



Guía de Producción Limpia en el sector de transformación de la carne



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



UNIÓN EUROPEA
FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro



EFICIENCIA MEDIOAMBIENTAL PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

Acción gratuita cofinanciada por el FSE

Título: Guía de Producción Limpia en el sector de transformación de la carne
Autores: Susana Etxebarria, Bruno Iñarra
Elaborado por: AZTI-Tecnalia
Edita: AZTI-Tecnalia



Unidad de Investigación Alimentaria
Parque Tecnológico de Bizkaia
Astondo Bidea. Edif. 609 • 48160 Derio (Bizkaia)
Tel.: 94 657 40 00 • Fax: 94 657 25 55
www.azti.es
info@azti.es

Acción cofinanciada por el Fondo Social Europeo

© AZTI-Tecnalia, 2014. Todos los derechos reservados.

Esta publicación no puede ser reproducida, almacenada o transmitida total o parcialmente, sea cual fuere el procedimiento o medio, sin permiso previo concedido por escrito por los titulares del Copyright.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN



OBJETO DE LA GUÍA



SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL



METODOLOGÍA PARA IMPLANTAR UN PLAN DE PRODUCCIÓN LIMPIA



OTRAS HERRAMIENTAS DE MEJORA AMBIENTAL



CONCLUSIONES



1. INTRODUCCIÓN

Las ventas netas de productos de la industria alimentaria ascendieron a 86.298 millones de euros durante 2012, conforme a la información que aporta la Federación de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB), lo que representa el 8,4 % del PIB.

Tal y como se muestra en la Tabla 1 los subsectores más importantes fueron los de industrias cárnicas (21,6 %), elaboración de bebidas alcohólicas (10,5 %) e industrias lácteas (10,1 %). El sector cárnico constituye también uno de los cinco primeros sectores industriales en España.

1.1. EL SECTOR CÁRNICO

En España el sector cárnico supuso en 2012 el 28,3 % de la Producción Final Agraria y en torno al 74 % de la Producción Final generada por el sector ganadero, de lo que se deduce su importancia.

Dentro del sector ganadero, el porcino es que el más aporta con cerca del 40 % del valor total, seguido del vacuno y las aves (con el 15 % en cada caso) y del ovino-caprino con el 6 %.

El resto de las cabañas ganaderas son menos representativas.

El sector cárnico incluye los mataderos y las empresas que procesan estos productos para la obtención de embutidos y otros productos transformados bien cocidos o curados.

Se encuentran en actividad alrededor de 700 mataderos, 2.370 salas de despiece y unas 4.500 industrias de elaborados.

1.2. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El sector transformador alimentario consume grandes cantidades de agua, y por tanto, genera grandes cantidades de aguas residuales que, en ocasiones, presentan un contenido orgánico extremadamente elevado. Esto conduce a que sean las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales quienes reciban esa carga de contenidos, viéndose saturadas durante picos estacionales, y con dificultades para hacer el tratamiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación de vertido de aguas residuales.

Tabla 1. Distribución de facturación de las empresas alimentarias españolas en 2012.

	Millones de €	Porcentaje
Industria cárnica	19.149	21,6%
Elaboración de bebidas alcohólicas	9.364	10,6%
Industria lácteas	8.933	10,1%
Productos alimentación animal	8.900	10,0%
Fabricación de grasas y aceites	7.762	8,8%
Pan, pastelería y galletas	6.848	7,7%
Transformación frutas y hortalizas	6.697	7,6%
Aguas minerales y bebidas analcohólicas	4.726	5,3%
Otros productos alimentarios	4.557	5,1%
Azúcar, chocolate y cacao	4.410	5,0%
Transformación pescados	4.162	4,7%
Productos molinería	3.165	3,6%
Total industria alimentaria	88.673	100%

Asimismo, los residuos sólidos del procesado también representan una problemática ambiental si no se manipulan adecuadamente. A menudo resulta difícil alcanzar los requisitos de las normativas medioambientales, la legislación sobre residuos y las restricciones de seguridad para la reutilización de materiales sólidos. Además, suele desaprovecharse o desconocerse el magnífico potencial de las sustancias de desecho de alto valor y biológicamente activas, así como las posibles actividades de valorización. Por otro lado, las legislaciones medioambientales y las reglamentaciones sobre calidad se están haciendo más estrictas y fuerzan al sector cárnico a tomar medidas encaminadas a mejorar la situación medioambiental en la actividad productiva diaria. Las asociaciones son conscientes de esta situación y desean iniciar las actividades de I+D necesarias para ofrecer asistencia técnica a sus PYME asociadas. Para afrontar este reto, el sector cárnico precisa asistencia técnica.

Esta Guía pretende facilitar las pautas para conseguir un uso racional de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente, que es un importantísimo factor de competitividad y permite el cumplimiento de la legislación ambiental, que es cada vez más exigente.

En la Guía se citan ejemplos para fomentar la implicación del personal trabajador, desarrollar un cambio de actitud hacia los principales problemas ambientales y sus repercusiones sobre el sector y en la calidad de vida. También se dan ejemplos de prácticas respetuosas con el medio ambiente relacionadas con las labores profesionales.

2. OBJETO DE LA GUÍA

El objetivo de la Guía es dar a conocer a los trabajadores del sector los conceptos y principios básicos en materia de cuidado del medio ambiente. También se facilitarán herramientas para reducir en origen el uso de recursos naturales y aumentar la eficiencia de los procesos. Esto permitirá una reducción del impacto ambiental de la actividad y facilitará al sector el cumplimiento de la legislación ambiental.

En la Guía se incluyen los siguientes conceptos:

- Sensibilización ambiental
- Metodología de implantación de un Plan de Producción limpia
- Herramientas de mejora ambiental

La Guía desarrolla los aspectos y posibles impactos ambientales de la actividad que produce la industria cárnica. Asimismo se dan unas claves metodológicas generales para implantar un Plan de Producción Limpia en cualquier planta que así lo desee.

Por último se facilita información sobre herramientas y opciones de mejora ambiental que permitan una minimización de los consumos (agua, energía, materiales), de la generación de residuos o valorización de las fracciones con potencial de aprovechamiento.

Mediante esta Guía los trabajadores del sector serán capaces de incorporar los principios básicos de la Producción Limpia obteniendo beneficios ambientales y también económicos. Además se mencionan algunos ejemplos de los procesos productivos más significativos, y se facilitan diferentes tipos de medidas a los aspectos de mejora identificados.

Esta Guía ha sido elaborada por AZTI-Tecnalia dentro del proyecto FIAS, financiado por el programa Empleaverde 2007-2013, de la Fundación Biodiversidad, enmarcado en el Programa Operativo Adaptabilidad y Empleo, cuyo objetivo principal es aumentar las capacidades de los trabajadores en temas ambientales y de sostenibilidad.

3. SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

Para la puesta en marcha de un Plan de Producción Limpia es necesaria la sensibilización de los agentes implicados. Esto requiere el conocimiento de Conceptos Ambientales que se han recogido en la Tabla 2.

Además si tenemos como horizonte que la actividad de la industria alimentaria en general perdure en el tiempo, se hace imprescindible definir el concepto de sostenibilidad. La sostenibilidad implica ser eficientes y rentables pero respetando y cuidando el medio ambiente, las personas, las culturas y la sociedad, de modo que nuestra actividad perdure durante generaciones.

En la Figura 1 se muestran los tres pilares que definen la sostenibilidad. En definitiva, ser sostenible significa ser:

Ambientalmente responsable:

- Preserva el entorno en el que opera para que siga aportando recursos necesarios para nuestro bienestar y supervivencia en la calidad y seguridad necesaria

Socialmente aceptable

- Preserva la salud y la calidad de vida, la diversidad cultural, los derechos humanos, la igualdad, etc.

Económicamente viable

- Además de rentabilidad a corto mira la ética económica

Tabla 2. Definición de Conceptos Ambientales

Conceptos Ambientales	Definición
Medio ambiente	Entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. En definitiva el medio ambiente es nuestro planeta, desde lo más cercano hasta lo más lejano.
Aspecto ambiental	Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. Ej.: vertido industrial a la red de saneamiento.
Impacto ambiental	Efecto que produce una determinada acción humana (en este caso un aspecto ambiental) sobre el medio ambiente. Ej.: contaminación de las aguas.
Buenas prácticas ambientales	Procedimientos de actuación tendentes a reducir el impacto ambiental negativo a través de cambios en los modos de actuación y en la organización de los procesos y actividades.
Indicadores ambientales	Los indicadores son elementos de información que permiten una evaluación continuada y objetiva del comportamiento medioambiental de una empresa.

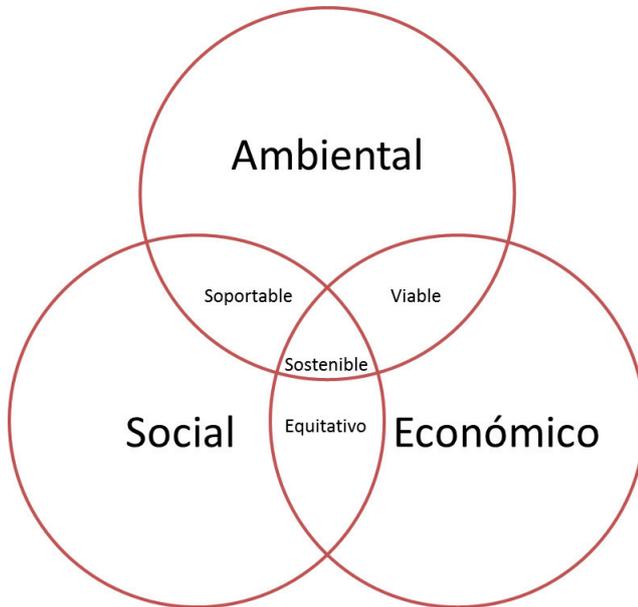


Figura 1. Pilares de la sostenibilidad

4. METODOLOGÍA PARA IMPLANTAR UN PLAN DE PRODUCCIÓN LIMPIA

El Plan de Producción Limpia se aplica a los procesos productivos de una actividad, y va dirigido a reducir los consumos de materias primas y auxiliares, envases, agua y energía. Como resultado se incrementa la eficiencia en el uso de los recursos, se previenen y reducen las pérdidas y la generación de residuos, vertidos y emisiones.

