo modo que se haría con cualquier otra instalación que se realizara en la empresa.

En general este calendario incluirá las siguientes etapas:

- **Diseño detallado de la alternativa propuesta.**
Este proyecto deben revisarlo las áreas de la empresa afectadas.
- **Preparación de los contratos para los proveedores, definiendo las especificaciones técnicas de la maquinaria y de la obra civil, el plazo, la financiación, etc.**
- **Selección de los proveedores y constructores.**
Es importante obtener garantías de los proveedores antes de decidirse a implantar un equipo determinado.
- **Supervisión de la instalación del nuevo equipo.**
- **Formación del personal de producción y mantenimiento.**
Muchas veces la formación la proporciona el proveedor de los equipos, mientras que otras veces es responsabilidad de los técnicos de la planta.
- **Definición de nuevos procedimientos y programas de trabajo, asignación de responsabilidades, etc.**
- **Inicio de las operaciones.**

La puesta en marcha es siempre delicada. Los procesos pueden requerir un ajuste gradual para alcanzar las condiciones óptimas de trabajo y sin embargo, una mala impresión inicial sobre el comportamiento del nuevo equipo, puede ser difícil de borrar entre los operarios, lo que dificultaría futuras innovaciones. Es posible un aumento de los residuos y emisiones durante esta etapa, hasta que se ajuste el funcionamiento del nuevo proceso.

En caso de retrasos en el programa de implantación previsto, es necesario analizar su posible impacto en la producción y **adoptar las medidas correctoras** necesarias.

3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS IMPLANTADAS

Es importante **controlar la evolución de los resultados para:**

- detectar las **desviaciones** (coste, emisiones, etc.) con respecto al proyecto original y tratar de corregirlas;
- justificar la **eficacia** de las inversiones realizadas ante la dirección y poder proseguir con el Plan de Minimización;
- mantener la **motivación** de los empleados, que puedan comprobar que el Plan funciona y no responde a un capricho de la dirección o los técnicos de la industria, y que sus esfuerzos permiten obtener resultados;
- realizar revisiones y actualizaciones periódicas de! Plan.

También es interesante **establecer un registro de los progresos** realizados en la industria para minimizar los residuos y emisiones, a fin de poder responder ante cualquier solicitud de la Administración o mostrar a la opinión pública la preocupación de la empresa en materia medioambiental.

Sin embargo, medir los resultados de un Plan de Minimización no es fácil. Existen diferentes métodos para hacerlo, pero ninguno está exento de dificultades ni es aplicable en todos los casos. Además, en general miden los resultados globales de la industria o planta, por lo que, si se han implantado varios proyectos de Minimización, puede ser muy difícil identificar en qué porcentaje contribuye cada uno de ellos a los resultados obtenidos.

Algunos de los métodos que se citan a continuación para medir la Minimización alcanzada a partir de las medidas implantadas, pueden usarse conjuntamente para mejorar la información obtenida:

a) Medida de los residuos y emisiones generados

Es relativamente fácil obtener información sobre los residuos sólidos y el volumen de aguas residuales generado, pero resulta más difícil determinar las emisiones al aire.

Este sistema debe **completarse con el análisis de los residuos y emisiones**, pues no considera los cambios en la concentración de los contaminantes o en la peligrosidad de los residuos. Además, un aumento o disminución de la producción influye notablemente en la generación de residuos y emisiones.

En las fábricas o industrias donde las operaciones de mantenimiento se realizan a intervalos de tiempo largos, **hay que diferenciar**

claramente los residuos y emisiones que se generan en el proceso de producción de los procedentes de las operaciones de mantenimiento. En caso contrario, los resultados que se obtengan minimizando algunos flujos pueden aparecer muy distorsionados por los restantes residuos y emisiones.

b) Medida de los materiales utilizados

Se basa en **controlar con precisión las compras de materiales** en general centrándose en los productos peligrosos. De esta forma es posible conocer cómo disminuye la peligrosidad de los productos elaborados, los residuos y emisiones, y se puede controlar la sustitución de materias primas.

El sistema es de **difícil aplicación** en las industrias con varios procesos y donde se fabrican productos muy diversos, pues es complejo asignar las compras a los procesos de forma individual y estas compras pueden no estar directamente ligadas a la generación de residuos y emisiones.

Sin embargo, el sistema **es útil para controlar determinadas decisiones globales** que afectan a toda la planta, por ejemplo, si se decide eliminar por completo el uso de determinados disolventes.

c) Variación en la generación de determinados compuestos químicos o contaminantes

Este sistema exige un control muy preciso de los residuos y emisiones que se generan y su **análisis sistemático**, por lo que es caro y de difícil aplicación en numerosas empresas. Utilizado conjuntamente con el control de los cambios de producción, que se detalla a continuación, suele proporcionar muy buenos resultados.

d) Control de los cambios de producción

El método trata de **determinar las variaciones en la producción** para asociar los cambios anteriores a los productos fabricados. Sin embargo, medir la producción puede ser muy complejo debido a las múltiples variables que intervienen: tipo de producto fabricado, calidad, cambios en la vida del producto, precio, etc.

