

Guía de ecodiseño de alimentos



Edición: 1ª Mayo 2016

Autores: Saioa Ramos, Susana Etxebarria, Sofía Roca, Jaime Zufia

Diseño: Aitor Casal

© Texto e imágenes: AZTI
Astondo Bidea, Edificio 609
Parque Tecnológico de Bizkaia
48160 - Derio (Bizkaia)

Edita: AZTI

ISBN: 978-84-944022-3-4



AZTI no se hace responsable de los daños de cualquier tipo derivados del uso o mal uso de las informaciones contenidas en esta guía.

ÍNDICE

- ⊕ **PRESENTACIÓN DE LA GUÍA**
- ⊕ **¿QUÉ ES EL ECODISEÑO?**
- ⊕ **BENEFICIOS PARA LA EMPRESA**
- ⊕ **EL ECODISEÑO EN EL SECTOR ALIMENTARIO**
- ⊕ **ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL DISEÑO DE ALIMENTOS**
- ⊕ **FASES DEL ECODISEÑO**
 - 1. ANÁLISIS PREVIO AL DISEÑO
 - 2. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO
 - 3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PRODUCTO
 - 4. VALIDACIÓN A ESCALA LABORATORIO: Pruebas de Concepto
 - 5. VALIDACIÓN A ESCALA PILOTO: Primer Prototipo
 - 6. VALIDACIÓN EN ENTORNO OPERATIVO
- ⊕ **ESTRATEGIAS Y MEDIDAS PARA EL ECODISEÑO DE ALIMENTOS**
- ⊕ **EJEMPLOS DE ACCIONES DE ECODISEÑO**

PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

Según las proyecciones de la Organización mundial para la Agricultura y Alimentación (FAO) para 2050 la producción de alimentos deberá aumentar hasta un 70 % con el fin de alimentar a la creciente población. Por ello, una producción y abastecimiento de alimentos adecuada es clave para el desarrollo del planeta y de sus habitantes.

No obstante, la producción de alimentos también es uno de los sectores con mayor impacto ambiental: entre el 20 y el 30 % del impacto ambiental en Europa es resultado de las actividades humanas (Joint Research Centre). Esto, aunque a corto plazo no se vislumbra de manera clara, es una amenaza evidente para la sostenibilidad en el tiempo del sector alimentario.

Asimismo, la industria alimentaria se enfrenta a cada vez más desafiantes retos como son la dificultad de acceso a las materias primas (por disponibilidad y/o precio); la alta competencia, en muchas ocasiones global; las crecientes exigencias y necesidades del mercado y de los consumidores (el cual cada vez demanda más transparencia y conocimiento sobre el producto que está consumiendo), así como las cada vez más exigentes políticas y normativas en materia de protección ambiental y de sostenibilidad de las actividades industriales.

Este entorno hace que el futuro del sector alimentario pase por modelos de competitividad basados en la eficiencia y la sostenibilidad, pero también

por aumentar el valor añadido/percibido/diferenciado de sus productos. Sólo la combinación de eficiencia y generación de valor puede garantizar la sostenibilidad del sector alimentario, su crecimiento, liderazgo internacional y que el sector continúe siendo estratégico por su contribución a la economía y al empleo.

Para ello, innovar resulta clave para afrontar cualquier reto actual y futuro. Es cierto que la industria alimentaria se enfrenta hoy a importantes desafíos, pero también tienen por delante nuevas oportunidades. Solamente a través de la agilidad en la respuesta y la adaptación al nuevo escenario de mercado y, sobre todo, la anticipación a los cambios presentes y futuros de la demanda, el mercado y el entorno garantizarán el éxito comercial y la sostenibilidad de las empresas y actividades alimentarias.

Uno de los objetivos estratégicos de AZTI es el de mejorar, a corto plazo, la competitividad y, a largo plazo, la sostenibilidad de la cadena alimentaria a través de la innovación y el valor añadido. Fruto de nuestra extensa experiencia tanto en el desarrollo de nuevos alimentos, como en el análisis de ciclo de vida y los sistemas de evaluación ambiental, hace ya varios años desarrollamos un protocolo específico para facilitar a las industrias alimentarias el proceso de diseño de nuevos alimentos y mejora de los existentes. Esta metodología es una herramienta consistente y eficaz para integrar

la componente eco-eficiencia y ambiental en los procesos de desarrollo de producto, que permite reducir el impacto ambiental y los costes de producción, elaboración y comercialización, lo que redundará en aportar valor diferenciado al mercado.

Con objeto de facilitar a las empresas el ecodiseño de sus nuevos productos o mejora de los existentes, y en base a nuestros estudios y experiencias previas, hemos preparado este sencillo manual-guía para que las empresas puedan seguir paso a paso el procedimiento simplificado que planteamos. Asimismo, esta publicación también tiene como propósito el proporcionar a las empresas alimentarias criterios y orientaciones para la implantación de estrategias de reducción de costes.

En nombre de todo el equipo de AZTI espero que esta guía os resulte de gran interés y utilidad.