La metodología a seguir para implantar un Plan de Producción Limpia es:

Metodología de Implantación de un Plan de Producción Limpia

1. Planificación y organización inicial
2. Elaboración del diagnóstico medioambiental
3. Priorización aspectos ambientales
4. Identificación de medidas de ahorro, optimización y mejora
5. Evaluación y selección de las medidas de mejora
6. Elaboración del plan de acción
7. Implantación medidas
8. Seguimiento del plan: evaluación efectividad y medidas correctoras

Los beneficios obtenidos al aplicar un Plan de Producción Limpia son, principalmente:

- La reducción de los costes productivos
- Aumento de la competitividad de la empresa
- Reducción de la degradación del medio ambiente
- Mejor imagen de la empresa

4.1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN INICIAL

Antes de empezar el proceso de Implantación de un Plan de Producción Limpia son necesarias

diversas acciones que aseguren el éxito del proceso y su integración real en la filosofía y funcionamiento de la empresa.

Planificación y organización inicial

1. Compromiso de la dirección: es necesaria la asignación de recursos y medios
2. Designación del equipo de trabajo: formar un equipo responsable para llevar adelante el proceso de implantación
3. Capacitación y sensibilización inicial: exponer en qué consiste, cómo se lleva a cabo y resultados a obtener
4. Establecimiento de objetivos y definición del alcance: objetivos realistas y alcanzables

Para asegurar el éxito de la implantación del Plan de Producción Limpia es imprescindible que los órganos de gestión y dirección de la empresa estén plenamente concienciados de su utilidad. No hay que olvidar que un Plan de Producción Limpia aporta beneficios tanto ambientales como económicos.

Será necesario además que se asignen recursos materiales, y sobre todo humanos para el desarrollo del mismo. Se formará un equipo multidisciplinar que abarque todas las áreas de trabajo de la empresa, así como los distintos perfiles de trabajador. De esta manera se obtendrá una imagen lo más representativa posible de la actividad. Este equipo será responsable de definir los objetivos, de fijar el alcance y de la implantación del Plan.

El equipo de trabajo deberá tener los conocimientos adecuados, por lo que puede ser necesaria una capacitación y sensibilización inicial, tanto desde el punto de vista de la Producción Limpia como medioambiental.

4.2. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Elaboración del diagnóstico ambiental

1. Descripción de la compañía y datos generales
2. Inspección visual/auditoría de diagnóstico: cuya finalidad es obtener información cualitativa de entradas, salidas, procedimientos, etc., así como conocer las prácticas habituales
3. Elaboración del diagrama de flujo de los procesos: paso clave para el balance de materiales y energía
4. Recolección de datos cualitativos y cuantitativos. Realización del inventario de entradas y salidas: obtener características más importantes de cada una de ellas para caracterizar en detalle los consumos y la generación de residuos, vertidos y emisiones.
5. Muestreo y análisis de los vertidos y emisiones: para obtener información representativa de la composición de las aguas residuales y los gases de combustión.
6. Análisis de la legislación medioambiental: para determinar el grado de cumplimiento por parte de la empresa.
7. Desarrollo de indicadores de comportamiento medioambiental: datos cuantitativos recopilados relativizados a la producción anual de la empresa. Estos indicadores permiten evaluar el comportamiento de los aspectos medioambientales, así como medir el grado de eficiencia de las medidas.

El primer paso es conocer la realidad del proceso productivo, y medir los consumos reales en materia prima, auxiliares, agua, energía, etc... y también medir la cantidad y tipología de residuos, vertidos y emisiones generadas. La medición de los consumos y de los residuos generados debe ser cualitativa (qué tipo) y cuantitativa (cuánto). Para ello se recomienda seguir el diagrama de flujo del proceso y tener en cuenta todas las entradas y las salidas de materiales, agua y energía de cada fase del proceso.

En la Figura 2 se presenta un diagrama de flujo en un matadero avícola.

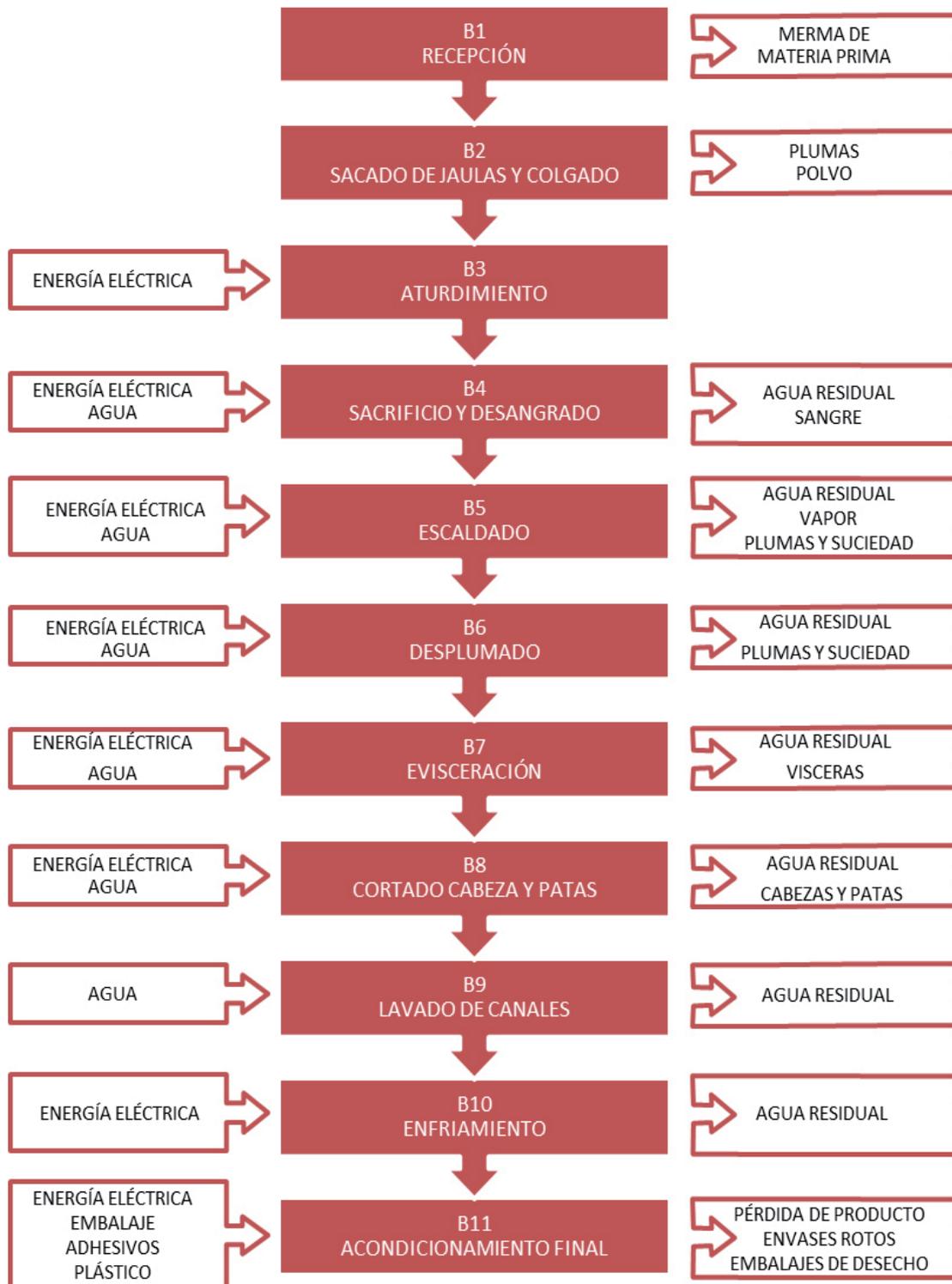


Figura 2. Ejemplo de diagrama de flujo en un matadero avícola.

También se puede utilizar el mismo sistema de entradas y salidas para los procesos auxiliares. Veamos algunos ejemplos para el proceso de mantenimiento y la generación de vapor (Figura 3 y Figura 4).

El siguiente paso sería cuantificar todas las entradas y salidas de cada una de las etapas del proceso productivo principal y de los procesos auxiliares. Si no se dispone de los datos, se recomienda hacer estimaciones para tener una idea global de las cantidades consumidas y/o generadas.

Se recomienda agrupar todos los consumos por categorías. De esta manera se dispone de información de partida para detectar puntos de mejora e identificar los puntos de posible reducción de consumos. Por ejemplo:

- Consumo de Materias Primas y Auxiliares
- Consumo de Envases y Embalajes
- Consumo de Agua
- Consumo de Energía Eléctrica
- Consumo de Combustibles

Asimismo se recomienda agrupar todas las cantidades de residuos, vertidos y emisiones generadas, para detectar puntos de mejora:

- Residuos no peligrosos
- Residuos peligrosos
- Aguas Residuales
- Emisiones a la Atmosfera
- Riesgo de Contaminación del Suelo
- Ruidos y Olores

En definitiva, se realizará un inventario exhaustivo tanto de los consumos como de las emisiones que se generan debido a la actividad productiva de la industria cárnica estudiada, como se muestra en la Figura 5. En el caso de los residuos no peligrosos, conviene describir su tipología (cristal, cartón, plástico) y su gestión actual. Para las aguas residuales conviene indicar la frecuencia con la que se generan (continuo, en picos de producción, estacional) y las características del vertido, de forma que se pueda observar la evolución del volumen de vertido durante el periodo productivo.



Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento



Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de generación de vapor

Consumo de agua

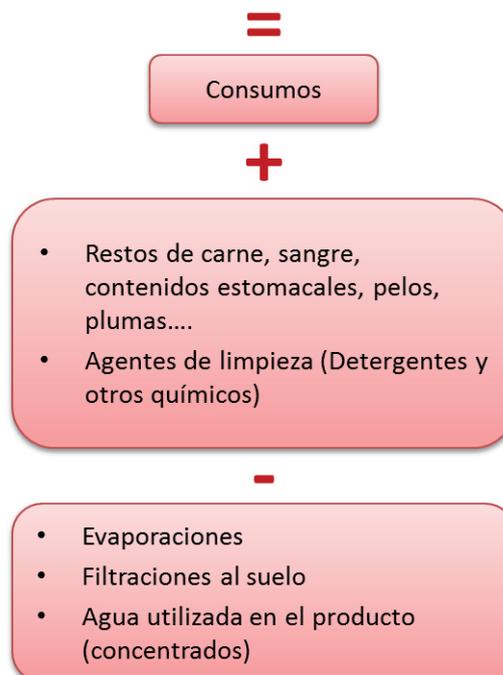
Procesos principales

Recepción de materia prima
Estabulación
Matanza y evisceración
Escaldado
Desplumado, corte y cepillado
Cocción
Enfriado

Procesos auxiliares

Limpieza suelos e instalaciones
Limpieza de equipos
Sistemas enfriamiento, generación vapor
Sanitarios, vestuarios
Rechazos potabilización
Fugas y derrames

Generación de aguas residuales



Consecuencias:

Agua con sólidos, materia orgánica, aceites y grasas, amonio y urea, fosfatos nitrógenos, sales, y detergentes.

