

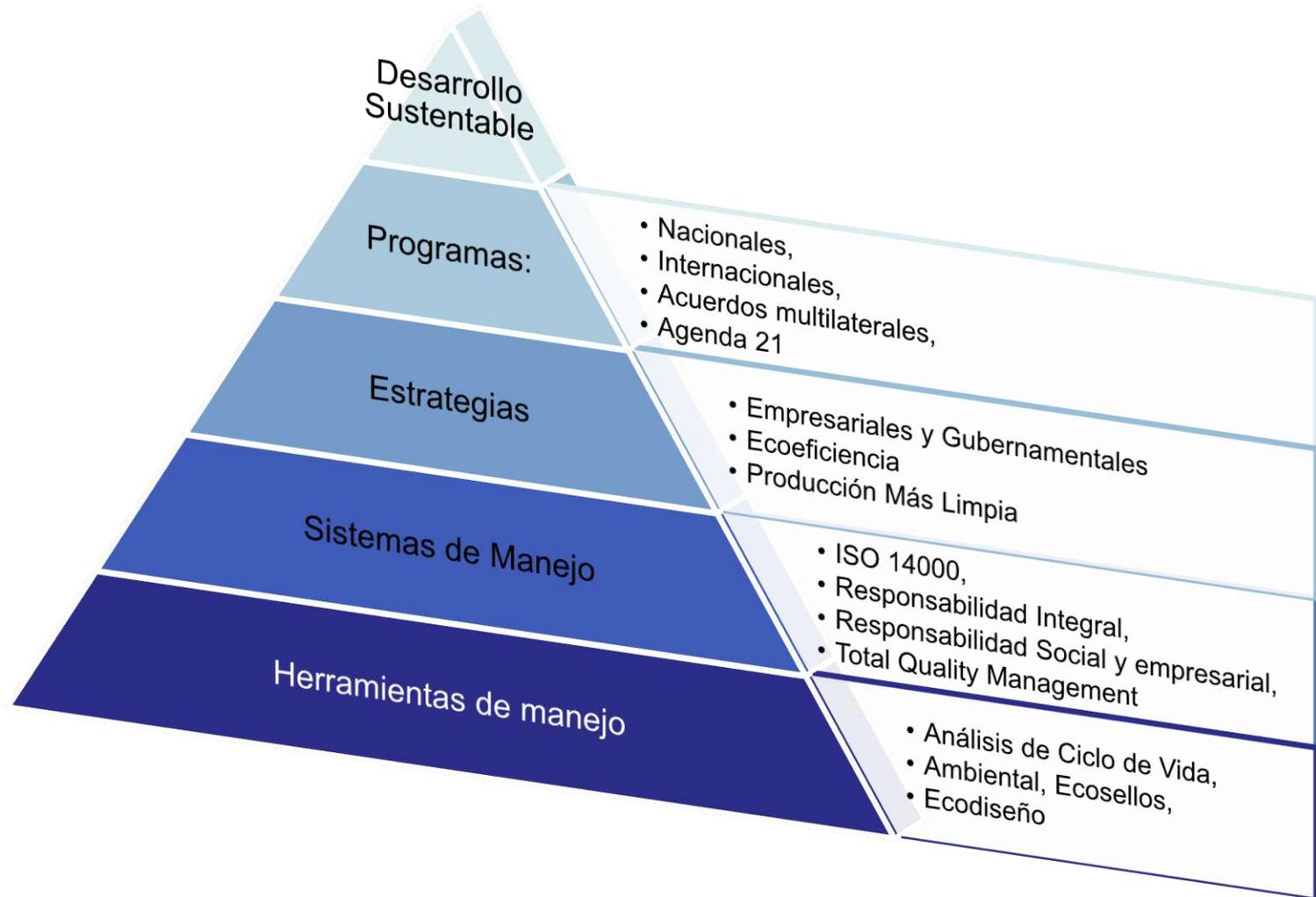
**Producción Más Limpia como
Herramienta para el
Desarrollo Sustentable**

Desarrollo Sustentable

- **Desarrollo Sustentable:** Es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Comisión Brundtland, 1987). Debe cumplir con tres objetivos para ser definido como tal:
 - Crecimiento económico,
 - Equidad social y
 - Conservación de recursos



Pirámide del Desarrollo Sustentable



P+L

La Producción más Limpia consiste en la aplicación continua de una estrategia de prevención ambiental a los procesos y a los productos con el fin de reducir riesgos tanto para los seres humanos como para el medio ambiente.

- En cuanto a los procesos, la producción más limpia incluye la conservación de las materias primas y la energía, la eliminación de las materias primas tóxicas y la reducción de la cantidad y de la toxicidad de todas las emanaciones y desperdicios antes de ser eliminados de un proceso.
- En cuanto a los productos, la estrategia tiene por objeto reducir todos los impactos, durante el ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.