Este método es de gran importancia y se usa conjuntamente con cualquiera de los anteriores. Sólo cuando se suprime por completo el empleo de un determinado material o la generación de un residuo dado, el control de producción es irrelevante.

e) Medida a nivel de proceso

Trata de medir los residuos y emisiones generados en un proceso dado. Es idóneo cuando se quieren medir los progresos de cambios específicos en un proceso y éste está claramente definido; pero con frecuencia los procesos están interrelacionados y resulta difícil obtener los datos.

POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS DE LAS OPCIONES IMPLANTADAS.

Sólo mediante un buen seguimiento es posible controlar los posibles impactos negativos que las opciones de Minimización implantadas pudieran conllevar:

- residuos y emisiones que cambian de un medio a otro (por ejemplo, del agua a los lodos de depuración);
- dificultades de los operarios para adaptarse a los nuevos procedimientos;
- problemas inesperados;
- aumento o aparición de otros residuos o emisiones;
- etc.

PRÓXIMO DÍA.

La medida de los residuos y las emisiones es de gran importancia para las futuras etapas del Plan de Minimización.

Debe tenerse en cuenta que este Plan no tiene una duración fija. De hecho, puede decirse que no acaba nunca su actualización, por distintos motivos:

- *Una vez evaluadas e implantadas las medidas que afectan a los flujos prioritarios, deben acometerse las que se refieren a otros flujos menos importantes;*
- *por otra parte, los avances de las tecnologías de tratamiento, reciclaje y recuperación;*
- *la presión legal y del público;*
- *la evolución de los costes de eliminación;*
- *las circunstancias del mercado, pueden obligar a modificar determinadas soluciones adoptadas.*

2. UTILIZACIÓN DE FORMULARIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MINIMIZACIÓN.

Se incluyen varios formularios que pueden servir en las diferentes etapas del Plan de Minimización de residuos y emisiones. Cada empresa puede adaptar los formularios a sus circunstancias particulares.

Antes de utilizar los siguientes formularios, debe disponerse de la información suministrada por la Auditoría de Residuos y Emisiones orientada a la Minimización y, en particular, de la información relativa a los diversos flujos que se han de analizar.

En primer lugar, se presenta una visión global de las etapas del Plan de Minimización, con los formularios que afectan a cada una de ellas. Debe tenerse en cuenta que en general debe utilizarse un formulario para cada flujo analizado, cada alternativa de Minimización analizada, o para cada año estudiado.

Nota: (Revisar los apartados referidos al Plan de Minimización, abordados anteriormente).

Uso de las matrices de decisión

Ficha G-12

Para poder comparar criterios cualitativos muy diferentes, es conveniente utilizar las llamadas **matrices de decisión**. En ellas se integran:

- **los criterios que se consideran importantes,**
- **se les asigna un valor (peso específico) y**
- **se cuantifica la importancia de ese criterio en cada una de las opciones analizadas.**

A continuación se describe esta metodología, centrándose en el formulario 1 (Clasificación de los flujos). El procedimiento que debe seguirse al utilizar el formulario 4 (Estudio de factibilidad técnica) y el 10 (Costes intangibles) es análogo:

1. Identificar los criterios que son importantes para la empresa.

En la matriz de decisión se recogen algunos bastante frecuentes, pero puede haber otros que sean importantes para la empresa y no estén incluidos, en cuyo caso deben añadirse (por ejemplo, puede ser capital el impacto en la población vecina de los malos olores que genera a planta).

- cumplimiento de la ley (actual o previsible);
- peligrosidad de los residuos y emisiones,
- consumo de energía;
- coste actual y previsto de su gestión;
- posibles responsabilidades futuras;
- riesgo para la seguridad de los trabajadores;
- riesgo para el medio ambiente,
- potencial de Minimización;
- importancia para la imagen pública de la empresa;
- etc.

2. Eliminar aquellos criterios que no se consideran importantes.

Si los técnicos de la empresa consideran que algunos de los criterios recogidos en su caso no son importantes, deben suprimirlos y concentrar su atención en los que de verdad les afectan.

3. Ordenar los criterios seleccionados del más importante al menos importante.

Al ordenarlos se debe tener muy presente la política de gestión de residuos y emisiones definida en la empresa.