Figura 5. Ejemplo de la Identificación de puntos de consumo de agua y generación de vertidos para la industria cárnica.

Una vez cuantificados los vertidos se debe realizar su caracterización. Para ello se realizan tomas de muestras que deben ser representativas de la actividad. La tipología de vertido que se genera en la industria cárnica es muy variada,

Tabla 3, y en función de sus características se evalúan unos parámetros determinados. En el capítulo 4.4.1.2.- se establecen algunas medidas de mejora para su minimización y tratamiento.

Tabla 3. Parámetros principales de caracterización y fuentes de vertidos

Parámetros	Fuentes principales
Materia orgánica (DQO y DBO5)	Sangre, agua de escaldado, purín/estiércol, contenidos estomacales...
Sólidos en suspensión	purín/estiércol, contenidos estomacales, pelos y restos de carne
Aceites y grasas	Aguas de escaldado y lavado de canales
Amonio y Urea	purín/estiércol y sangre
Fosfato, nitrógeno y sales	purín/estiércol, contenidos estomacales, sangre, productos detergentes y desinfectantes
Detergentes y desinfectantes	productos detergentes y desinfectantes
Conductividad eléctrica	En mataderos con tratamiento y preparación de las tripas, y salazón, por pérdidas de sal

Una vez cuantificadas y caracterizados los vertidos, emisiones y residuos se debe realizar un estudio de la legislación medioambiental para determinar si cumplen los criterios especificados.

Además estos parámetros de caracterización nos pueden servir para el desarrollo de indicadores de comportamiento medioambiental, lo que nos permitirá realizar el seguimiento así como medir el grado de eficiencia de las medidas.

4.3. PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Priorización de aspectos ambientales

1. Selección de aspectos ambientales prioritarios
2. Establecimiento de objetivos de mejora

De todos los datos recogidos, tanto de consumos como de generación de residuos vertidos, se trata de priorizar dos o tres aspectos ambientales objetivo para minimizar. El criterio a seguir es priorizar por ejemplo los aspectos que:

- No cumplen la legislación (ejemplo: DBOs y DQOs fuera de especificaciones legales). En este sentido hay que tener en cuenta la legislación vigente en materia medioambiental y recordar que el ordenamiento jurídico va de las normas locales a las normas comunitarias europeas (ver Figura 6)
- Suponen un costo mayor (ejemplo: porque se pierde mucha materia prima, o energía, o agua, o cuya gestión es cara)
- Suponen un mayor impacto ambiental (ejemplo: vertido de aguas contaminantes, emisiones a la atmósfera)

Generalmente, la legislación limita parámetros de contaminación que corresponden a los de mayor impacto ambiental y a su vez suponen el mayor coste de gestión.

Una vez determinados los aspectos ambientales objetivo es recomendable especificar en qué grado se desean corregir, poniendo un objetivo que sea realizable.

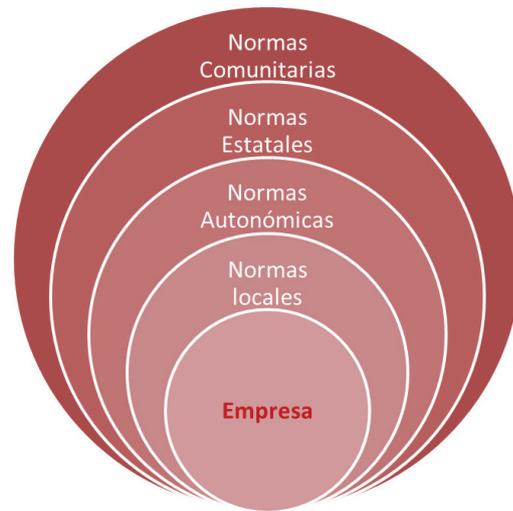


Figura 6. Orden de prioridad de cumplimiento de la legislación

4.4. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE MEJORA

Identificación de medidas de mejora

1. Análisis de causas-detección de problemas
2. Identificación de medidas de mejora mediante brainstorming

Una vez seleccionados los aspectos ambientales objetivo a mejorar, se identificarán medidas de mejora encaminadas a solucionar o minimizar los problemas detectados. Para ello se pueden utilizar diferentes técnicas, como la revisión bibliográfica, la consulta a agentes externos e internos especialistas en el problema identificado, y la técnica del Brainstorming o tormenta de ideas.

La sesión de tormenta de ideas es una de las herramientas de mayor uso para la mejora continua y se presenta como un modo eficaz de obtener un gran número de ideas en poco tiempo de un grupo de personas.

Con esta técnica, la cual consiste en propiciar una multitud de ideas de mejora en torno a cada objetivo, dejando libre la imaginación y la sagacidad del grupo de trabajo (dirección + técnicos + operarios), se identificarán medidas de mejora solamente para aquellos aspectos ambientales priorizados en la fase anterior. Para ello, se aprovechará el know-how interno de la organización y externo. Es interesante que en

esta reunión de tormenta de ideas participe un grupo de multidisciplinar dentro de la empresa.

La metodología a seguir en una reunión de brainstorming es la siguiente:

- A) Explicación proceso y motivación: El moderador explicará el proceso brainstorming a los asistentes y les motivará con un ejemplo ameno (¿para qué sirve un cenicero?)
- B) Análisis problemática a resolver: Se definirá y se discutirá el aspecto ambiental o problemática a resolver y el objetivo propuesto de mejora. Se analizarán los problemas y las causas de la situación.

Con el informe de diagnóstico en la mano, se irán repasando todas las operaciones que componen los procesos principales y auxiliares del aspecto a analizar para ir identificando medidas de producción limpia en cada uno de ellos. De aquí la importancia de la presencia de los responsables y operarios responsables de cada área, ya que son ellos quienes mejor conocen los procesos y las posibles mejoras que se les pueda inducir.

- C) Redefinición del problema: Para cada uno de ellos se formulará una pregunta objetivo en las siguientes formas:
¿De qué modo... ?
¿De cuántas maneras... ?

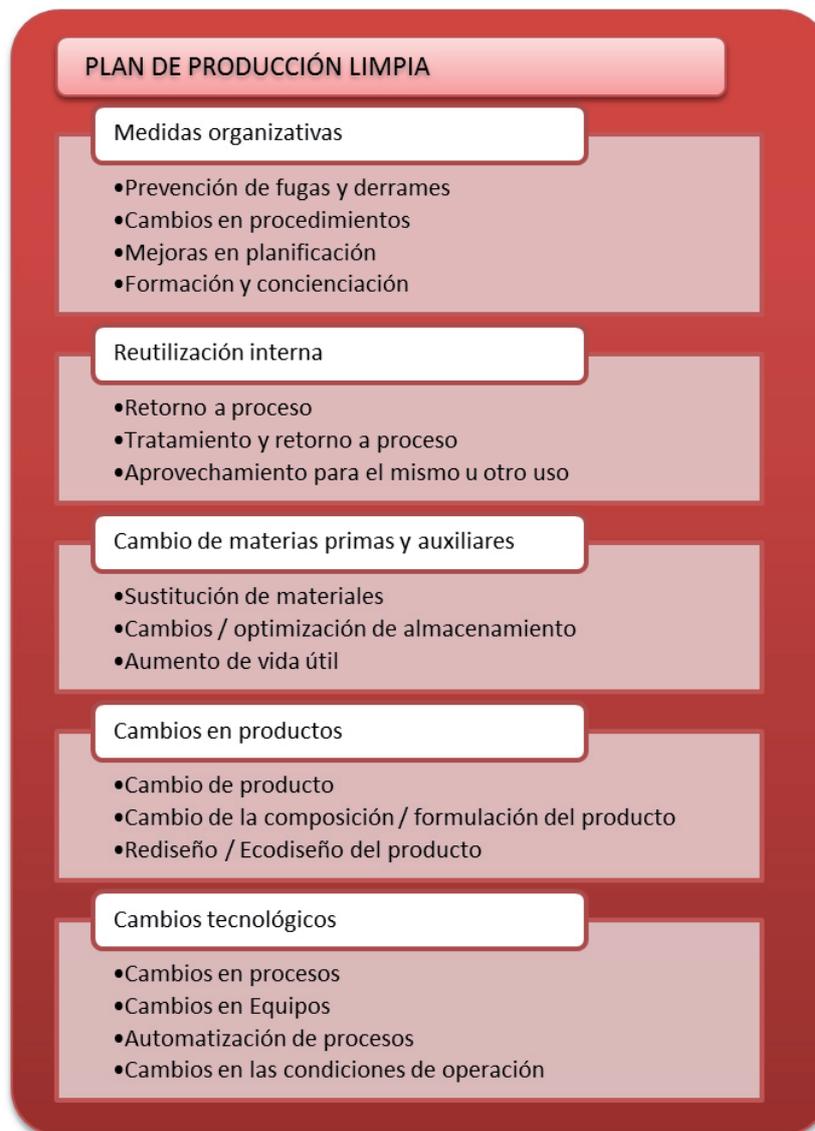


Figura 7. Posibles estrategias para la obtención de medidas de mejora

D) Aportación de ideas: Cada persona del grupo deberá aportar alguna idea aunque parezca descabellada y ninguna idea puede ser criticada.

Analizando las causas una a una se van identificando medidas de producción limpia tendentes a reducir costos y mejorar el comportamiento ambiental de la empresa.

E) Valoración y selección de medidas de mejora: Una vez identificadas las medidas de mejora, se procederá a su valoración y selección mediante un sistema de puntuación. Se seleccionarán las ideas mediante votación de los miembros grupo de trabajo. Las ideas más votadas son las que pasarán a estudio de viabilidad. Este proceso se repetirá por cada tema ambiental prioritario.

La valoración de las medidas propuestas se llevará a cabo con la ayuda del mismo, en el cual se priorizarán las medidas en función de los criterios preseleccionados mediante la puntuación de cada una de ellas. Opinarán todos los miembros del equipo.