Jaime Zufia Verdejo

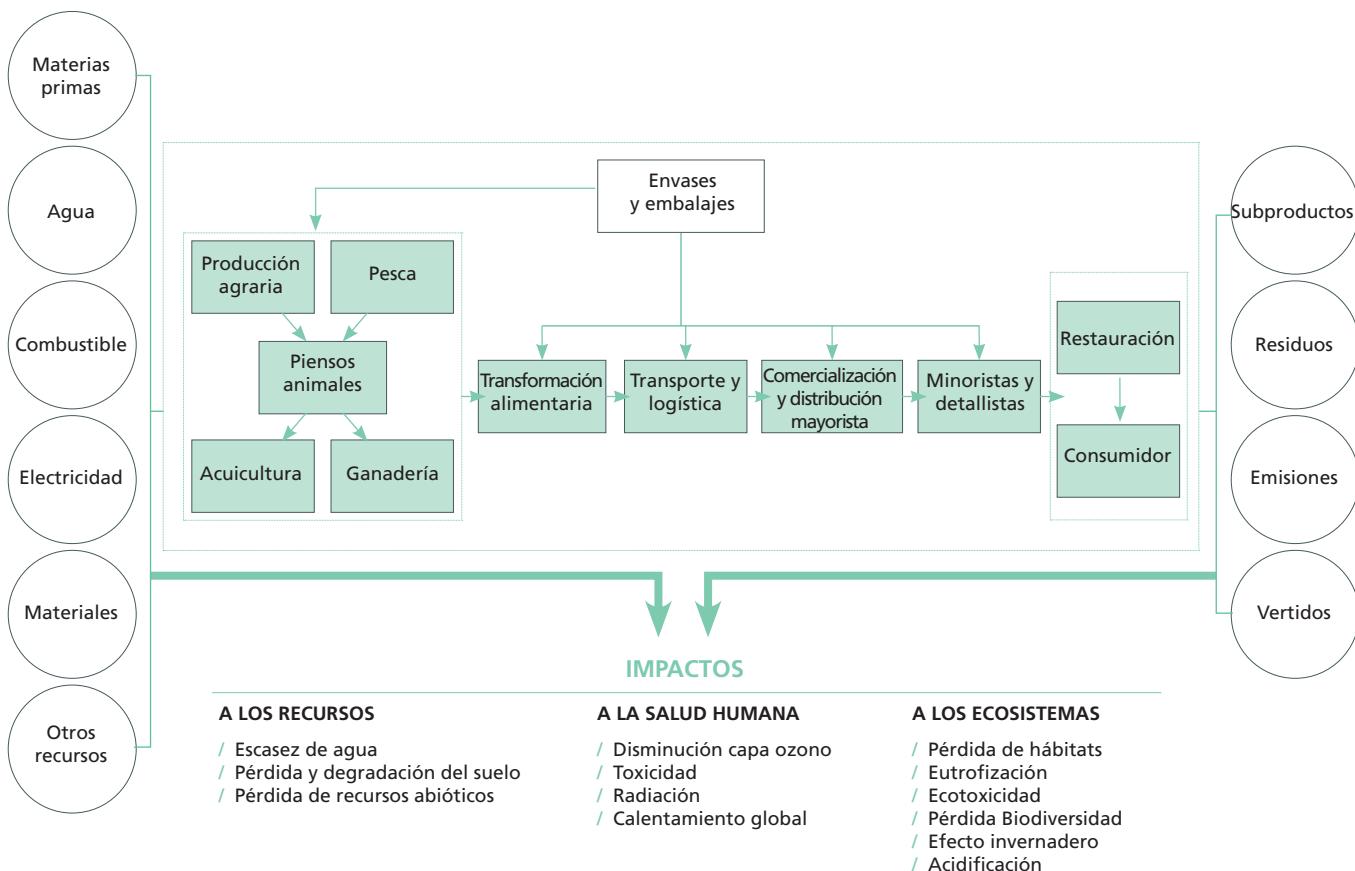
Coordinador del Área de Procesos
Eficientes y Sostenibles de AZTI



jzufia@azti.es

¿QUÉ ES EL ECODISEÑO?

Los impactos ambientales y costes asociados a un producto se acumulan a lo largo de **toda la cadena alimentaria**, desde la producción de las materias primas hasta su consumo final.



El **ecodiseño** puede definirse como las acciones orientadas a la mejora ambiental del producto definidas en la etapa inicial de diseño. Esto significa que el Medio Ambiente es tenido en cuenta a la hora de tomar decisiones durante el proceso de desarrollo de productos, como factor adicional a los que tradicionalmente se han tenido en cuenta.

El **objetivo del ecodiseño** es reducir el impacto ambiental del producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Por ciclo de vida se entiende todas las etapas de la vida de un producto, desde la producción de los componentes y materias primas necesarias para su obtención, hasta la eliminación del producto una vez que es desechado.

A la hora de realizar un Ecodiseño es necesario realizar primero un **Análisis de Ciclo de Vida (ACV)** de toda la cadena de producto. El ACV identifica de un modo comprensible todas las entradas y salidas del proceso que suponen un impacto ambiental (no solo las producidas en la propia fábrica o en una etapa concreta del ciclo). Esto permitirá identificar modos para reducir al mínimo la cantidad y la toxicidad de las entradas (materiales y energía) y las salidas (emisiones y residuos) en cada fase de dicho ciclo de vida del producto o, lo que es mejor, buscar el balance adecuado para minimizar el impacto global del producto en todo su ciclo de vida.



El objetivo del ecodiseño es reducir el impacto ambiental del producto a lo largo de todo su ciclo de vida.

BENEFICIOS PARA LA EMPRESA



Reducción del impacto ambiental

El ecodiseño de productos supone como primer y más directo beneficio la reducción de los impactos ambientales del producto, como: contaminación del agua, contaminación del suelo, disminución del uso de los recursos naturales (los cuales es necesario preservar para asegurar la actividad industrial a largo plazo), efecto invernadero, reducción de la capa de ozono, smog, lluvia ácida, etc.



Reducción de costes

A través del ecodiseño es posible reducir los costes de la empresa y también del usuario final como consecuencia del aumento de la eficiencia en el uso de materias primas, agua y energía, etc. Así mismo, se puede también disminuir las mermas, residuos y vertidos reduciendo también los costes de gestión y tratamiento. El hecho de plantear la mejora en la fase de diseño permite ahorrar en los costes asociados a las inversiones futuras.



Innovación

Siendo el ecodiseño un tema en plena expansión, el hecho de diseñar un producto con criterios de ética ambiental le confiere un carácter innovador a dicho producto. Además, la introducción de nuevos aspectos en la metodología habitual de diseño puede aportar nuevas ideas sobre estética, funcionalidad y/o formulación que de otro modo no hubiesen surgido, haciendo de esta forma más rico el proceso de formulación de un producto.



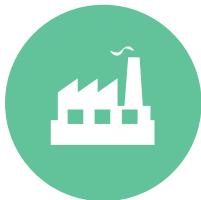
Cumplir la legislación ambiental

Al introducir criterios ambientales se puede llegar al cumplimiento de los requisitos de la legislación medioambiental tanto del país de origen como de los países a los que se exporta el producto con todos los beneficios derivados que ello conlleva para la empresa.



Cumplir mejor la demanda de los clientes

A día de hoy los consumidores están cada vez más concienciados con el medio ambiente y demandan alimentos que aseguren el desarrollo sostenible de las actividades.



Mejora de la imagen del producto y de la empresa

Mediante el ecodiseño una empresa puede mejorar su imagen o la de su producto por la proyección de una imagen “verde” de empresa y producto. Así mismo, serán nuevos argumentos para diferenciarse de la competencia.

EL ECODISEÑO EN EL SECTOR ALIMENTARIO

El diseño y desarrollo de nuevos alimentos se justifica entre otras cosas porque, en un mercado cada vez más competido, segmentado y sofisticado, resulta sumamente interesante observar, entender e incluso predecir que los consumidores se encuentran día a día más abiertos y receptivos a descubrir **nuevos conceptos, nuevos productos** y a experimentar **nuevas sensaciones** con las cuales puedan identificarse plenamente.

Los sistemas de producción de alimentos tienen una serie de particularidades frente a otros sectores industriales como son: la variabilidad del sector primario, una vida útil reducida, alta biodegradabilidad, cadena global de producción, etc. Estas peculiaridades hacen que el diseño de productos alimenticios requiera unos **procesos específicos y diferenciados de los procesos habituales de diseño**.