P+L

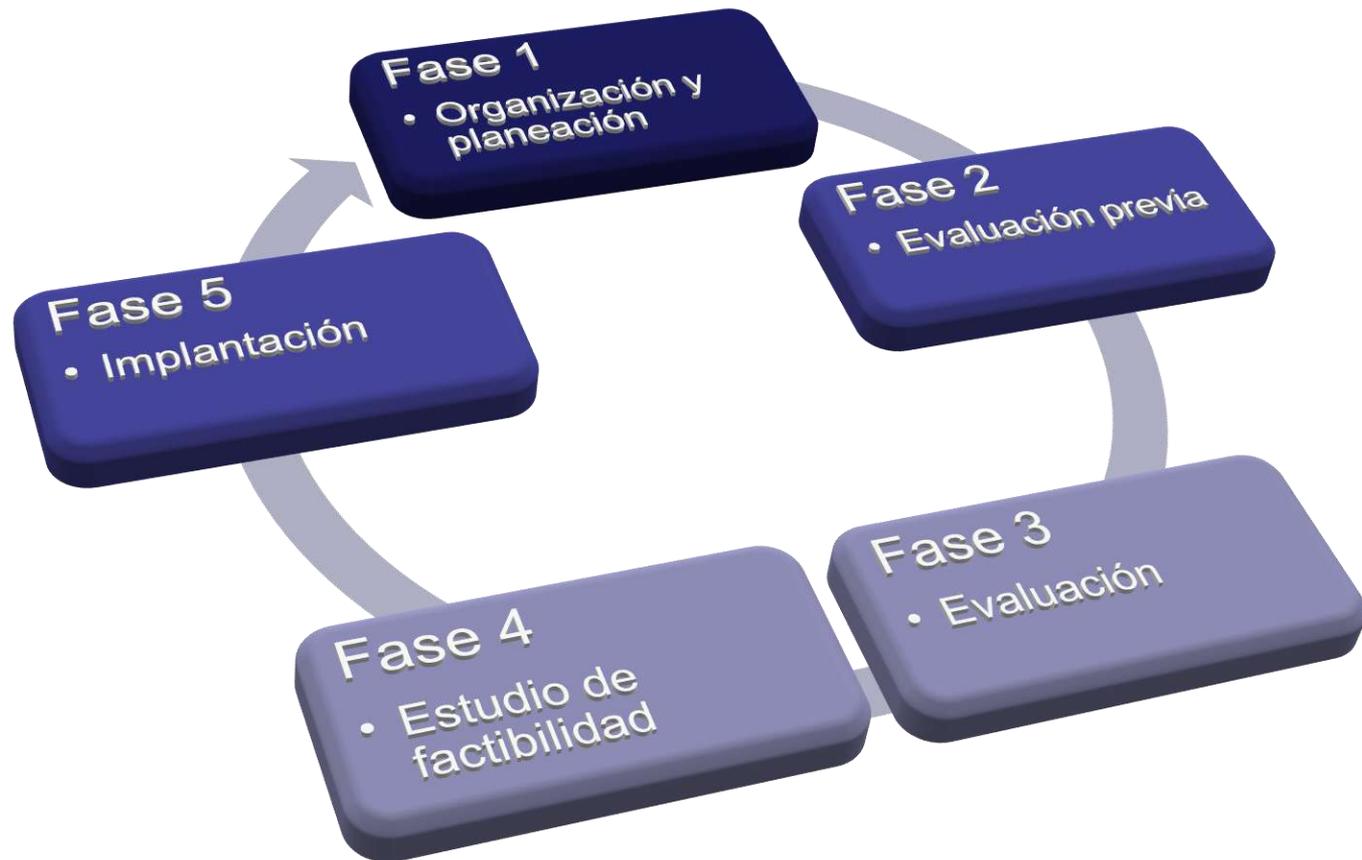
¿Por qué es diferente la producción limpia?

Gran parte de lo que hoy se piensa sobre los impactos sobre el medio ambiente gira alrededor de lo que debe hacerse con los desperdicios y las emanaciones después de que se han producido. La meta de la producción limpia es, para empezar, evitar la producción de desperdicios, y disminuir el uso de materias primas y energía.

¿Por qué es importante la producción limpia?

A largo plazo, la producción limpia es la forma más rentable de explotar los procesos y de desarrollar y fabricar productos. El costo de los desperdicios y de las emanaciones, además de los impactos negativos sobre la salud y sobre el medio ambiente, pueden evitarse desde el comienzo mediante la aplicación del concepto de producción limpia.