No hay que perder de vista que las posibles soluciones o medidas de mejora pueden generarse con diferentes tipos de estrategias, tal y como se muestra en la Figura 7.

Además es de gran valor archivar todas las ideas surgidas durante la tormenta de ideas, ya que aunque en el momento de la evaluación no hayan sido seleccionadas, más adelante pueden resultar muy útiles.

4.4.1. Ejemplos de medidas de mejora para el sector cárnico

A continuación se dan como ejemplos diferentes medidas para la reducción de los consumos identificados y para la minimización de la generación de residuos y vertidos, así como para reducir su carga contaminante:

Disminución del consumo de agua – reducción del volumen de vertidos

Sistema centralizado de cierre de los puntos de agua

Las duchas o grifos de lavado deben disponer de un sistema que permita cerrar de forma conjunta la salida de agua en aquellos períodos de tiempo en los que no es necesaria

debido a la ausencia de canales en la línea. Es preferible que estos sistemas estén controlados automáticamente por detectores de presencia u otros equivalentes. También los difusores y el uso de pistolas en punta de manguera ayudan a reducir el consumo de agua.

Con sistemas como los mostrados en la Figura 8 se pueden ahorrar importantes volúmenes de agua a lo largo de una jornada de trabajo.



Figura 8. Sistemas de ahorro de agua

Transporte en seco de restos

Es recomendable tanto por la calidad de los mismos como medio ambientalmente la recogida y transporte mediante sistemas en seco, ya que se reduce en gran manera el consumo y la carga contaminante del agua empleada.

Limpieza de equipos e instalaciones

La reducción del volumen de agua consumida en el proceso permite ahorrar agua y la reducción del uso de productos detergentes y desinfectantes en las actividades de limpieza, supone un ahorro importante en cuanto a coste de tratamiento y depuración.

Programa de limpieza y desinfección

Una limpieza planificada contribuye a reducir el consumo de agua. Si antes del enjuague inicial de las instalaciones se procede a despejar al máximo la zona a limpiar, ordenar los utensilios, desmontar equipos, barrer y recoger los restos más groseros, se reducirá el tiempo invertido para la limpieza en húmedo con detergentes, el consumo de agua, y por tanto, el volumen de vertido generado.

El programa de limpieza y desinfección debe comprender todas las áreas, máquinas y utensilios de la fábrica y establecer el sistema a emplear en cada caso, el tipo y concentración de detergentes y desinfectantes, la temperatura y el tiempo de contacto, la frecuencia de las operaciones de limpieza y desinfección, etc.

Limpieza previa en seco

La limpieza previa en seco de máquinas y suelos permite actuar con eficacia tanto sobre el consumo de agua como sobre la carga contaminante. Por ejemplo, la limpieza previa en seco de los vehículos de transporte de ganado puede reducir el consumo de agua de limpieza en un 65 %.

Limpieza a baja presión

Actualmente, se están sustituyendo los sistemas de alta presión por los de baja presión para realizar la mayor parte de la higienización de las industrias debido a que: pulverizan mucho menos el agua y, por lo tanto, la contaminación ambiental es menor; deterioran menos las máquinas y superficies de suelos, paredes, etc., manteniéndolas más impermeables y facilitando la limpieza de las mismas; son más fáciles de manejar produciendo menor desgaste físico a las personas que los utilizan; mayor versatilidad y eficacia en la aplicación de detergentes y desinfectantes y mayor facilidad en el arrastre controlado de los residuos que quedan adheridos en las superficies.

Limpieza a alta presión

Es importante elegir la presión adecuada en cada momento. En las zonas limpias, es preferible aplicar el agua a media presión (25-30 bar), por el contrario, se pueden utilizar limpiadores a alta presión (70-100 bar), con un menor consumo de agua y detergente, en aquellos lugares donde la formación de neblina debida a la pulverización no repercuta sobre la higiene, ni se deteriore suelo o material eléctrico, como establos o superficies exteriores.

Equipos móviles o portátiles llamados de bajo volumen

Por razones de economía de agua y de detergente se aconsejan los equipos móviles o portátiles llamados de bajo volumen (Figura 9). En el caso de los restos en los que predomina la grasa, es más conveniente usar temperaturas más elevadas, y emplear la llamada limpieza con chorro de vapor.

Debido a la posible formación de aerosoles, pequeñas gotitas de agua, grasa, proteínas y microorganismos, así como condensaciones del vapor de agua, se debe realizar la limpieza cuando no se trabaja para evitar la contaminación de los

alimentos y tratar de favorecer el secado de las superficies.



Figura 9. Equipo móvil de limpieza a presión

Otras medidas más específicas para el ahorro de agua en el sector cárnico se muestran en la Tabla 4.

Disminución de la contaminación de las aguas residuales

Limpieza previa en seco de las instalaciones

Realizando una limpieza en seco (por medio de palas, cepillos o aspiradores), previa a la limpieza húmeda, se reduce al mínimo la limpieza húmeda por medio de mangueras de media y baja presión.

De esta manera se minimiza la generación de vertidos puntuales de elevada carga orgánica y de difícil tratamiento generados durante la limpieza en húmedo y se obtienen unos residuos secos más fáciles de transportar y gestionar.

Otras medidas más específicas que ayudan a disminuir la carga contaminante de los vertidos en el sector cárnico se muestran en la tabla 5.

Tratamiento de aguas residuales

Después de seleccionadas las medidas de mejora dirigidas al ahorro de agua y a la minimización de los vertidos, en el caso de que sea necesario se aplicará una solución a final de tubo, que podrá requerir de los siguientes sistemas de depuración:

Sistema de desbaste para la retención de los sólidos en suspensión

Instalación de una reja de gruesos para retener

Tabla 4. Medidas específicas de ahorro de agua

Proceso	Acciones de mejora
Descongelación	<ul style="list-style-type: none"> Descongelación de la materia prima mediante descongeladores con aire caliente saturado
Cocción	<ul style="list-style-type: none"> Cocción a presión y vapor saturado
Estabulación	<ul style="list-style-type: none"> Optimización del uso de agua: sistemas de aporte discontinuo de agua, accionados directamente por los animales o por boyas de nivel. Reducción de alimento.
Escaldado	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza del animal previa al escaldado: mejora la calidad de la carne, ahorro en el consumo de agua y reducción de la carga. Sustitución del escaldado por inmersión por otras técnicas: Escaldado mediante duchas o por condensación a vapor
Depilado	<ul style="list-style-type: none"> Realización de una primera limpieza en seco tras depilación.
Desplumado	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de sistemas de recirculación de agua en la línea de desplumado. Instalación de una prensa para reducir volumen y humedad en la recogida de plumas.

Tabla 5. Medidas específicas para minimizar la contaminación de vertidos

Proceso	Acciones de mejora
Aturdido	<ul style="list-style-type: none"> Aturdido con CO₂. Mejora el porcentaje de sangre recogida en desangrado ya que retarda la parada cardiaca y el estrés animal mejorando calidad de carne.
Sangrado	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de doble drenaje en la sala de sangrado. Una que conduzca la sangre al tanque de almacenamiento y otra para el vertido de aguas residuales de limpieza. Instalación de bandejas de recogida de sangre. Optimización de sangrado para reducción de carga contaminante Empleo de depósitos intermedios de recogida de sangre, para evitar contaminaciones
Escaldado	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza del animal previa al escaldado: mejora la calidad de la carne, ahorro en el consumo de agua y reducción de la carga. Sustitución del escaldado por inmersión por otras técnicas: Escaldado mediante duchas o por condensación a vapor
Evisceración	<ul style="list-style-type: none"> Segregación de la médula espinal mediante maquinaria específica. Transporte de subproductos y residuos cárnicos de forma higiénica. Optimización del enjuague de los canales mediante instalación de sistemas automatizados del uso del agua. Vaciado del contenido de barrigas y estómagos en seco, recirculación controlada de aguas de limpieza.
Despiece	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento higiénico de subproductos. Adecuación de las superficies de contacto: diseño higiénico, fácil limpieza, con inclinación para evacuación de líquidos
Salado	<ul style="list-style-type: none"> Depósito de sal recuperada. Uso de tolva vibradora para la separación de la sal del producto. Eliminación en seco de la sal previo lavado de jamones. Reutilización de la salmuera, incluyendo un equipo de filtración rotativo para eliminar residuos de la salmuera
Elaborados cárnicos	<ul style="list-style-type: none"> Procedimiento de vaciado de amasadora, cortadores y embutidoras: eliminación en seco con espátula del producto adherido. Loncheado de embutidos: empleo de formatos de gran longitud para reducir cantidad de extremos no comercializables. Uso de altas presiones (alternativa a la pasteurización)

los sólidos de mayor tamaño y posteriormente un tamiz que permita la separación de los sólidos más finos. Estos sistemas de separación de sólidos llevarán acoplados equipos de recogida de los sólidos separados para que puedan ser recuperados como subproductos. Estos equipos de recogida podrían llevar un sistema de drenaje para evacuar el agua contenida en estos restos con el fin de que puedan ser más fácilmente gestionados al tener menor contenido en humedad.

Sistema de homogeneización

Con el objetivo de laminar, desde el punto de vista de volumen y de carga orgánica, los vertidos generados en la empresa. Esta necesidad surge de la heterogeneidad de los flujos de agua residual derivados de las distintas operaciones

de proceso y limpieza. Este sistema también sirve de depósito de seguridad ante vertidos accidentales.

Sistema biológico

En algunas industrias del sector cárnico las aguas residuales presentan una elevada carga orgánica (expresados como DQO y DBO₅), y será necesario disponer de un sistema de depuración biológico que permita reducir la materia orgánica biodegradable presente en dichas aguas.

Reducción del consumo energético

El gasto energético supone uno de los costes principales asociados al consumo de recursos.