El desarrollo de nuevos productos debe **implicar a todos los departamentos** de la empresa —desde el director— hasta el operario de línea y solo es exitoso si se realiza de una forma integrada en toda la empresa. Además, el diseño de estos productos incluye no solo una investigación a nivel técnico, si no que requiere **una investigación de toda la empresa**, desde los avances tecnológicos, la organización interna, el marketing, los consumidores, los competidores y el ámbito social y físico donde se encuentra la empresa.



En un mercado cada vez más competido resulta sumamente interesante observar que los consumidores se encuentran más receptivos a descubrir nuevos conceptos y productos



ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL DISEÑO DE ALIMENTOS



E

Ética y Medio Ambiente

Los avances tecnológicos y las modificaciones en la organización de los sistemas alimentarios y agrícolas en los últimos años han sido a la vez radicales y rápidos. Estos cambios, ya sean tan específicos como las distintas técnicas de producción de alimentos o tan generales como los efectos del comercio internacional globalizado, han centrado de nuevo la atención en los derechos humanos fundamentales, incluido el derecho a unos alimentos suficientes y saludables. No es de extrañar que las últimas novedades hayan puesto de manifiesto numerosas cuestiones éticas —que son fundamentales tanto para la seguridad alimentaria como para el desarrollo rural y la ordenación de los recursos naturales sostenibles— por lo que respecta a las tecnologías utilizadas en la producción y elaboración de alimentos en particular.



S

Seguridad Alimentaria: Inocuidad

El diseño de cualquier alimento debe tener en cuenta los aspectos referidos a la inocuidad del mismo para los consumidores, atendiendo no solo a las propias materias primas, sino al proceso de producción y la manipulación, los materiales de envasado, las condiciones logísticas y, por último, el propio uso del consumidor desde la compra hasta el uso en el hogar. Para ello existen requisitos legales y metodologías de control y prevención de la inocuidad basados en el control de puntos críticos que deben ser tenidos en cuenta en las fases del diseño del alimento.



C

Comodidad

Una de las principales tendencias de consumo se dirige hacia la conveniencia y comodidad en el uso de los alimentos. Así, los aspectos referidos al consumidor objetivo, momento de consumo y el uso del mismo deben tenerse en cuenta en las fases de diseño de alimentos para lograr el éxito en el mercado. El aspecto de conveniencia y comodidad, por tanto, puede venir generado tanto desde los aspectos nutricionales (productos ricos en proteína para consumo relacionado con el deporte), por un envase adecuado a la regeneración en el hogar (envases microondables) o por el propio procesado y conservación del alimento (momentos de consumo snacking o consumo “on the go”).



Calidad Nutricional

Hoy en día, la preocupación por la salud de la población marca una tendencia en alza: alimentos equilibrados nutricionalmente e incluso con alegaciones de salud referidos a aspectos nutricionales destacables (fuente de proteína, ricos en fibras, sin azúcares añadidos, ...) o a funcionalidad (reducción de colesterol, desarrollo cognitivo, ...). Así, en el diseño de los alimentos se debe tener en cuenta el etiquetado nutricional objetivo y pasa a cobrar especial relevancia tanto la formulación como el procesado del alimento (p.e. procesados agresivos térmicos disminuyen el valor nutricional).



Sensorialidad: Percepción y Preferencia

El acto de compra y consumo de alimentos por la población está influenciado por diversos factores: socio-económicos, religiosos, hábitos de consumo, preferencias sensoriales, etc. Tener en cuenta estos aspectos en la fase de conceptualización de un nuevo producto es sumamente importante ya que estos definirán la decisión de compra y satisfacción en el consumo del producto. Al diseñar un nuevo alimento se introducen variables del consumidor como la percepción del riesgo; las expectativas, factores socio-culturales y el estilo de vida (salud, momento de consumo, exclusividad,...); la percepción psicológica relacionada con la actitud del individuo al alimento (ética en la compra, componente afectivo, ...); los aspectos sensoriales específicos del producto (apariencia, color, sabor, olor y textura); y no menos importantes los aspectos referidos al marketing o ambientales como la marca, el envase, la información de la etiqueta, el precio y la disponibilidad.



Costes

A la hora de diseñar un producto es necesario tener en cuenta los costes en los que se incurrirá cuando se industrialice su producción y comercialización, de tal modo que los ingresos por ventas hagan que la actividad sea rentable o al menos económicamente sostenible. Muchos diseños rompedores y muy interesantes desde el punto de vista técnico y de mercado no son posteriormente viables por no ser rentables a escala industrial (por precio unitario o volumen global de ventas). Por ello, desde el propio diseño del concepto de producto es necesario tener en cuenta los futuros costes globales de toda la cadena en relación al valor económico que permita el mercado, tratando de encontrar aquel producto que satisfaga este aspecto básico.

Envase

El envasado de alimento se refiere a aislar alimentos que requieren protección contra la manipulación para preservar sus condiciones físicas, químicas o biológicas. Las funciones del envasado de alimentos son muy diversas y necesarias para la conservación del alimento y se clasifican de la siguiente manera:



Contención

El envase tiene que perdurar desde el transporte mismo del embalaje hasta el consumidor, pasando por el procesado del alimento y su llegada al supermercado.



Protección

El embalaje tiene que proteger el alimento de agentes biológicos (insectos, microbios, etc.), de agentes mecánicos (abrasión, vibraciones, etc.) y de agentes químicos (como la oxidación o la luz ultravioleta).



Funcionalidad

El envase debe ser de fácil manejo tanto para el manipulador como para el consumidor.