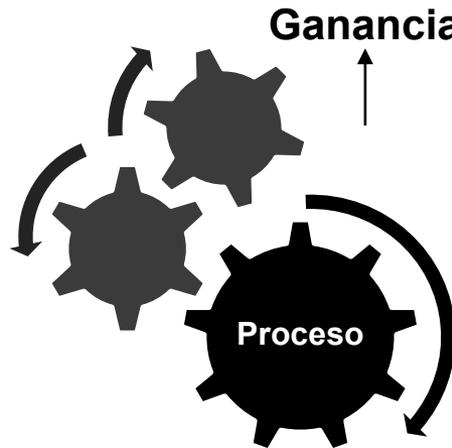
Metodología de P+L



Beneficios de la P+L

CONVENCIONAL

Tecnología →
Energía →
Agua →
Materias primas →



\$

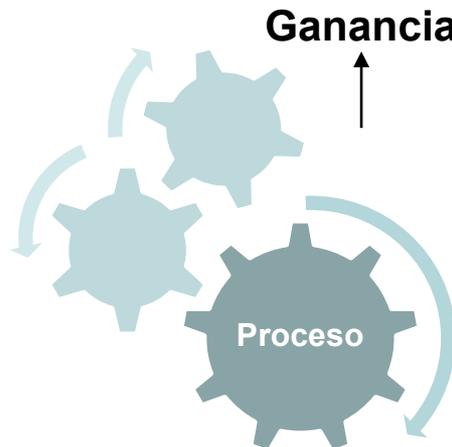
Control al final

Emisiones
y Residuos

\$

P+L

Tecnología →
Energía →
Agua →
Materias primas →



\$

Control al final

Disminuyen
Emisiones
y Residuos

\$

Beneficios de la Producción Más Limpia

- Disminución de los costos de producción
- Ahorro en el consumo de agua
- Ahorro de energía
- Reducción del consumo de materia prima
- Reducción de residuos peligrosos
- Beneficios ambientales
- Imagen social