4. Asignar a cada criterio un determinado peso específico.

Puede hacerse evaluando con un 1 a opción menos importante, con un 2 la siguiente y así sucesivamente hasta llegar a la más importante; o simplemente, considerando los criterios globalmente y asignando a cada uno de ellos un valor entre 1 y 10.

5. Para cada criterio seleccionado, ordenar todos los flujos de residuos y emisiones, comparando unos flujos con otros.

En el formulario 1 se ha previsto la comparación de tres flujos diferentes, si se analizan más flujos, pueden emplearse más copias del formulario.

6. Asignar un valor numérico a cada flujo entre 1 y 10 para cada criterio, de acuerdo con la ordenación anterior.

El flujo más desfavorable para un criterio dado debe tener el valor mayor. Por ejemplo, se asigna un 10 a los flujos altamente peligrosos, y un 1 a los que no sean peligrosos.

7. Para cada flujo, multiplicar el peso específico asignado a cada criterio por el valor asignado ($P \times V$) y sumarios resultados obtenidos.

8. Los flujos con una suma mayor, deben considerarse prioritarios a efectos de gestión.

Hay que tener presente que este análisis no proporciona una orientación sobre qué flujos son más importantes. Cuando dos resultados son muy próximos, el procedimiento no puede considerarse determinante.

Es muy importante que la evaluación la realicen varios técnicos por separado y que se haga una puesta en común a posteriori. De lo contrario, puede ocurrir que la decisión final esté claramente sesgada por el criterio de una persona determinada.

Ejercicio: Analizar y rellenar alguno de los formularios.

3. ESTUDIO DEL PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES APLICADAS A DISTINTOS SECTORES DE LA I.A.

Analizar el Manual de buenas prácticas para el sector vinícola y para el de conservería de pescado (Ver fotocopias).

4. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA “PRODUCCIÓN LIMPIA”

“Producción Limpia” es la aplicación de una estrategia medioambiental, **integrada** (a los procesos, productos y servicios) y **preventiva o proactiva** en la empresa con el fin de **incrementar su eficiencia y reducir los riesgos causados a las personas y el medioambiente.**

El concepto de “Producción Limpia” se basa en la aplicación jerarquizada de los siguientes principios referidos a la generación de residuos:

y si esto no es posible, finalmente **ELIMINAR.**

Técnicas de producción limpia.

Se pueden agrupar en cinco grandes técnicas de producción limpia, que engloban todas las medidas concretas que pueden ser aplicadas por la empresa.

Beneficios derivados de la implantación de un plan de producción limpia:

- Ahorro en costes,
- mejora competitiva y de imagen,
- facilita el cumplimiento de la legislación,
- mejora de las condiciones y mentalidad en el trabajo,
- etc.

La **metodología de trabajo aplicada en la Producción Limpia** se ha de basar en los principios de la **mejora continua**, que busca el compromiso de gerencia y empleados, su rapidez y que se centra en los puntos de mayor interés, el uso de la lógica y la imaginación, el comenzar por objetivos sencillos, así como el dar importancia a medir y evaluar los resultados.

Etapas para la implantación de un Plan de Producción Limpia:

1. Diagnóstico ambiental inicial o análisis input-output
2. Definición y selección de objetivos y medidas de mejora ambiental
3. Elaboración de un Plan de Actuación.
4. Puesta en marcha, seguimiento y evaluación del plan

En la industria alimentaria una parte importante de su problemática medioambiental podría reducirse aplicando sencillas medidas preventivas. Entre las posibles medidas de mejora destacan por su sencillez y operatividad las **medidas de gestión**, también llamadas "**buenas prácticas**", que muchas veces proporcionan altos porcentajes de reducción con inversiones mínimas.

Descripción de las medidas de minimización de residuos seleccionadas.

Finalmente, se describen las medidas concretas seleccionadas por las empresas participantes, así como los resultados obtenidos tras su aplicación.

EJEMPLO 1: Recogida de sal gruesa usada en el presalado. Inicialmente esta sal se usaba una o dos veces; una vez ensuciada con escamas, etc. se eliminaba por el desagüe. La mejora consistió primeramente en sensibilizar e informar al personal directamente

implicado mediante explicaciones, pósters colocados donde se realiza el salado y la introducción de un trabajo indicando cuándo, cómo y por qué recoger dicha sal sobrante. Como resultado, ese año se recogieron 166 kg de sal de 400 kg. recuperables (40%), siendo retirada mediante el servicio municipal de basura. Para la próxima campaña está previsto aumentar la cantidad recogida hasta el 75%, así como buscar un gestor o destino final más apropiado para esta sal (curtido de pieles, etc.).

EJEMPLO 2: Regular el consumo de sal y salmuera en proceso. Inicialmente, a cantidad de salmuera utilizada en varias operaciones del proceso.