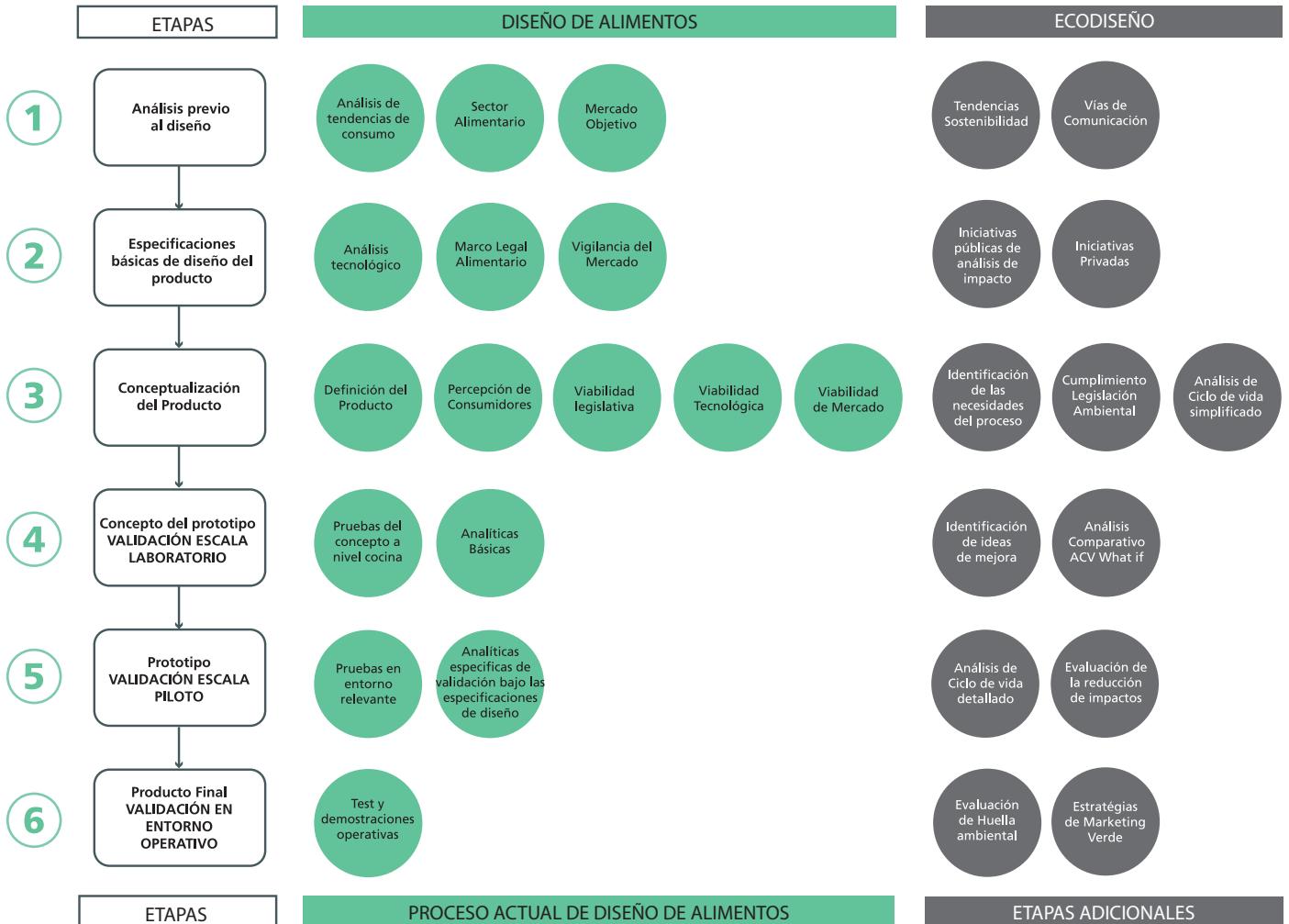


Seguridad

El envase debe ser seguro para el alimento, es decir, no lo debe contaminar (ej. contaminación de moléculas de plástico de la botella a su contenido, etc.).



FASES DEL ECODISEÑO



1 ANÁLISIS PREVIO AL DISEÑO

El primer paso antes a la hora de empezar a diseñar un producto es realizar un análisis previo con el fin de identificar las necesidades y carencias del sector.

Para ello se deben realizar los siguientes análisis:

- 1.1** **Análisis de tendencias de consumo**
Se identifican las tendencias de consumo actuales y futuras en los sectores alimentarios de interés.
- 1.2** **Análisis del estado sector alimentario**
Es imprescindible analizar en profundidad el estado actual del sector alimentario, identificando el estado económico y legislativo de cada uno de los potenciales subsectores alimentarios.
- 1.3** **Mercado objetivo**
A fin de identificar el tipo de producto que se va a ecodiseñar, es necesario realizar un análisis de mercado objetivo: ¿Quién va a ser el cliente final?

En esta fase, si queremos realizar un ecodiseño, es necesario incluir algunos análisis extra:

- +** En las tendencias de consumo, no debemos olvidar el factor ético o de sostenibilidad, la huella de carbono u otros aspectos de sostenibilidad que pueden ser un **argumento de aumento de ventas** en algunos sectores.
- +** Es importante saber si potenciales mercados objetivos están **valorando positivamente la inclusión de aspectos de sostenibilidad y medio ambiente** en los productos.



CHECKLIST

- / ¿Qué alimentos se están demandando en la sociedad?
- / ¿En qué sector alimentario nos vamos a situar?
- / ¿Quién nos va a comprar el producto? Consumidor final, restauración, catering, etc.
- / ¿Valora el sector o el cliente final la inclusión de aspectos medioambientales en el producto?

2 ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO

Una vez definido el marco donde se va a diseñar el nuevo producto se procederá a definir las especificaciones básicas del diseño que deberá cumplir el producto. Estas incluyen, a modo general, el tipo de producto, materias primas y cliente objetivo. En esta fase comienza el proceso de toma de decisiones y establecimiento de los objetivos.

2.1

Análisis de tecnologías existentes

Se deberá realizar un estado del arte sobre las actuales tecnologías existentes en el mercado para el tipo de producto y el procesado que hemos definido.



A la hora de realizar el análisis de tecnologías, deberemos **tener en cuenta las guías MTD** (Mejores Técnicas Disponibles) **y las BEP** (Best Environmental Practices). Estas guías están disponibles en los portales del Ministerio o la Comisión Europea.

2.2

Vigilancia de mercado

Es necesario realizar una vigilancia de mercado para conocer las últimas novedades y el estado de arte de lo existente en el mercado parecido al producto que vamos a diseñar. En la vigilancia de mercado también se identificarán los productos similares que puedan existir realizando un análisis de precio detallado de los mismos. Este estudio es muy importante a la hora de definir el precio de salida del producto.



En esta segunda fase se realizará una vigilancia de mercado enfocada al sector y trataremos de identificar cuáles son los **factores motivantes** o **claims medioambientales** del sector objetivo. Es necesario también identificar las **estrategias de comunicación** en materia de sostenibilidad que tienen los diferentes sectores potenciales. En muchas ocasiones, son tendencias privadas de los sectores, promovidas por las diferentes asociaciones, etc.

2.3

Marco legal alimentario

Es necesario también identificar el marco legal alimentario donde nos vamos a situar, tanto por sectores (alimentos enriquecidos, complementos alimenticios, etc.) como por otro tipo de aspectos alimentarios (contaminantes en alimentos, etiquetado y publicidad, higiene general de productos alimenticios, seguridad alimentaria, etc.)



Dentro del marco legal alimentario, se tendrá en cuenta la **normativa ambiental** en el país productor, así como alguna normativa comunitaria o del país receptor del producto. Esta vigilancia estará dirigida también a temas de **etiquetado** y **comunicación**, y a metodologías de **medición del impacto ambiental**.