Elementos de un proyecto de P+L

Recolección de datos

- Flujo de masa
- Flujo de energía
- Seguridad y costo

Reflexión

- Dónde y porqué generamos residuos

Generación de opciones de P+L

- Proceso
- Agua
- Energía

Implementación

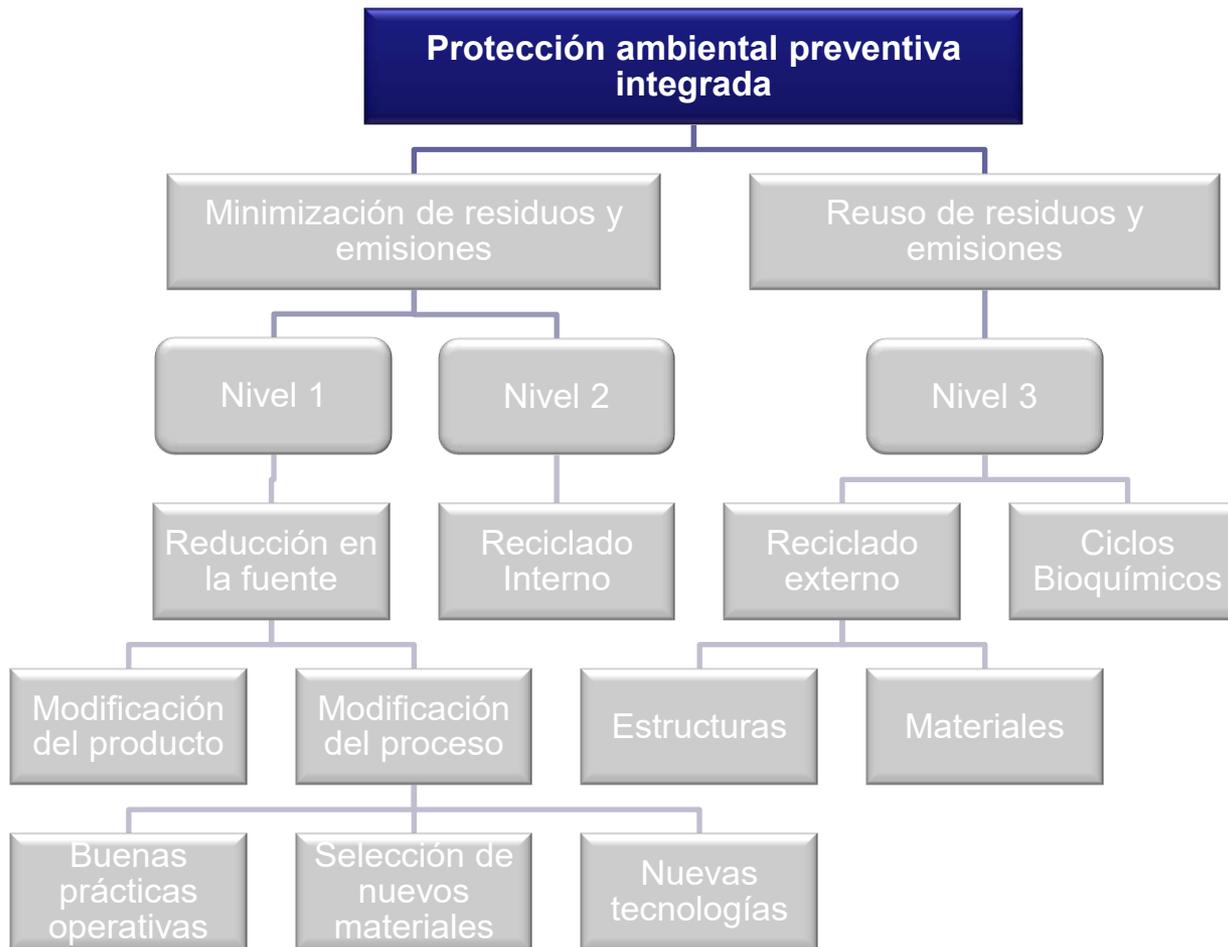
Control, seguimiento

- Sistema de Administración Ambiental

Estrategias para la P+L