Tabla 6: Consumo energía eléctrica y utilización recursos naturales en la industria alimentaria

Procesos	Equipos
PROCESOS PRINCIPALES	Equipos y líneas de proceso Aturdimiento, escaldado, desplumado, cocción, ahumado, estufado, secado, etc.
PROCESOS AUXILIARES	Generación de frío Producción de vapor Generación de aire comprimido Bombas y motores Iluminación Edificios e instalaciones Tratamiento aguas proceso Transporte interno Aire acondicionado / calefacción



Figura 10. Tipos de actuaciones para la reducción del consumo energético

Tabla 7. Medidas de ahorro energético

Equipo	Medidas
Uso de las calderas	<p>Ajuste de la combustión</p> <p>Pre calentamiento del combustible</p> <p>Instalación de economizadores (intercambiador de calor de los humos de combustión. Tª mínima = 200 °C)</p> <p>Recuperación del calor de las purgas. Sistema de retorno de condensados calientes de calderos en toda la planta para su uso en intercambiadores de calor y tuberías</p> <p>Expansión del condensado de alta presión: recuperación del VAPOR FLASH</p>
Uso de compresores y aire comprimido	<p>Detección y eliminación fugas. Cerrar las válvulas, subir la presión y dejar que baje comprobando los tiempos</p> <p>Instalación de la toma de aire en una zona fría, ya que a menor Tª del aire y más seco, mayor rendimiento (4 °C -> 1 %)</p> <p>Mantener la presión mínima en la red (4 % más consumo por bar)</p>
Bombas y motores	<p>Automatizar el uso de equipos de bombeo en función de la demanda de fluidos</p> <p>Instalar variador de frecuencia / velocidad en motores o bombas de caudal variable</p> <p>Reemplazo motores de baja eficiencia, por los de alto rendimiento EFF1/EFF2</p>
Cámaras de frío/ congelación	<p>Automatización de la apertura de la puerta de las cámaras de frío</p> <p>Instalación de alarma de puertas abiertas en cámara de frío</p> <p>Instalación de cortina de aire en la puerta de apertura</p> <p>Instalación de pre-cámara de frío en cámaras de congelación, del tamaño adecuado</p>
Iluminación	<p>Instalación de sensores de movimiento en zonas de poco tránsito</p> <p>Instalación de luxómetros en zonas con luz natural</p> <p>Instalación de interruptores sectorizado para el encendido de luminarias</p> <p>Maximizar y aprovechar el uso de luz natural</p>

Como muestra la Tabla 6 tanto los procesos principales como los procesos auxiliares deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar el consumo energético.

Como se muestra en la Figura 10 existen diversas estrategias para reducir el consumo energético de una instalación.

Una medida básica y sencilla de ajustar o reducir el consumo eléctrico de una planta transformadora es revisando el tipo de tarifa eléctrica contratada, comprobando que se adecúa a los consumos reales de la planta. Para ello es suficiente con pedir a la compañía eléctrica la curva de carga diaria y analizar los datos de consumo.

En la tabla 7 se han identificado algunas medidas de ahorro energético para diferentes operaciones auxiliares que se desarrollan habitualmente en una industria cárnica.

4.5. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MEJORA

Evaluación y selección de medidas de mejora

1. Análisis de viabilidad de las medidas
2. Decisión de las medidas a implantar por la dirección de la empresa

Las ideas recogidas de la reunión de brainstorming son analizadas detalladamente por el equipo multidisciplinar y la dirección de la empresa para evaluar su potencial de mejora. Será la dirección de la empresa quien finalmente seleccione las de mayor potencial y viabilidad, y éstas serán las que se incluirán en el Plan de Acción o Mejora.

Tabla 8. Ejemplo de Acciones en mataderos polivalentes

Tareas a desarrollar	Persona Responsable	Plazo de ejecución	Estado a 30/06/2014	Estado a 31/12/2014
Objetivo 1: Ahorro de Agua				
ESTABILIZACIÓN				
Retirado en Seco de los residuos	X	Marzo 2014	REALIZADO	
DESANGRADO				
Correcto dimensionamiento de la zona de desangrado	x	Marzo 2014	REALIZADO	
Limpieza en seco de la sangre	Y	Marzo 2014	POSTPUESTO Junio 2014	
Uso de aturdimiento por CO ₂ en porcino mejora el proceso	X	Septiembre 2014		
ESCALDADO				
Sustituir el escaldado por inmersión por escaldado con duchas	Z	Junio 2014	REALIZADO	
LIMPIEZA DE CANALES				
Empleo de sistemas de a presión	Z	Marzo 2014		
Empleo de detectores de presencia	Y	Septiembre 2014	REALIZADO	
ENFRIADO				
Sustituir el enfriado por inmersión por un túnel de enfriado por aire	X	Agosto 2014		

4.6. ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Para cada una de las medidas seleccionadas, se estudia su aplicabilidad, requerimiento de inversión, inmediatez, potencial de mejora, periodo de retorno de la inversión (si es que hubiera inversión), y se fija una fecha para su implantación así como un responsable de hacer el seguimiento a la medida seleccionada. Esta información es la que conforma el Plan de Acción.

En general muchas de las medidas de minimización son sencillas, no requieren grandes inversiones y son de aplicación inmediata. Pueden ser medidas que requieran cambios organizativos, cambios en la forma de trabajar habitual, o también medidas tecnológicas, como la adquisición de pequeños equipos o instrumentos.

A continuación se muestra un ejemplo de parte de un plan de acción de una empresa del sector cárnico,

4.7. IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS

La implantación de un Plan de Acción o Plan de Mejora de este tipo se realiza según la siguiente jerarquía de prioridades, y es así como se han seleccionado también las medidas que conforman el Plan de Acción.

La implantación de este Plan es una tarea relativamente sencilla, pero que como hemos señalado anteriormente requiere del compromiso de la Dirección y una buena comunicación en todos los niveles organizativos de la empresa.



Figura 11. Jerarquía de prioridades de estrategias de minimización de residuos

4.8. SEGUIMIENTO DEL PLAN: EVALUACIÓN EFECTIVIDAD Y MEDIDAS

Para realizar un adecuado seguimiento del Plan de Acción o Mejora se van a considerar los siguientes puntos:

- Indicadores de seguimiento
- Evaluación del cumplimiento del plan de acción
- Evaluación de la efectividad de las medidas

4.8.1. Indicadores de seguimiento

Para el correcto seguimiento de la realización del Plan de Producción Limpia es imprescindible el establecimiento de una serie de indicadores que nos permitan cuantificar de manera objetiva el estado inicial y el avance de aquellos aspectos que se vayan a abordar.

Los indicadores son elementos de información objetiva que permiten evaluar de un modo continuado y objetivo el comportamiento de los aspectos ambientales objeto del Plan de Producción Limpia. A su vez, los indicadores deben medir de forma objetiva el grado de eficiencia de las medidas de Producción Limpia y cuantificar la mejora obtenida.

Para ello los indicadores deben ser:

- Representativos
- De fácil obtención técnica y económica
- Fácilmente calculables
- Comparables con otras empresas (optativo

para realizar Benchmarking)

- Simples y entendibles

Por ejemplo, algunos indicadores de entrada o consumo para la industria de alimentos son los siguientes:

- Consumo específico de electricidad [kWh consumido / unidad de producto (unidades, toneladas o kilogramos)]
- Consumo específico de agua (m³ de agua / unidad de producto)
- Consumo específico de combustible (combustible consumido (m³ o kg) / unidad de producto)
- Consumo de materias primas e insumos (m³ o kg) / unidad de producto

Algunos indicadores de salida:

- m³ de aguas residuales / unidad de producto
- m³ de aguas residuales / m³ de agua consumida
- kg de residuos sólidos generados / unidad de producto
- Rendimiento de obtención de producto (unidad de producto producida / unidad de materia prima e insumos consumida)
- Cantidad de materia prima perdida con aguas residuales [Tn Materia prima – (Tn producto + Tn subproducto)] / Tn producto
- emisiones generadas m³ / unidad de combustible utilizada (m³ o kg)
- Cantidad de subproducto enviado a gestor (Tn subproducto/Tn producto)

Estos indicadores deben ser evaluados con la mayor frecuencia posible para realizar un correcto seguimiento del proceso de implantación y del posterior funcionamiento de la empresa según el Plan de Producción Limpia.

4.8.2. Evaluación del cumplimiento del plan de acción

En el plan de acción se habrán fijado unos objetivos y un cronograma con tareas, hitos u objetivos parciales. A lo largo de la implantación del Plan de Producción Limpia se debe seguir el cumplimiento de objetivos y avance de las tareas.

Para esto resulta de gran utilidad, entre otras cosas, el seguimiento de los Indicadores de Proceso descritos anteriormente.

Además mediante la aplicación del Plan de Acción, se introducen conceptos de mejora continua, ya que se debe realizar una revisión periódica de las mejoras introducidas y la evaluación de los logros obtenidos.

4.8.3. Evaluación de la efectividad de las medidas

Las medidas puestas en marcha deben ser evaluadas en cuanto a su efectividad y se

deben traducir en una clara mejora en los indicadores de proceso y en mayor medida en los indicadores medioambientales. Estos indicadores se revisaran al menos una vez al año, y se compararán respecto a los años anteriores para ver la tendencia del parámetro medido, y en su caso, tomar las medidas pertinentes para su mejora.

Evaluación de la efectividad de las medidas

En planes realizados por AZTI-Tecnalia de Producción Limpia en el sector pesquero se han obtenido importantes ahorros económicos

- 30 % de ahorro de agua
- 15 % de ahorro de energía
- Más de 1 % de aumento de rendimiento de obtención de producto
- 50 % más de recuperación de subproducto de pescado
- 35 % de reducción de contaminación en los efluentes

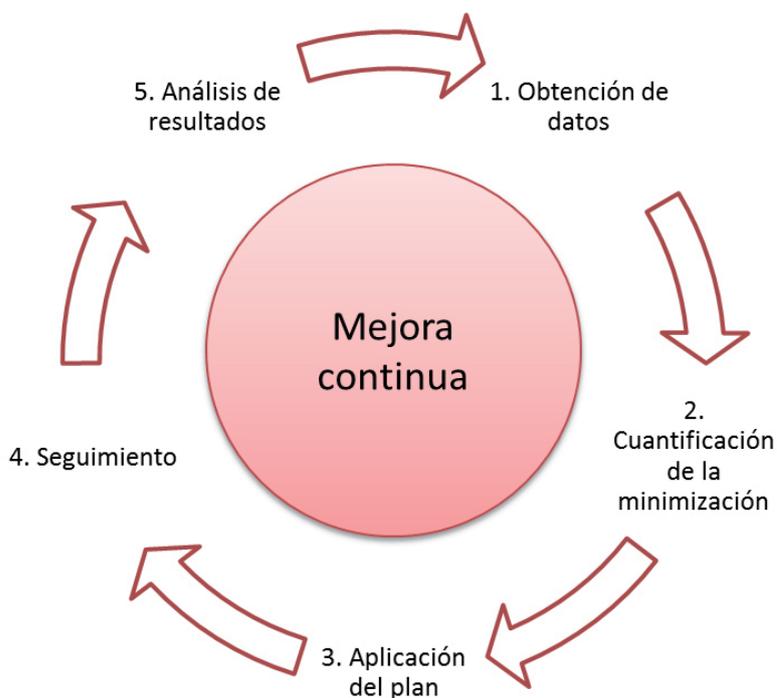


Figura 12. Ciclo de mejora continua

5. OTRAS HERRAMIENTAS DE MEJORA AMBIENTAL

5.1. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Anteriormente se ha mencionado que la implantación de un Plan de Producción Limpia ayuda a la empresa a introducir conceptos de mejora continua.