CHECKLIST

- / **¿En qué tipo de producto nos vamos a centrar?**
Zumos de fruta, snack de patata, etc.
- / **¿Qué tecnologías existen hoy por hoy para procesar el producto?**
Tecnologías de procesado, conservación, envasado, etc.
- / **¿Cuáles son las características generales de cada una de ellas?** (puede ser a nivel cualitativo)
Demanda de energía, demanda de agua, materiales auxiliares (aire comprimido, etc.), vida útil, etc.
- / **¿Cuál va a ser el mercado objetivo y qué está buscando actualmente este sector?**
- / **¿Cuáles son los factores motivantes de este sector?**
Demanda aspectos de sostenibilidad (km 0, huella de carbono, responsabilidad social, etc.), aumento de ventas, disminución de costes, etc.
- / **¿A qué tipo de legislación tengo que atenderme?**

3 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PRODUCTO

El siguiente paso será la conceptualización del producto, es decir, realizar una definición del producto en sí. En este apartado se realizarán los siguientes pasos:

3.1

Descripción de producto

En este apartado se define la formulación cualitativa y cuantitativa preliminar del alimento teniendo en cuenta las características deseadas en el producto final. Así, es necesario definir: las funciones del producto, el cliente objetivo, todos los ingredientes y aditivos, el formato y peso, el tipo de envase, temperatura de almacenamiento y distribución, coste, estatus nutricional, forma de preparación y otros atributos de consumo específicos de este producto. También se empezará a definir el nombre del producto, el diagrama de flujo del proceso de fabricación y el diagrama de flujo de los equipos requeridos.

3.2

Estudio de viabilidad tecnológica

Se debe realizar también un estudio de viabilidad de la tecnología o tecnologías identificadas para el procesado que se haya seleccionado. Por ejemplo, si se ha decidido que el producto necesita un procesado de esterilización.

3.3

Estudio de viabilidad legislativa

Se extraerán los requerimientos de la legislación aplicable al producto: tanto la legislación obligatoria de alimentación como la legislación referida a etiquetado o posibles claims del producto.

3.4

Estudio de viabilidad de mercado

Se deberá realizar una conceptualización. A partir de los gastos planteados en la vigilancia de mercado se establecerá también un primer precio de salida del producto al mercado.

3.5

Estudio de percepción de consumidores

Se realizará un análisis de percepción de los consumidores, ya que las exigencias por parte de los consumidores son clave para determinar el éxito de un producto alimentario. Para ello, se recogerán sus percepciones a través de encuestas o grupos de enfoque.



Identificación de las necesidades de la cadena

Sobre el producto definido se recopilará información general de todas las entradas de energía, agua y materiales así como las salidas de emisiones, vertidos y residuos necesarias para su fabricación. En este punto se debe **realizar un diagrama** donde se definirán los principales flujos del producto, ingredientes y envases, desde la producción de las materias primas hasta la venta del producto.



Análisis de Ciclo de Vida simplificado

En esta fase de conceptualización se llevará a cabo un **análisis simplificado de impacto ambiental**. Este análisis compila los principales flujos del producto e identifica a priori cuales serán las causas y orígenes de los impactos más relevantes del producto. Cabe destacar que este análisis simplificado solo nos muestra las tendencias del impacto, y no ofrece resultados para una declaración ambiental detallada.



CHECKLIST

- / ¿Cómo voy a hacer mi producto? ¿Cuáles van a ser los proveedores de la materia prima, los principales procesos de transformación y el destino final del producto?
- / ¿Cuánto me va a costar aproximadamente? y ¿a cuánto lo voy a vender?
- / ¿Puedo poner algún reclamo de producto? ¿Bajo en grasa, bajo en sal, etc.?
- / ¿Qué parte de mi proceso es el causante de los impactos ambientales? ¿Podría reducirlo?

4 VALIDACIÓN A ESCALA

LABORATORIO: Pruebas de Concepto

Una vez definidas las especificaciones básicas del producto, el siguiente paso consiste en realizar unos **primeros prototipos** a pequeña escala, con el fin de verificar la viabilidad del diseño planteado. Estos **primeros prototipos** son producidos mediante máquinas (escala cocina) o a mano (fórmulas laboratoriales) definiendo con detalle la formulación exacta del producto, composición y valor nutricional, color, textura, forma, envase y temperatura de conservación.

Estos prototipos deben de ser aprobados tanto a nivel nutricional y microbiológico (analíticas básicas) como a nivel organoléptico por un panel de catadores expertos con el fin de identificar la potencial viabilidad de este producto en el mercado.

En esta fase se probará la viabilidad de las diferentes oportunidades de mejora identificadas en la fase del ACV.



Ideas de mejora

Es conveniente realizar una reunión de **brainstorming** (lluvia de ideas) multidisciplinar dentro de la propia empresa, que incluya a todos los departamentos (calidad, dirección, producción, medio ambiente, logística, etc.).



Análisis comparativo de escenarios (what if)

Se realizará también un **análisis de ciclo de vida comparativo** (what if) de los diferentes escenarios planteados con el fin de evaluar el grado de mejora ambiental que suponen.



Si se observasen desviaciones importantes respecto a los valores objetivos u obligatorios, se revisarán las formulaciones y procesos y, si fuera necesario, se tomarán las medidas correctoras pertinentes, interviniendo bien en la formulación, bien en alguna de las etapas del proceso de fabricación.



CHECKLIST

- / ¿Es posible fabricar el nuevo producto?
- / ¿Es aceptable a nivel técnico y organoléptico?
- / ¿El nuevo producto está alineado con los objetivos marcados en las especificaciones básicas?
- / ¿Cómo puedo reducir el impacto ambiental del producto?
- / ¿Son viables las alternativas de mejora?

Si es necesario en este punto se realizará una revisión de las especificaciones



5 VALIDACIÓN A ESCALA PILOTO: Primer Prototipo

Tras la validación a escala laboratorio o cocina se realizan las pruebas a escala piloto donde se comprueban las características del procesado. El fin que se persigue al diseñar, construir y operar en una planta piloto es obtener información sobre un determinado proceso físico o químico que permita determinar si el proceso será técnica y económicamente viable a escala industrial, así como establecer los parámetros de operación óptimos de dicho proceso para el posterior diseño y construcción de la planta a escala industrial.

En la prueba piloto se utiliza maquinaria de pequeña escala pero con las mismas características que en la escala industrial. Así, normalmente se fabrican unos lotes de productos suficientes para poder realizar la validación técnica y económica del proceso planteado.

5.1

Análíticas específicas de validación

Los prototipos finales obtenidos a escala piloto son aprobados a **nivel organoléptico** por un panel de catadores expertos, quienes evalúan mediante los sentidos las propiedades de olor, aroma, gusto, sabor, textura y apariencia. El papel que el consumidor juega en el desarrollo de un producto nuevo es importante, puesto que él determina la calidad de un alimento, juzga si es o no aceptable y decide si el producto será consumido.

Dentro del diseño de producto es preciso determinar el **grado de alterabilidad del alimento**, básicamente de sus propiedades físico-químicas (humedad, pH, actividad de agua, etc.), organolépticas (color, olor, sabor, textura, apariencia) y microbiológicas (parámetros y límites legislados por la Reglamentación Higiénico-Sanitaria vigente, en condiciones normales de almacenamiento y consumo. Para ello se somete a pruebas piloto mediante almacenamiento en zonas aisladas, en condiciones de temperatura, humedad e iluminación controladas.