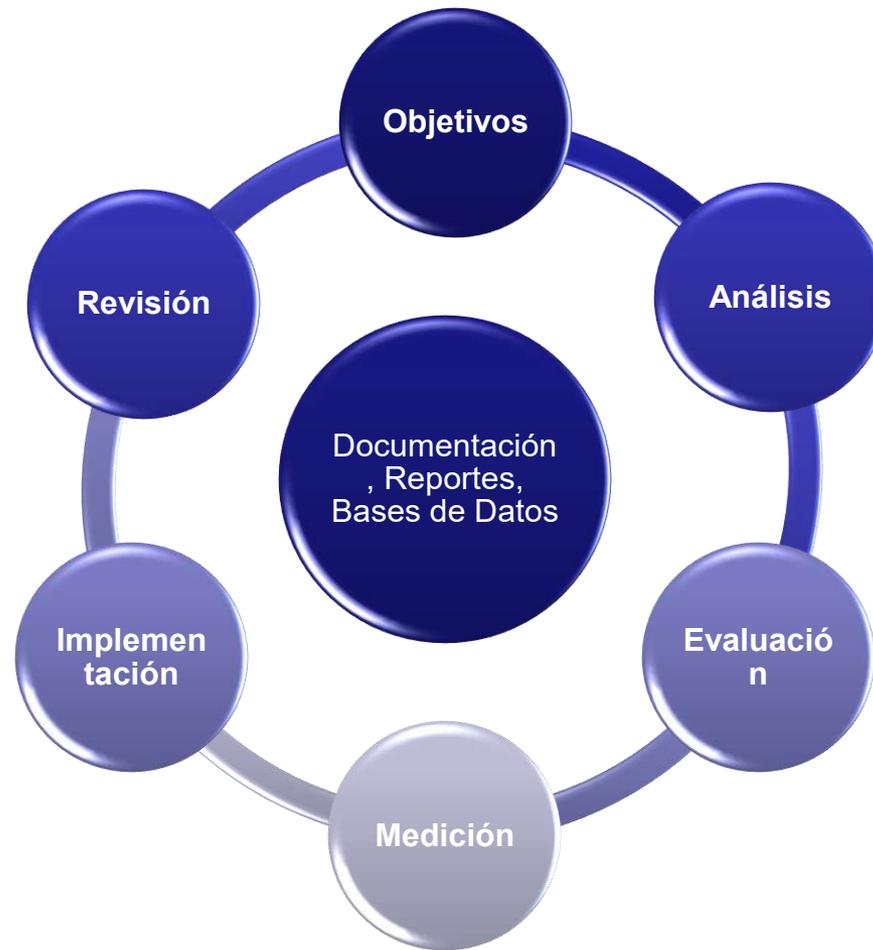
Estrategias para la P+L



Indicadores y Control del Medio Ambiente



Modelo Circular de Control Ambiental



Propósito de indicadores

Comparación de una situación actual y una planteada



Comparación de compañías



Comparación de tiempo

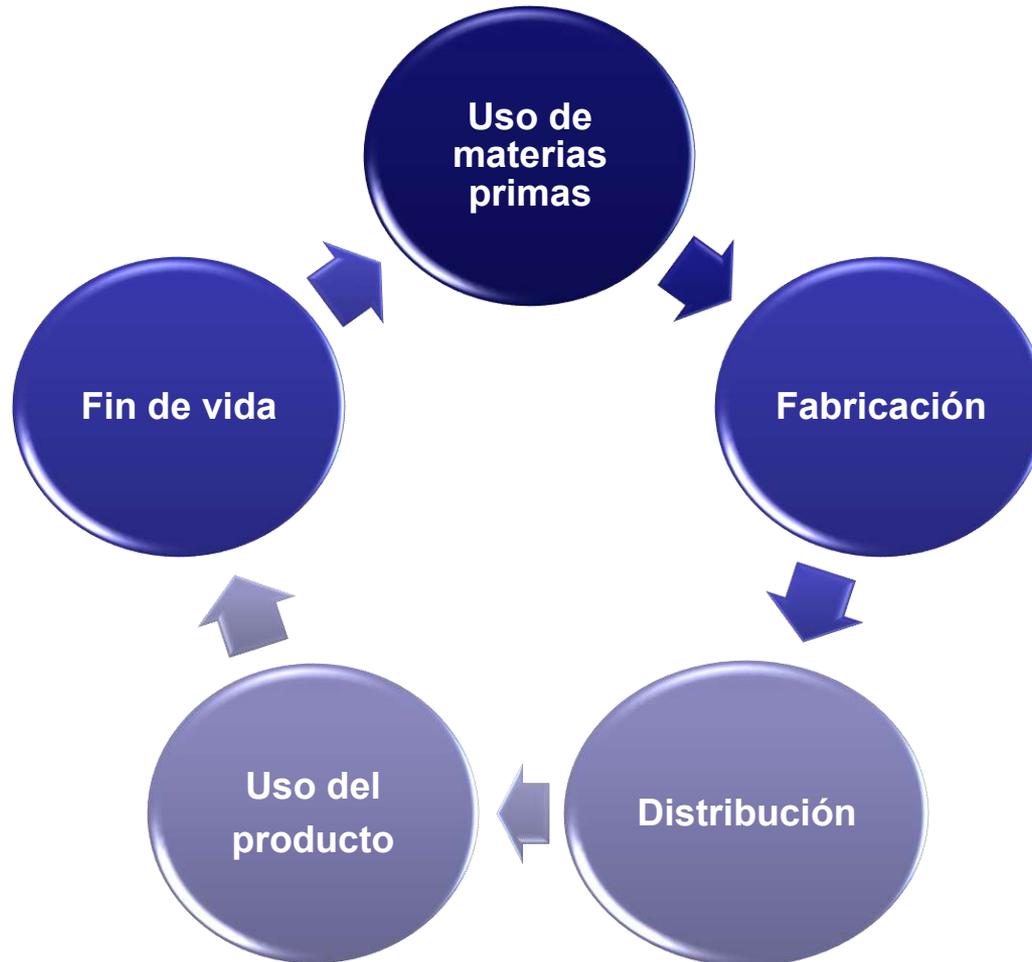
El Sistema de Administración Ambiental es:

- Una manera sistemática de administración organizacional de asuntos ambientales,
- Basada planeación, implantación, revisión y verificación
- Enfocado a un sistema de mejora continua
- Atención inmediata y a largo plazo en los productos, servicios y procesos ambientales de una organización
- Una herramienta para mejorar el desarrollo ambiental.

Modelo PHRA



Análisis del ciclo de vida



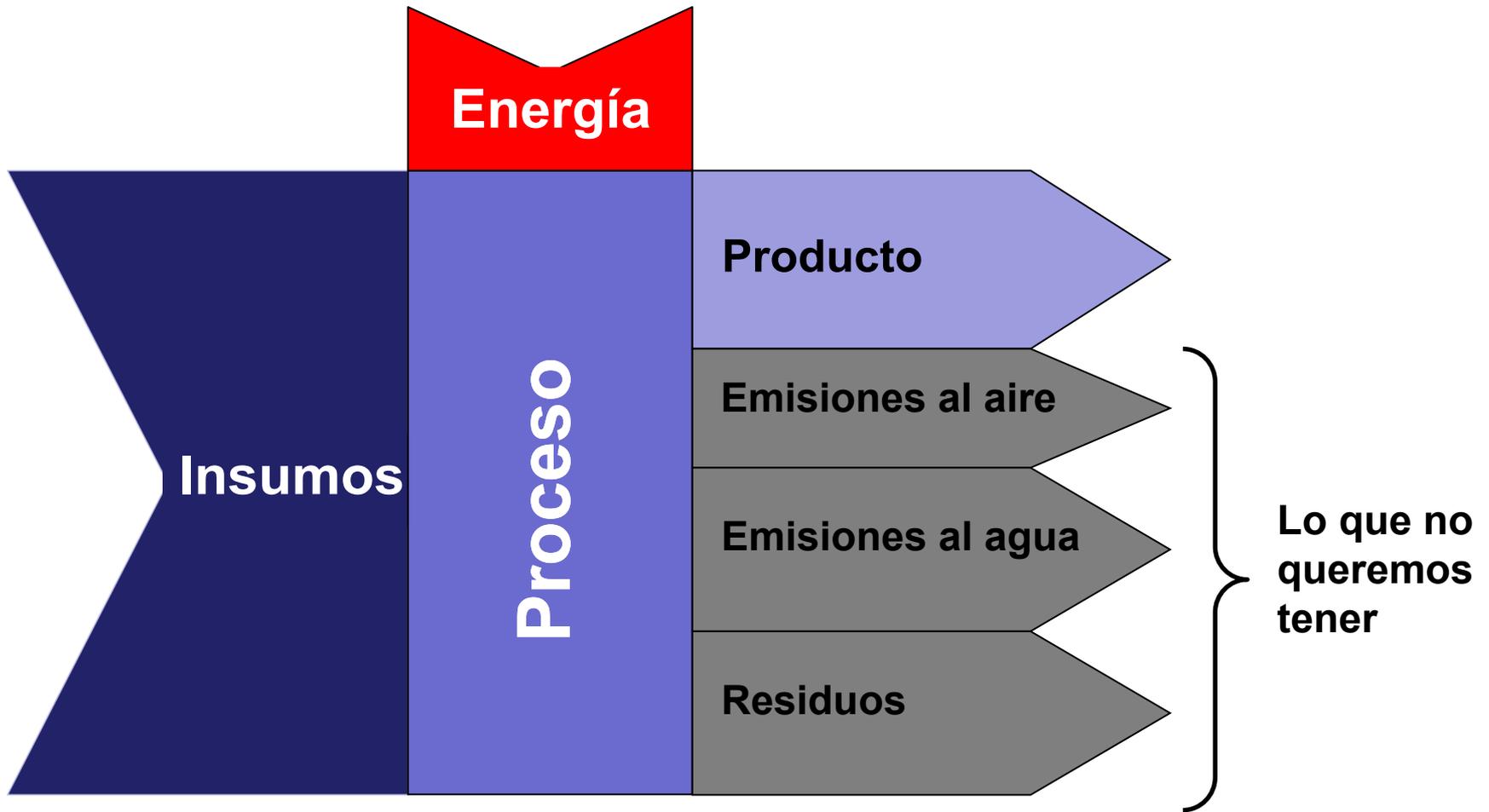
Estrategias para la P+L





ADMINISTRACIÓN DE RESIDUOS

Lo que no queremos tener



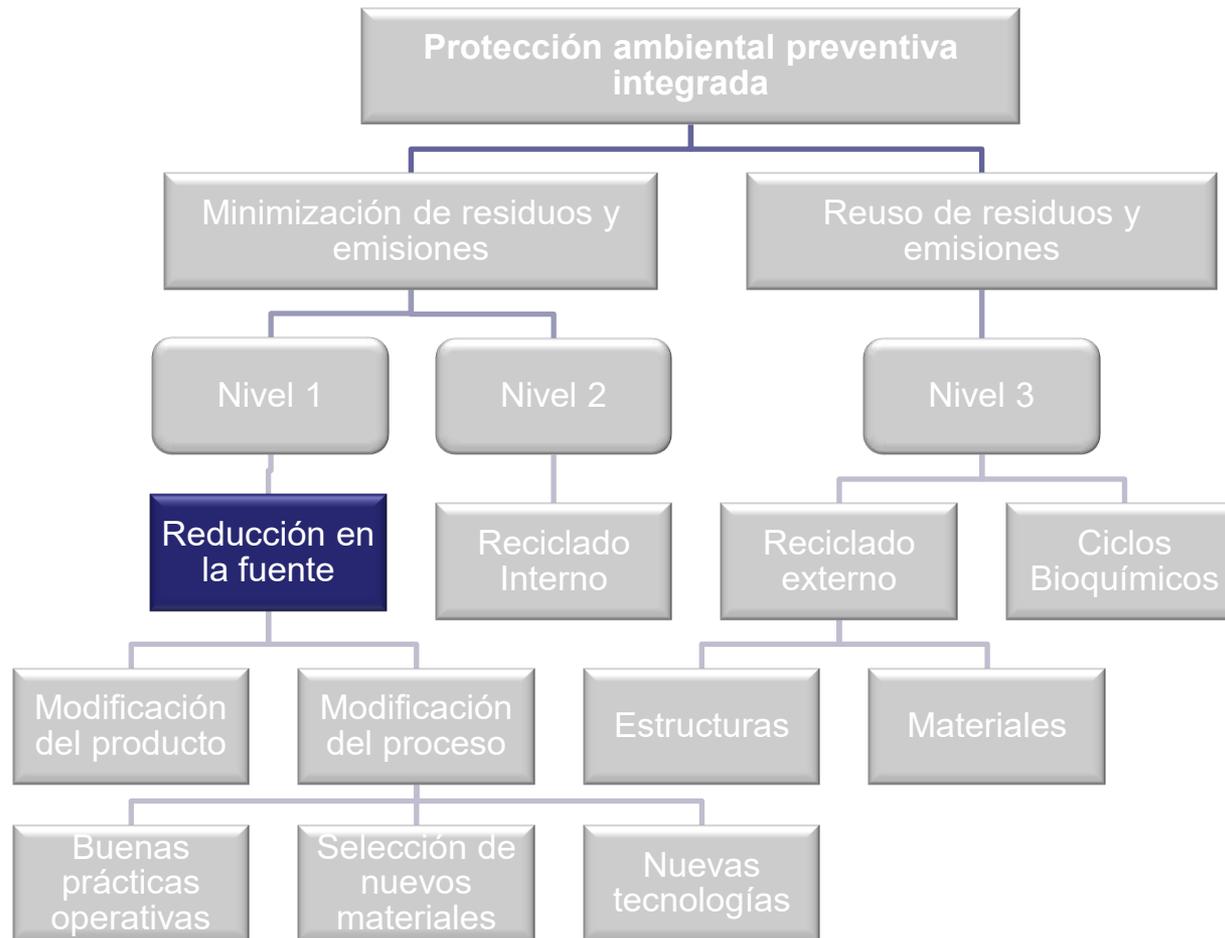
Estrategia de manejo de residuos



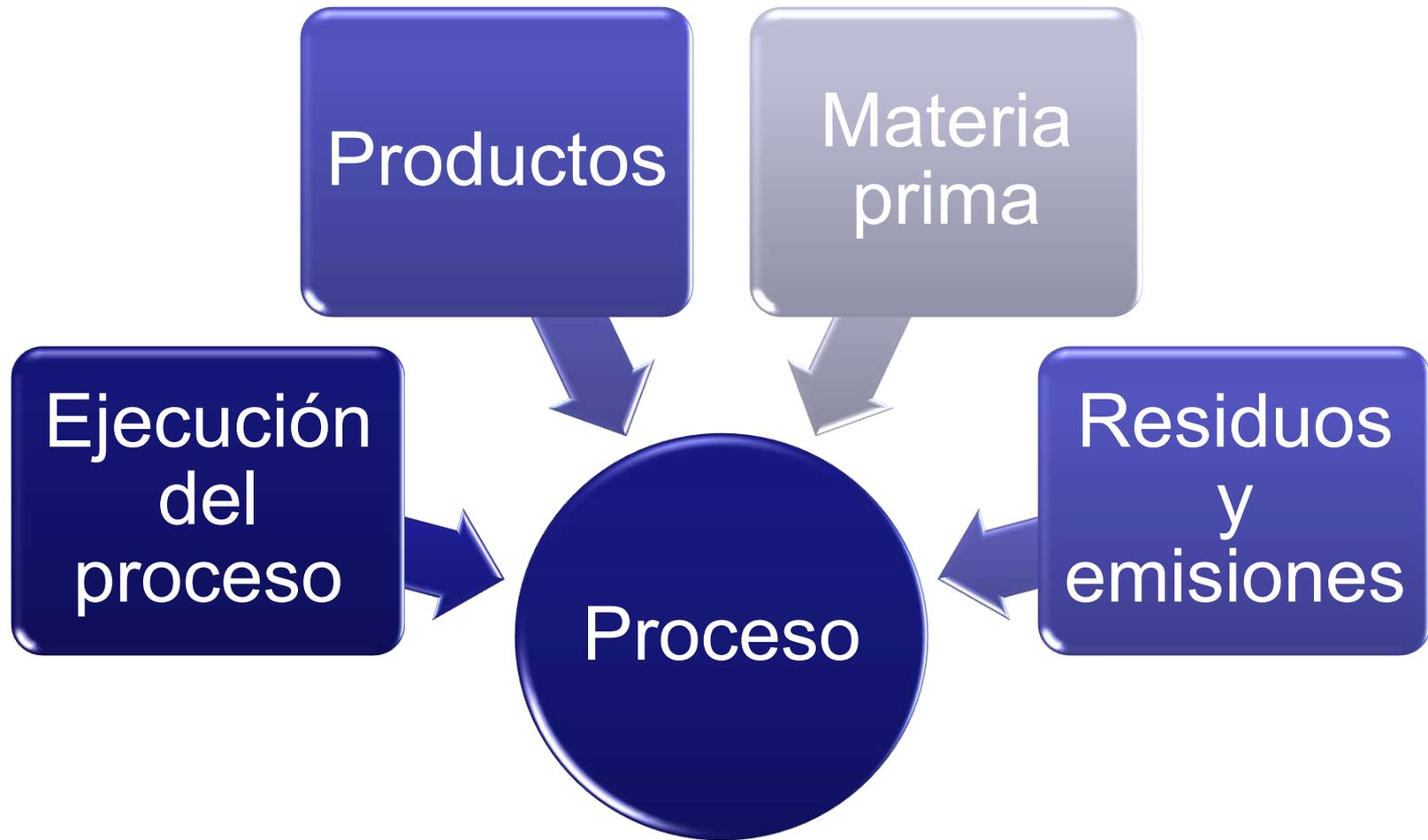
Estrategia de manejo de residuos



Estrategias para la P+L



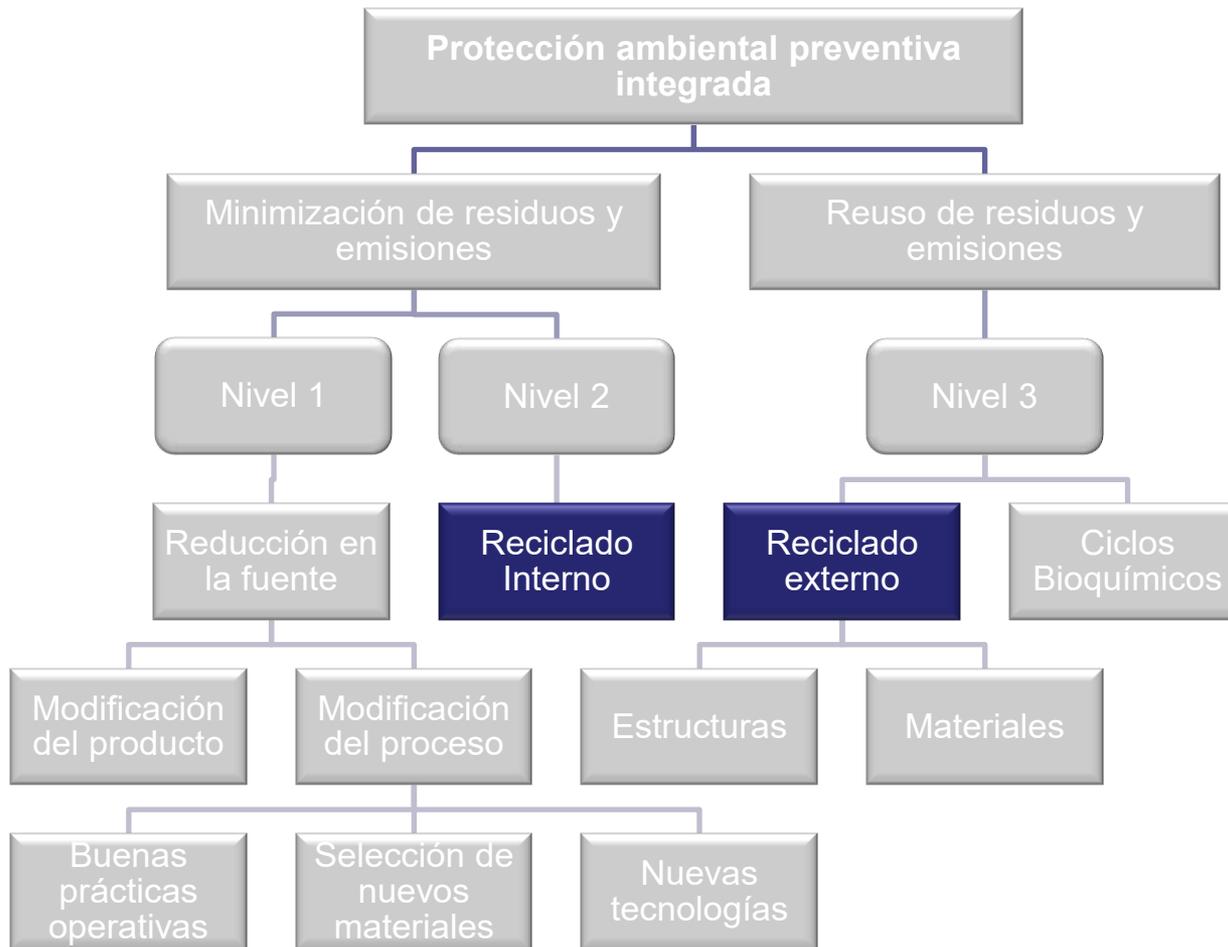
Evaluación de Causas



Generación de oportunidades