El proceso de mejora continua se sistematiza a través de los Sistemas de Gestión Ambiental, es decir, un método sistemático de control de las actividades, procesos y diligencias relevantes de una organización para producir un resultado deseado o alcanzar un objetivo previsto. El objetivo de un Sistema de Gestión Ambiental es triple: prevenir la contaminación, cumplir la legislación y tener una mejora ambiental continua.

Existen varios estamentos que otorgan la certificación ambiental a aquellas empresas que cumplen con los requisitos exigidos en las diversas normas. El objeto de la certificación es asegurar el cumplimiento de la legislación en la actualidad así como en el futuro, y poder demostrar ante terceros un correcto comportamiento ambiental y un compromiso de mejora continua.

La implantación de la Producción Limpia, si bien no cubre todos los aspectos a contemplar por un sistema de gestión ambiental certificable, sí supone un importante paso en el cumplimiento de algunos requisitos exigidos por los sistemas de gestión ambiental. Se puede decir que un Plan



Figura 13. Esquema de implantación de la ISO 14001

de Producción Limpia correctamente implantado puede suponer aproximadamente un 30 % de los requisitos necesario para la implantación de un sistema de gestión ambiental, como puede ser la norma ISO 14.001.

En la Figura 14 se representan los elementos contemplados por los Sistemas de Gestión Ambiental y en qué medida la Producción Limpia ya contempla algunos de ellos.

La Producción Limpia contempla tener unos objetivos ambientales medibles, revisar la legislación, fijar metas ambientales concretas, establecer un plan para alcanzarlas y diseñar unos indicadores que midan de forma fiable las acciones de mejora establecidas en el Plan de Acción. Asimismo, estos indicadores deben revisarse periódicamente, estableciendo las medidas correctoras necesarias en el caso que corresponda.

5.2. VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS

A lo largo de los procesos productivos existen fracciones de materia prima que no terminan en producto final. Dependiendo de su destino

pueden ser subproductos con bajo valor que son regalados, o pueden ser residuos que requieren una gestión específica y que supone un coste para la empresa o incluso pueden llegar a ser contaminantes de efluentes con el consiguiente gasto de depuración.

Sin embargo los subproductos pueden ser una excelente oportunidad dada la naturaleza orgánica de los subproductos que se generan en las industrias alimentarias, y por poseer componentes de alto valor añadido, apreciados en otros sectores no alimentarios (farmacéutica, cosmética, etc.), si son extraídos de manera correcta. Por ello los subproductos no deben ser considerados residuos. Los subproductos pueden ser otra fuente de ingresos para la actividad empresarial.

Si con la Producción Limpia se han explicado las estrategias de minimización, es decir el fomento de la prevención y la reducción, con el aprovechamiento de los subproductos estamos potenciado la estrategia del aprovechamiento a través del reciclaje.

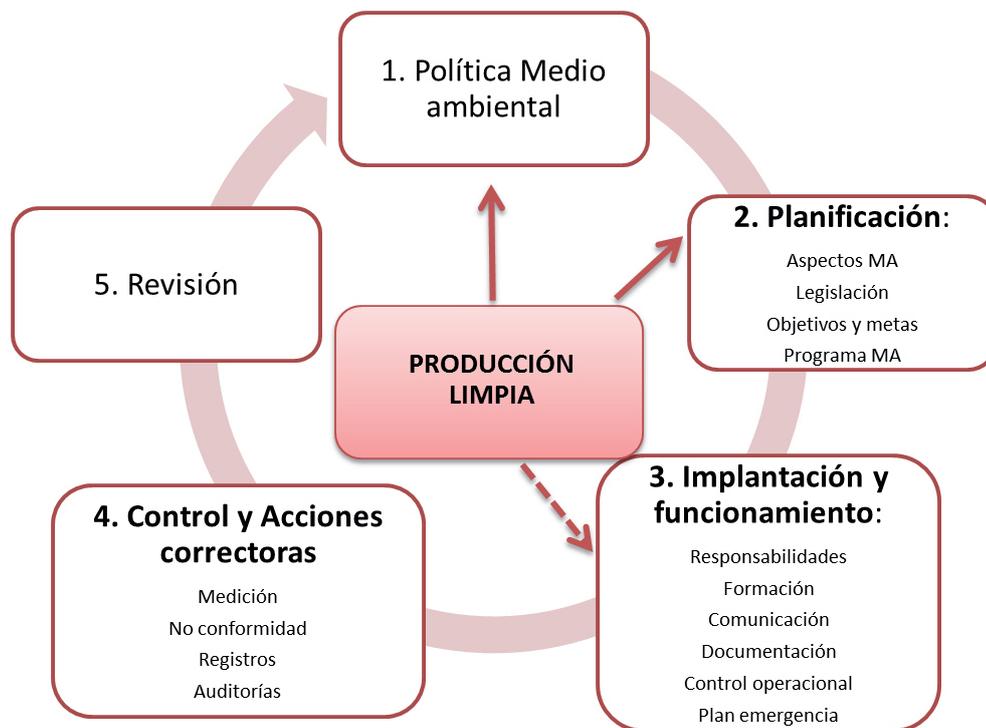


Figura 14. Interrelación entre un sistema de Producción Limpia y un sistema de gestión ambiental ISO14001

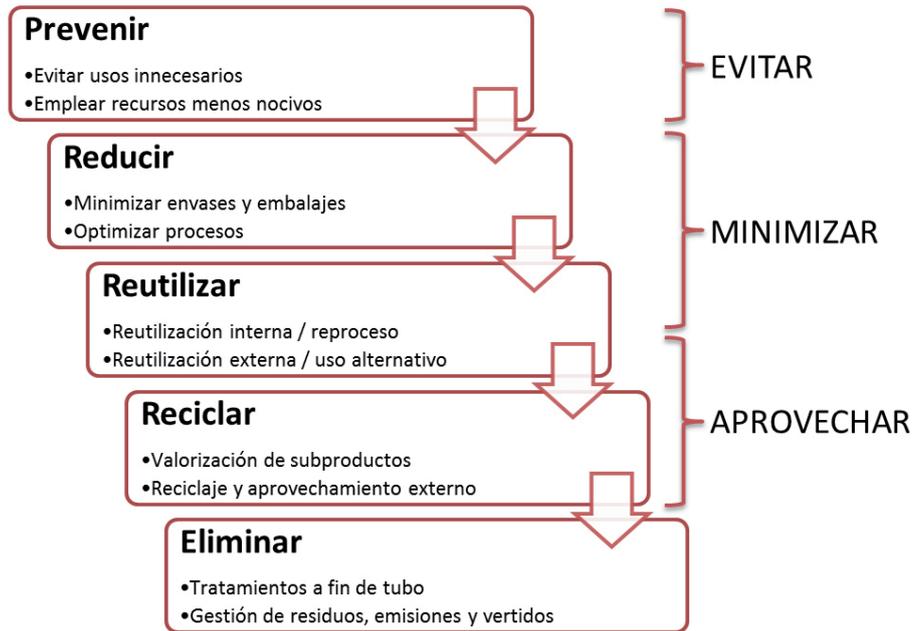


Figura 15. Relación entre el tipo del aprovechamiento y la estrategia de actuación ambiental

Dentro de las opciones de valorización también existe un criterio de priorización para el uso de los sub-productos. Como se muestra en la Figura 16 las opciones de más valor son las que dan lugar a productos de uso en alimentación humana, seguido por la alimentación animal.

Además, para poder aprovechar los subproductos existen ciertos factores que hay que tener en cuenta.

Asimismo hay que tener en cuenta que la legislación europea (Directiva 2008/98/CE)