5.2

Definir el plan de negocio

Una vez obtenido un prototipo extrapolable a gran escala se comenzará a definir un plan de negocio donde se recojan las especificaciones del producto, el análisis de mercado, las estrategias de comercialización, el plan financiero (pronóstico de ventas, de ganancias, etc.) así como el sistema de monitorización del negocio.



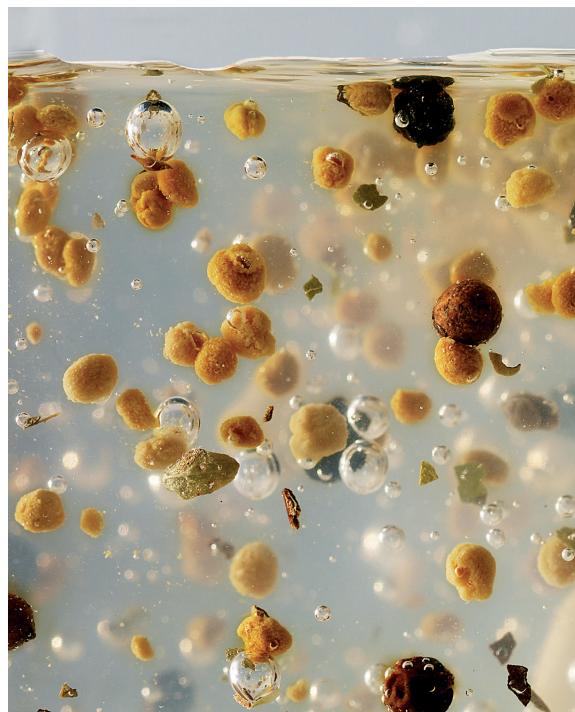
Si se observasen desviaciones importantes respecto a los valores objetivos u obligatorios se revisarán las formulaciones y procesos y, si fuera necesario, se tomarán las medidas correctoras pertinentes, interviniendo bien en la formulación bien en alguna de las etapas del proceso de fabricación.



En esta etapa, se realiza un **ACV completo y detallado** del producto final. Este análisis se realizará según la ISO 14040:2006, teniendo en cuenta consumo y emisiones reales del escalado piloto. Los impactos ambientales a tener en cuenta se decidirán en base a la bibliografía, reglamentación ambiental, iniciativas ambientales identificadas, etc.

En este punto se evaluará también el impacto ambiental evitado comparando el prototipo final con el inicialmente planteado, y/o comparándolo con productos similares.

Se valorará asimismo el interés de incorporar al producto alguna de las etiquetas o certificaciones sobre impacto ambiental, como pueden ser la huella de carbono o huella hídrica. Es importante también identificar los requerimientos y metodologías de evaluación de impactos demandadas por estas certificaciones con el fin de facilitar los procesos de marketing del producto final.



CHECKLIST

- / ¿Es posible fabricar el producto a gran escala?
- / ¿Se cumplen los objetivos marcados en el pre-diseño?
- / ¿Cómo voy a llevar a cabo el plan de negocio del producto? ¿Cuánto espero vender? ¿A quién?

6 VALIDACIÓN EN ENTORNO OPERATIVO

6.1

Tras los primeros prototipos se realizará una **prueba industrial** en una fábrica, elaborando el alimento según la fórmula y el proceso aprobado a escala piloto. En esta fase también se verificará el **ajuste del producto** a las especificaciones de calidad físico-química y microbiológica, que deben corresponder al diseño programado.

La aceptabilidad de los productos fabricados en esta etapa será **evaluada por el consumidor final**, quien determinará si sus características sensoriales y su uso se ajustan a sus expectativas de consumo.

Los resultados de esta fase permitirán hacer una **evaluación financiera más detallada** de los costes de fabricación (ingredientes, envases, mano de obra, inversiones y su amortización, costes de distribución, costes indirectos, etc.) profundizando así en la viabilidad del plan de negocio previamente analizado.



Del Análisis del Ciclo de Vida realizado en el paso anterior, en esta etapa se seleccionan los indicadores de impacto que van a ser utilizados como **indicadores de seguimiento** ambiental y comunicación.



Las empresas que realizan ecodiseño pueden utilizar dichas **mejoras como argumentos de venta adicionales** a los ya utilizados tradicionalmente. No obstante, actualmente no existe una regulación exhaustiva que controle la veracidad de los argumentos de venta ambientales y de sostenibilidad.

Para ello existen diferentes **certificaciones o iniciativas** a las que la empresa puede adherirse con el fin de comunicar esta información. Estas iniciativas pueden ser privadas como el Carbon Trust o públicas como el Product Environmental Footprint o Huella Ambiental de Producto promovido por la UE. En muchas ocasiones las iniciativas estarán dirigidas a un único sector o producto específico.



CHECKLIST

- / ¿Es posible fabricar el producto en la empresa?
- / ¿Cuenta la planta con la infraestructura necesaria para la fabricación, almacenamiento y conservación del nuevo producto ecodiseñado?
- / ¿Cómo se puede ajustar la fabricación del producto a las actuales vías de logística de la empresa?
- / ¿Cómo puedo comunicar al cliente la sensibilización ambiental del producto?



ESTRATEGIAS Y MEDIDAS PARA EL ECODISEÑO DE ALIMENTOS



Seleccionar ingredientes de bajo impacto

Algunas medidas que disminuyen el impacto de los ingredientes son:

- Utilización de materias primas que en su producción agrícola se ha promovido el **uso pesticidas con menor toxicidad**.
- Utilización de materias primas que provengan de **excedentes o sean subproductos** de otras actividades alimentarias.
- Uso de materias primas de **origen local** frente a otras que hayan tenido que ser transportadas de largas distancias.
- Utilización de materias primas con algún tipo de **certificado ambiental**.
- Uso de materias primas con **menor huella de carbono**, es decir, materias primas que en su producción generen menores emisiones de CO² a la atmósfera. En la industria alimentaria el mayor número de emisiones GEI (Gases de Efecto Invernadero) son debidas a la agricultura. El uso de ingredientes sostenibles reduce directamente el impacto final del producto.
- Utilización de **materias recicladas o reciclables** frente al uso de materia prima virgen que lleva asociado un mayor impacto en el proceso de extracción o producción.



Reducir el uso de materiales y su impacto

Se puede reducir el uso de materiales mediante:

- **Ajuste de las raciones de producto** a las necesidades del consumidor (desde granel hasta porciones monodosis o de formato reducido).
- **Disminución en peso** al máximo del envase manteniendo la seguridad alimentaria y su funcionalidad (reducción del gramaje de una caja, eliminar separadores, modificar el propio diseño del envase).
- **Aumento de las unidades de envase** primario por cada envase de agrupación (modificar el envase primario de manera que quepan más unidades en el mismo envase de agrupación).
- **Aumento de la cantidad de producto** contenido sin modificar las características del envase (eliminación de vacíos técnicos mediante la mejora de la maquinaria de envasado, redistribución del producto dentro del envase permitiendo la inclusión de cantidades superiores en un envase idéntico).
- **Reducir la presencia de metales pesados** en los envases (plomo, cadmio, mercurio y cromo hexavalente).
- **Reducir o eliminar las superficies impresas** de los envases (tintas, barnices, etc.).



Técnicas de producción más eficientes

Procesado de mínimo consumo de agua y energía.

Algunas medidas para conseguir una producción más eficiente son:

- **Reducción del procesado** al mínimo necesario para evitar sumar mayores aspectos ambientales al producto final.
- **Minimización y optimización de los tratamientos térmicos** para evitar aumentar las emisiones a la atmósfera, siempre garantizando la seguridad alimentaria del producto.
- **Uso de sistemas de cocinado de bajo impacto**, como por ejemplo microondas, altas presiones, cocción al vacío, etc.
- **Optimización de tiempos de refrigeración / congelación** al mínimo necesario que garanticen la conservación alimentaria.
- **Minimización de mermas y pérdidas** tanto de producto como de materia prima, dosificando adecuadamente las materias primas e ingredientes según las formulaciones establecidas en la ficha de producto.
- **Aprovechamiento máximo de las mermas** en el mismo proceso productivo o en los procesos auxiliares.
- **Uso de energías renovables o limpias** que minimicen el impacto de los gases de efecto invernadero debido al uso de combustibles fósiles.
- Establecimiento de **sistemas de control de la producción predictivos** para la minimización de paradas de producción o reprocesos.
- **Optimización de los ciclos de producción** a la planificación productiva establecida en base a los pedidos del cliente, reduciendo las necesidades de parada y arranque.
- **Fomento de la innovación tecnológica** con el uso de nuevas tecnologías alimentarias de menor consumo de agua y energía o uso de nuevos materiales auxiliares que resulten en un producto final más sostenible.
- **Minimización del consumo de agua en origen** en aquellos procesos que consumen agua (operaciones de limpieza, cocción, esterilización, lavados de producto o evitar fugas).
- **Reutilización de agua** en procesos que sean compatibles. Por ejemplo, el uso de agua de esterilización para la limpieza de equipos e instalaciones.
- **Uso de equipos de bajo consumo energético** tanto en la producción como en las instalaciones generales.
- **Compra de créditos de energía verde** que compensen la producción del producto o ajustar las tarifas a los consumos.



Seleccionar alternativas de distribución más eficientes

Algunos tipos de distribución son:

- **Uso de la retro-logística, logística inversa o logística de la recuperación** que abarca todo la cadena alimentaria del producto.
- **Empleo de la logística compartida** que permite aumentar la frecuencia de las entregas, reducir los niveles de stocks, y la vez, optimizar los costes de transporte.
- **Uso de envases que optimicen las cargas de los transportes.** Por ejemplo, que sean envases apilables, reduciendo así el volumen total del transporte.
- Vías de distribución utilizando **sistemas de transporte de menor impacto.**
- Utilización de **combustibles alternativos.**
- Plataforma logística para **optimizar al máximo las cargas de los sistemas de transporte.**



Reducir el impacto en la fase de utilización producto

El objetivo de esta estrategia es reducir el impacto de los productos a lo largo de su vida útil. Algunas medidas son:

- Uso de envases que faciliten el **aprovechamiento total del producto.** Por ejemplo, envases de vaciado fácil.
- **Ajuste del formato de venta** al potencial consumidor. Ejemplos de formatos: monodosis, formato familiar, granel, etc.
- Inclusión de **recomendaciones de uso** en el envase que faciliten al consumidor su vida final.
- Diseño de productos que **no tengan necesidad de refrigeración.**
- Utilización de **cierres de envase** que tras su primera apertura mantengan las propiedades del producto.
- Sustitución de materiales de envasado que generen un **menor impacto ambiental.** Esto puede demostrarse utilizando el ACV con una comparación de escenarios.



Aumentar la vida útil del producto

El objetivo es satisfacer las necesidades del usuario durante un mayor periodo de tiempo, tanto a nivel técnico como estético, evitando la necesidad de reemplazar frecuentemente el producto.

Las estrategias son diferentes según el producto, y según su nivel de “conservabilidad”, es decir, según si el producto se encuentra en estado fresco, congelado, pasteurizado o esterilizado. De esta forma se consigue **minimizar el porcentaje de impacto asignado a la fracción de producto consumida**.

Algunas acciones que se engloban dentro de esta estrategia son:

- Utilización de envases con **mayor protección frente al medio** (envases resellables, con materiales barrera, inteligentes, etc.).
- Creación de **guías de conservación** para alargar la vida del producto en manos del consumidor.
- **Reducción de la actividad de agua** de los productos mediante, por ejemplo, deshidratación osmótica, secado parcial/total, adición de azúcar/sal, etc.

- **Reducción de pH** mediante, por ejemplo, la adición de ácidos, o procesos de fermentación.
- **Uso adecuado de la refrigeración** (cinéticas de enfriamiento rápida, refrigerar lo antes posible tras cosecha-en menos de 24-36h, mantenimiento de la cadena de frío).
- **Utilización de atmósferas modificadas** como, por ejemplo, gases no oxidantes para reducir oxidaciones/respiración, vacío, y catalizadores de etileno.
- **Valorar la potencial mejora ambiental obtenida** con el aumento de la vida útil del producto respecto al uso de tecnologías de conservación con mayor demanda energética como las altas presiones.
- Implementar **técnicas de clasificación** de producto en función de la vida útil prevista.



Optimizar el sistema fin de vida del producto

El objetivo es realizar un diseño del producto de manera que se asegure una gestión adecuada de los residuos, con la finalidad de valorizar la totalidad o la mayor parte del producto. Algunas medidas son:

- Uso de **envases de fácil reciclado** (envases monomaterial, etc.).
- Uso de **materiales compatibles para el reciclado** en los diferentes elementos de envase, por ejemplo, botellas, tapones, etiquetas, etc.
- **Mejora de las características de los envases** (plegado, color, adhesivos, tamaño, etc.) para facilitar los procesos de recogida, selección y reciclado del residuo.
- Comercializar el producto en **envases recargables**, minimizando la cantidad de envase necesaria para la recarga. Es decir, la primera unidad de producto se comercializa en un envase que puede ser reutilizado por el consumidor para contener el mismo producto y las siguientes unidades se comercializan en envases que mejoran el ratio peso de envase / peso de producto contenido.
- **Envases que sirvan para el propio consumo del producto** a fin de evitar el impacto debido a la necesidad de lavado de utensilios.