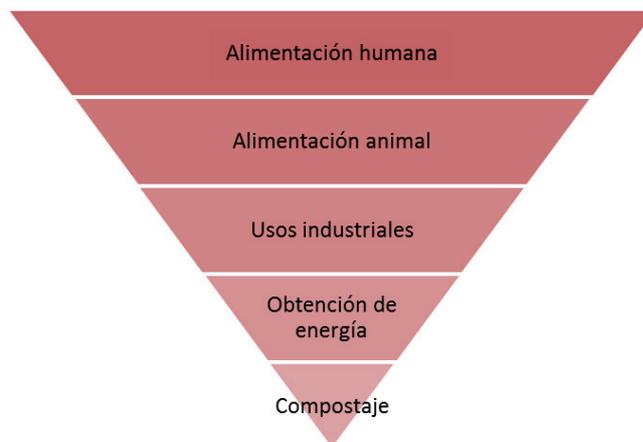


Figura 16. Pirámide de priorización de opciones de valorización

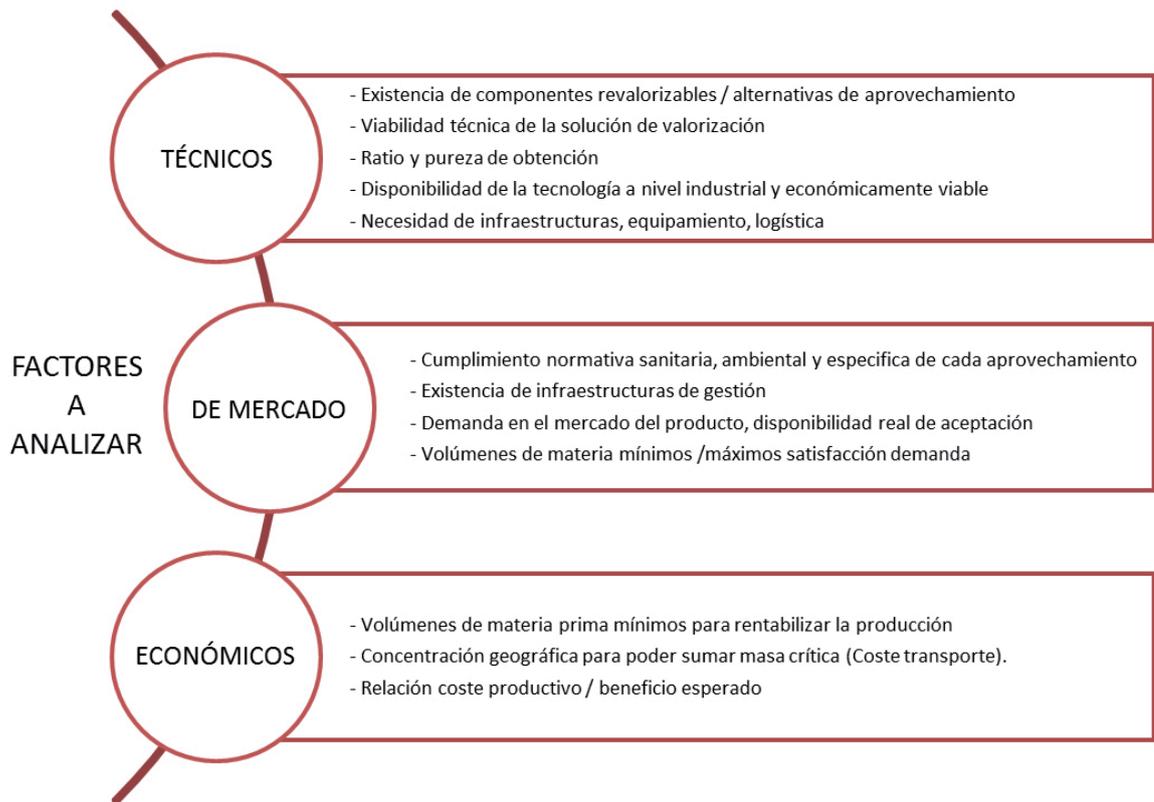


Figura 17. Factores a tener en cuenta para el aprovechamiento

promueve el reciclado y la valorización y en siguiente lugar la digestión anaerobia de bioresiduos o el compostaje y es posible que en un futuro próximo no se pueda contar con la opción de gestión en vertedero. Las opciones de

valorización y de aprovechamiento posibles con los subproductos orgánicos generados en las industrias de la cadena alimentaria se resumen en la Figura 18.

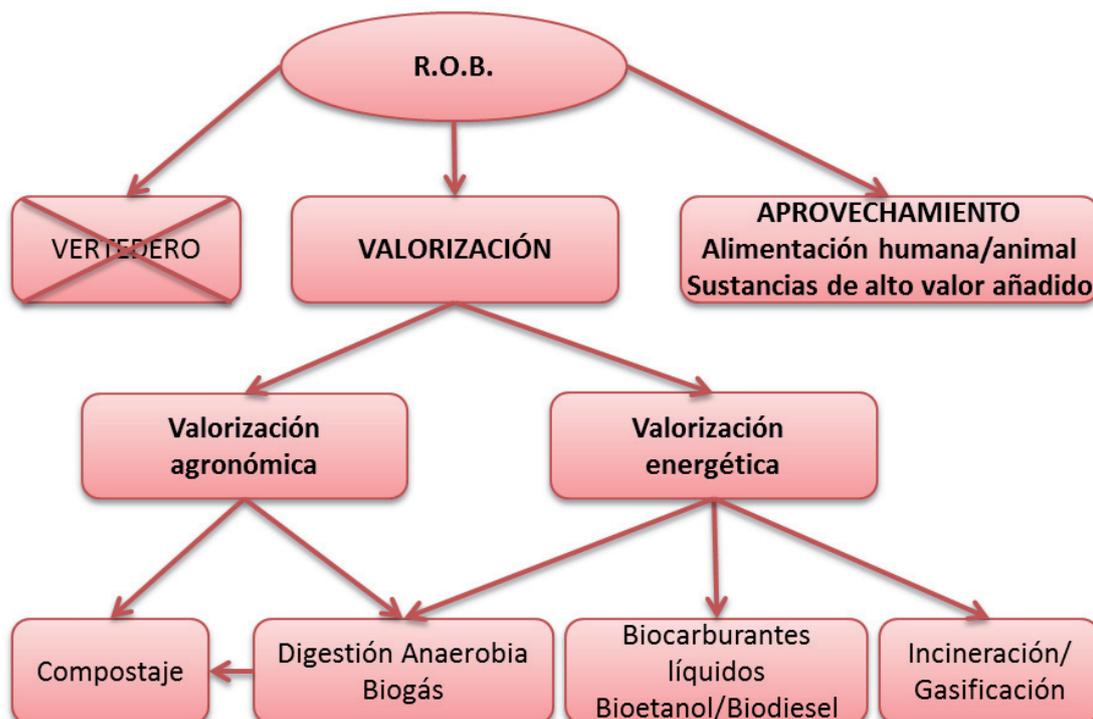


Figura 18. Esquema de opciones de valorización de residuos orgánicos

Los residuos de origen orgánico que genera el sector cárnico son muy numerosos y varían en función de la actividad estudiada. En general en las zonas de procesado de carne se suelen generar partes no destinadas a consumo humano (vísceras, pieles, huesos, etc.), junto con restos de músculo adherido a algunas de estas partes, así como producto no conforme. Además se encuentran las aguas de lavado y los aceites alimentarios empleados en los procesos.

Estos subproductos tienen el potencial de aprovechamiento dando lugar a distintos compuestos que pueden ser empleados por distintos sectores.

5.3. INDICADORES AMBIENTALES

Los indicadores son elementos de información que permiten una evaluación continuada y objetiva del comportamiento medioambiental de una empresa, detectar las condiciones cambiantes y sus tendencias, evaluar los resultados de las políticas y gestión ambiental, así como detectar potenciales de mejora y reducción de costes.

Los indicadores se utilizan para:

- Conocer el comportamiento medio-ambiental.
- Planificar, controlar y supervisar.
- Evaluación de las mejoras y de los puntos débiles en la protección ambiental.
- Detectar ineficiencias en el proceso y potenciales de optimización.
- Identificar posibles mejoras en la efectividad y rendimiento y oportunidades de reducción de costes.
- Perseguir y alcanzar metas de mejora.
- Facilitar el seguimiento de un Sistema de Gestión Medioambiental.

Los indicadores pueden medir el comportamiento ambiental (por ejemplo los indicadores que se utilizan para medir las mejoras del Plan de Producción Limpia) y también pueden medir la situación medioambiental.

La situación ambiental es el sumatorio de todos los

Tabla 9. Ejemplos de residuos en el sector cárnico

Residuos	Compuestos
Huesos	No conformes
Cabezas	Contenidos intestinales
Vísceras	Restos de músculo, recortes
Tejidos	Membranas
Sangre	Plumas
Pieles	Patas / Picos de ave

Tabla 10. Ejemplos de aprovechamiento de sub-productos de la industria cárnica

Residuos	Compuestos - Productos	Destino
Cabezas, Músculo	Biomoléculas: Ac. Hialurónico, Ac. Grasos Omega-3	Alimentación humana Cosmética
Músculo, Conjunto de residuos	Aceites	Alimentación animal / Industria química
Vísceras	Enzimas	Alimentación
Músculo	Proteínas (Hidrolizados, Concentrados y harinas)	Alimentación animal
Pieles, Huesos	Colágeno / Cola / Gelatina	Alimentación humana
Huesos	Harinas	Fertilizantes
Tallos, tronchos, puntas, no conformes...	Compost	Enmienda orgánica para agricultura

comportamientos ambientales de las actividades humanas, y da una idea del grado de deterioro del medio ambiente. Los indicadores de situación ambiental son muy numerosos pero quizás el más conocido es el de la huella de carbono. Este indicador mide la cantidad de Kilogramos equivalentes de dióxido de carbono (CO₂), y es el indicador para medir el calentamiento global.

La huella de carbono mide la problemática del calentamiento global del planeta que tiene como consecuencia el efecto invernadero. En un intento de detener este calentamiento los

firmantes del protocolo de Kioto establecieron este indicador para medir los gases con efecto invernadero que son liberados a la atmosfera debido a nuestra actividad cotidiana o la fabricación de un producto, que son otros muchos gases además del CO₂.

La metodología más extendida para medir los gases de efecto invernadero es el PAS 2050 y que fue desarrollada en el Reino Unido. En definitiva evalúa el efecto en el calentamiento que genera 1 kilo de los diversos gases efecto invernadero y lo "traduce" a equivalentes en kilos de CO₂ (ver

Tabla 11. Potencial de calentamiento de diferentes gases

Gas de Efecto Invernadero	Composición	Potencial de Calentamiento CO ₂ Eq.	Principales Orígenes
Dióxido de Carbono	CO ₂	1	Quema de combustibles fósiles
Metano	CH ₄	21	Producción pecuaria, residuos sólidos urbanos
Óxido Nitroso	N ₂ O	310	Uso de fertilizantes, degradación de suelos
Perfluorocarbonos	PFC	6500 a 9200	Refrigerantes industriales y aerosoles
Hidrofluorocarbonos	HFC	140 a 11700	Refrigerantes y aerosoles
Hexafluoruro de Azufre	SF ₆	23900	Refrigerantes industriales y producción de metales

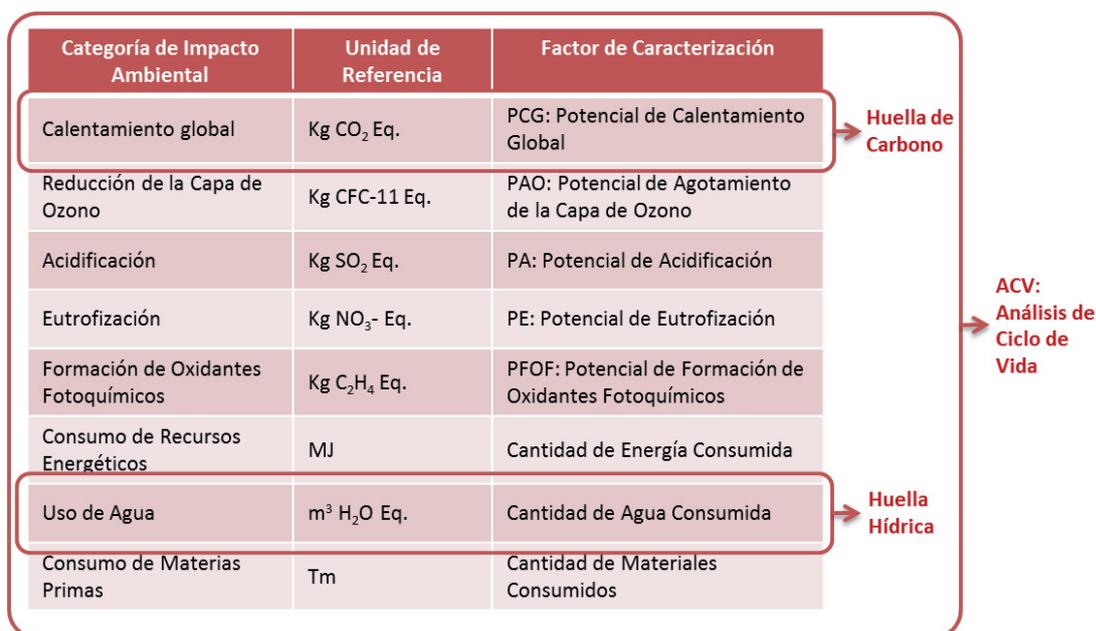


Figura 19. Categorías de impacto y unidades de referencia correspondientes

Tabla 11). Estos gases de efecto invernadero son principalmente el metano, el óxido nitroso, los compuestos hidrofluorocarbonados (HFCs) y el CO₂.