Optimizar la función del envase del producto

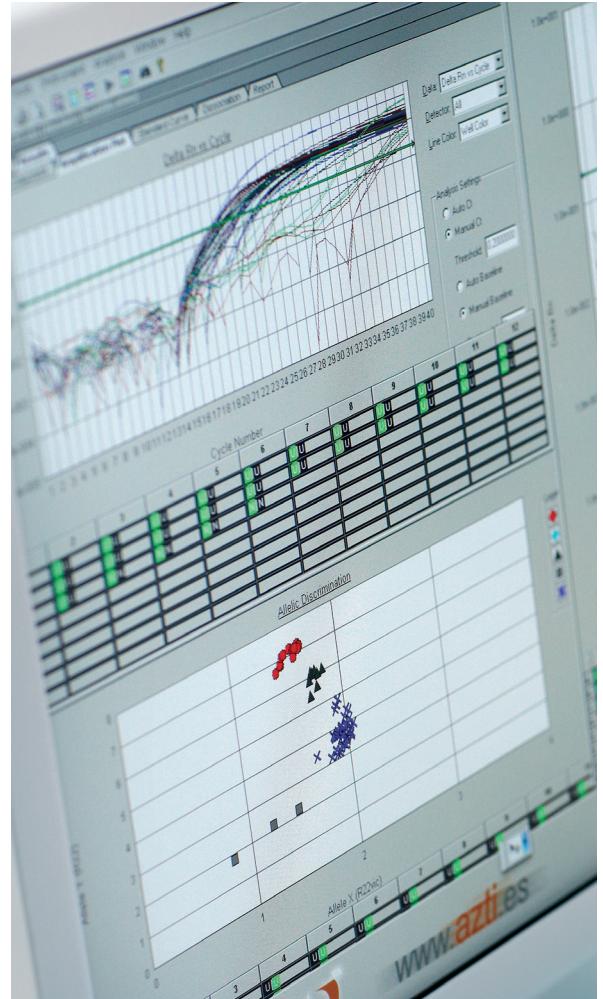
El objetivo es diseñar un producto cuyo envase sea multifuncional, es decir, una vez consumido el producto, su envase tenga una función diferente, de forma que su residuo sea cero. Algunos ejemplos son:

- Utilización de **envases usados para otras funciones**. Por ejemplo: utilización del envase de una botella de agua, una vez consumida, como pesa para hacer ejercicio o alimentos infantiles con envases que se convierten en juguetes.



Introducir el concepto up-cycling

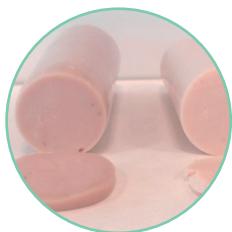
Consiste en dar una nueva utilidad a materiales empleados con otros propósitos. Por ejemplo, la reutilización de envases para fabricar bolsas.



EJEMPLOS DE ACCIONES DE ECODISEÑO

1 SELECCIONAR INGREDIENTES DE BAJO IMPACTO

Pulpa de pescado a partir de descartes de la pesca



Medida

Obtención de nuevos productos de surimi de pescado a partir de especies no aprovechadas o de bajo valor comercial de la pesca convencional.



Mejora Obtenida

Reducción del 20 % del impacto asociado al consumo de combustibles durante la actividad pesquera.

Pienso de gallinas a partir de subproductos



Medida

Obtención de nuevos piensos para gallinas a partir de subproductos del trasformado de tomate.



Mejora Obtenida

Reducción del 5 % del impacto en comparación con el producto inicial debido a la obtención de nuevos piensos agrícolas.

Utilización de fuentes de materia prima locales



Medida

Selección de patata local para la fabricación de salsas para platos preparados.



Mejora Obtenida

Aun comparando con cultivos ecológicos importados de 500 km, la selección de patata convencional local obtiene menor impacto (40 % menos) si el transporte no supera los 100 km.

2

TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS EFICIENTES

Aprovechamiento de la cáscara de naranja



Medida

Técnicas de extracción sólido/líquido para la obtención de fibra alimentaria a partir de residuos de la cáscara de naranja procedentes de la industria de transformación de zumo.



Mejora Obtenida

Se reduce hasta el 80 % el impacto de huella de carbono respecto al impacto generado por el depósito en vertedero de estos subproductos.

Procesos con menor consumo de agua en matadero y elaboración de productos con pollo



Medida

Aprovechamiento de las aguas de proceso de matadero de pollo para usos auxiliares en las mismas instalaciones, previa desinfección por tecnología de luz pulsada.



Mejora Obtenida

Se reducen hasta un 20 % los impactos derivados de la extracción de agua y hasta el 5 % los impactos de huella de carbono.

Optimización de la producción en conservas de bonito



Medida

Reducción de consumo de agua:

- Optimización de llenado de los tanques de descongelado.
- Aumento del número de cocciones de lotes de lomos por cocedero.
- Optimización de los procesos de lavado.



Mejora Obtenida

Se evitan alrededor del 5 % de los impactos asociados tanto al consumo de agua como al tratamiento de las aguas residuales.

Utilización tecnologías de conservación no térmicas



Medida

Priorizar la conservación a través de atmosferas modificadas vs tratamientos térmicos siempre que la estrategia comercial lo permita.



Mejora Obtenida

Aunque la vida útil es menor se reduce hasta un 60 % el impacto ambiental en la fase de conservación.

Gestión sostenible de lactosuero



Medida

Aprovechamiento del lactosuero generado por queserías para generar nuevos productos con base láctea.



Mejora Obtenida

Se reducen un 40 % los impactos de eutrofización debido a la disminución de lactosuero vertido directamente y a evitar la producción de nuevas materias primas.

3

ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN EFICIENTE

Transporte por tren para guisantes congelados



Medida

Substitución del transporte por carretera por transporte por ferrocarril.



Mejora Obtenida

Se reducen un 10 % los impactos relacionados con la quema de combustibles: huella de carbono, acidificación, etc.

Retrologística



Medida

Aprovechamiento de las rutas habituales de transporte de producto para la recogida de subproductos.



Mejora Obtenida

Se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero asociado a la quema de combustibles derivadas del transporte de los subproductos/residuos. Se puede llegar a reducir hasta 0,8 kg CO₂eq por km evitado.



azti
tecnalia



DERIO

 Astondo Bidea, Edificio 609
Parque Tecnológico de Bizkaia
48160 - Derio (Bizkaia)

SUKARRIETA

 Txatxarramendi ugarte z/g
48395 - Sukarrieta (Bizkaia)

PASAIA

 Herrera Kaia, Portualdea z/g
20110 - Pasaia (Gipuzkoa)

azti
tecnalia



www.azti.es

info@azti.es

Tlf. 94 657 40 00