Otro indicador que comienza a hacerse conocido es el de la huella hídrica, que indica la cantidad de agua que ha sido necesaria para producir un producto, o la necesaria en un proceso concreto. En la Figura 18 se muestran las Categorías de impacto más utilizadas y las unidades de referencia correspondientes, entre ellas la Huella de Carbono (kg CO₂ Eq.) y la Huella Hídrica (m³ H₂O Eq.).

5.4. ECODISEÑO

El Ecodiseño es la acción de realizar el diseño, o rediseño, de un producto teniendo en cuenta criterios de minimización de impacto ambiental como un factor adicional a los que tradicionalmente se han tenido en cuenta (costes, calidad,).

El objetivo del Ecodiseño es reducir el impacto ambiental del producto a lo largo de todo su Ciclo de Vida. Como se muestra en la Figura 19, existen distintos alcances de Ciclo de Vida:

- De la puerta a la puerta: en la que sólo se evalúan los impactos directos de la actividad
- De la cuna a la puerta: en la que además de nuestra actividad se incluyen los impactos producidos por la obtención de las materias primas
- De la cuna a la tumba: en la que se tiene en cuenta la vida completa, desde la obtención de las materias primas de que se compone hasta la gestión o eliminación final una vez el producto ha sido consumido o desechado, pasando por todas sus fases de fabricación y comercialización
- De la cuna a la cuna: en la que además del estudio de la cuna a la tumba se incluyen las operaciones de reciclado que se puedan realizar para reintroducir materiales en la cadena de producción

El objetivo del Ecodiseño es reducir al mínimo la cantidad y la toxicidad de las entradas (materiales, agua y energía) y las salidas (emisiones, efluentes y residuos) en cada fase de dicho Ciclo de Vida del producto tratando de minimizar el impacto global del producto en todo su Ciclo de Vida.

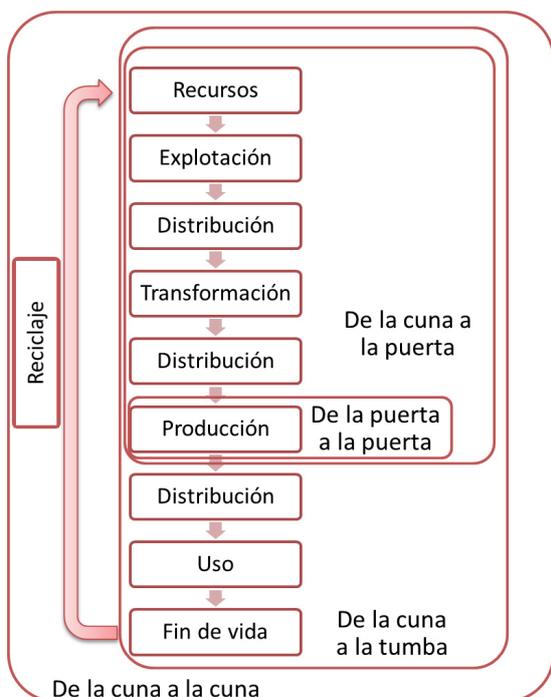


Figura 20. Diferentes tipos de alcance de un análisis de ciclo de vida

5.5. MARKETING VERDE

La implantación de la Producción Limpia tiene una doble utilidad:

Interna:

- Identifica dónde se pueden introducir mejoras para la reducción del impacto ambiental
- Genera ahorro de costes
- Promueve el Ecodiseño de nuevos productos más eficientes y sostenibles

Externa:

- Comunicación ambiental de producto
- Distintivo ambiental informativo
- Aumentar el grado de concienciación del consumidor - Acceso a nuevos segmentos de mercado más sensibilizados
- Diferenciación de producto - argumento de venta
- Información científico-técnica utilizable en Marketing para aportar valor.

A continuación se muestran algunos ejemplos

de argumentos que pueden ser utilizados para aportar valor de producto /empresa:

- Contribuir a una dieta baja en carbono
 - CO₂ = 0 (no suele ser muy creíble a no ser que esté certificado)
 - Comunicación de medidas ya implantadas de mejora ambiental y ahorro en términos de reducción de huella de carbono como consecuencia de una estrategia ambiental establecida años atrás.
 - Efecto transparencia y rigor: Explicación de las etapas y/o causantes y su contribución (p.e. en %) a la reducción de huella de carbono o Gases efecto invernadero
 - Comunicación de una estrategia climática de reducción de la huella total en un "X" % a "Y" años. Acciones previstas por cada etapa de la cadena productiva y de comercialización para conseguirlo.
- Usarlo como un indicador más de sostenibilidad además de otros:
 - Huella hídrica
 - Residuos valorizados
 - Huella ecológica
 - Materias primas sostenibles (uva ecológica, envase, material limpieza, combustibles,...)
 - Etc...
 - Asociarlo a la parte ambiental de una estrategia global de sostenibilidad o Responsabilidad social corporativa, junto con:
 - Bienestar social
 - Apoyo al pequeño viticultor "natural e integrado en el paisaje"
 - Otros



Marca AENOR Medio Ambiente de CO₂ Reducido

Se calcula la huella de carbono con los referenciales reconocidos internacionalmente y la organización tiene que demostrar que ha reducido un mínimo del 3% respecto del año anterior



Marca AENOR Medio Ambiente de CO₂ Compensado

Se calcula la huella de carbono con los referenciales reconocidos internacionalmente y las toneladas de CO₂ resultantes se abaten con VER's



Marca AENOR Medio Ambiente de CO₂ Calculado

Se calcula la huella de carbono con los referenciales reconocidos internacionalmente y se indican los gramos de CO₂ obtenidos



Figura 21. Ejemplos de marketing de verde

6. CONCLUSIONES

Es indudable que para minimizar el impacto ambiental de la actividad y al mismo tiempo conseguir aumentar la productividad, la implantación de la Producción Limpia es una herramienta de gran ayuda. Sin embargo para que la implantación sea efectiva hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificar la problemática ambiental
- Priorizar y seleccionar los aspectos a mejorar
- Identificar las medidas de mejora ambiental a aplicar a los aspectos seleccionados
- Analizar la viabilidad técnica y económica de medidas de mejora medioambiental,
- Calcular de la reducción del impacto ambiental y el ahorro económico derivado de la implantación de las medidas de mejora ambiental

Es muy importante evaluar la efectividad de las medidas de producción limpia implantadas para poder determinar si se han obtenido los resultados iniciales previsto al comienzo del programa.

La medición de la efectividad de las medidas no debe hacerse de manera puntual después de que las medidas de producción limpia sean implantadas, sino que se debe realizar un monitoreo periódico que determine si se han dado cambios positivos y si la empresa se está acercando a sus objetivos iniciales. Para ello, es un imperativo que el equipo de producción limpia no se disuelva después de terminar el programa sino que siga adelante revisando los informes de los indicadores de seguimiento establecidos.

Los datos proporcionados por el sistema de indicadores medioambientales son fundamentales para que la Dirección de la empresa conozca la situación medioambiental en la que se encuentra en cada momento y tome las decisiones adecuadas.

Además el equipo de producción limpia evaluará el grado de cumplimiento del plan de acción, revisando y analizando si las medidas se han llevado a cabo en los plazos previstos, tomando medidas correctoras en el caso que sea necesario.

Para las medidas de acción implantadas se realizará una inspección visual de las mismas para determinar si efectivamente están implantadas y si hay algún problema, poder identificar la causa de las mismas.

La efectividad en el cumplimiento del Plan de Producción Limpia hace necesario realizar un seguimiento periódico, al menos anualmente donde no solo se revise el cumplimiento de las medidas ya identificadas sino que se vayan agregando nuevas medidas que alimenten el proceso de mejora continua del Programa medioambiental.

En el sector cárnico existe una problemática muy variada ya que las características de los efluentes de un matadero o de una empresa de transformación tienen características muy diferenciadas. Sin embargo, de forma general, la problemática ambiental principal, y donde se debe incidir es:

- El alto consumo de agua
- La generación de vertidos con alta carga orgánica.
- La alta demanda energética para los diferentes procesos

Existen muchos tipos de medidas de mejora ambiental que contribuyen a reducir el impacto ambiental de la actividad de la industria cárnica. En general estas medidas no requieren grandes inversiones económicas, son sencillas y los resultados se observan con inmediatez.

Además las medidas de mejora ambiental enfocadas en actividades de prevención suelen requerir pequeñas inversiones y reportan mayores ahorros económicos, frente a las medidas de reparación o también denominadas “a fin de tubo” que requieren grandes inversiones, y suelen tener altos costes de mantenimiento.

Esta guía proporciona los conocimientos básicos para que las empresas del sector pesquero puedan realizar de forma autónoma la implantación de un Plan de Producción Limpia.

No obstante la ayuda de evaluadores externos y expertos puede resultar de interés y permitir lograr mejores resultados tanto medioambientales como económicos.



www.azti.es
www.alimentatec.com

AZTI-Tecnalia

Unidad de Investigación Alimentaria
Parque Tecnológico de Bizkaia
Astondo Bidea. Edif. 609 • 48160 Derio (Bizkaia)
Tel.: 94 657 40 00 • Fax: 94 657 25 55
info@azti.es



EFICIENCIA MEDIOAMBIENTAL PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

Acción gratuita cofinanciada por el FSE