Estrategias para la P+L

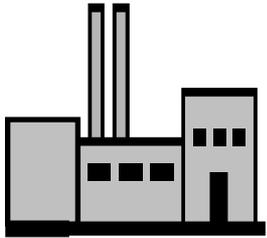




Nuevas oportunidades y modelos de negocios para implantar estrategias para el desarrollo sustentable por los centros de producción más limpia

ARRENDAMIENTO DE QUÍMICOS

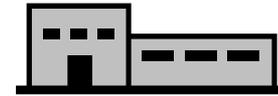
Modelo clásico de negocios



Productor de químicos
(p.e. solventes)



Venta de
químicos a:



Usuario de químicos
(p.e. productor de tubos)



Emisiones al
aire



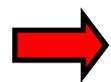
Agua y



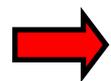
generación de
desechos

Problemas existentes:

- El productor desea vender para obtener mayores ganancias
- El usuario desea comprar menos para ahorrar dinero y reducir costos
- El productor con frecuencia no le interesa en compartir su know-how sobre sus productos
- El usuario no desea compartir su experiencia en cuanto al uso y manejo de los químicos



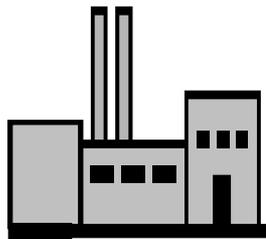
Existe una optimización potencial del proceso



La renta de los químicos puede proporcionar mejores resultados

El concepto detrás del arrendamiento de químicos:

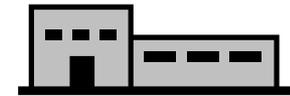
“Es una estrategia de negocios orientada hacia servicios”



Fábrica



Suministra químicos a:



El usuario

Renta de químicos :

No se paga por los químicos, sino por el beneficio que se obtiene por estos

p.e. No pagar por tonelada de solvente usado, sino por el número de tubos que se logró limpiar

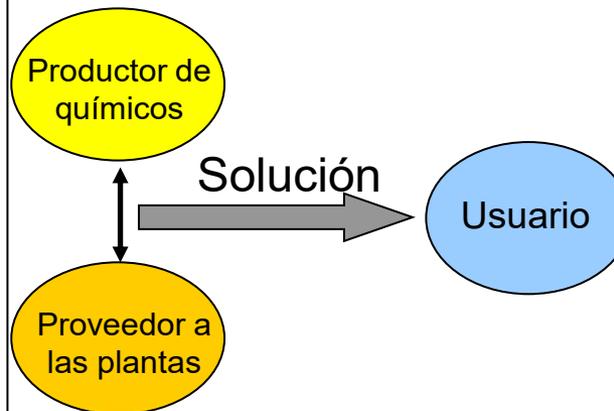
Diferentes modos para los modelos de negocios orientados a servicios

Modelo A



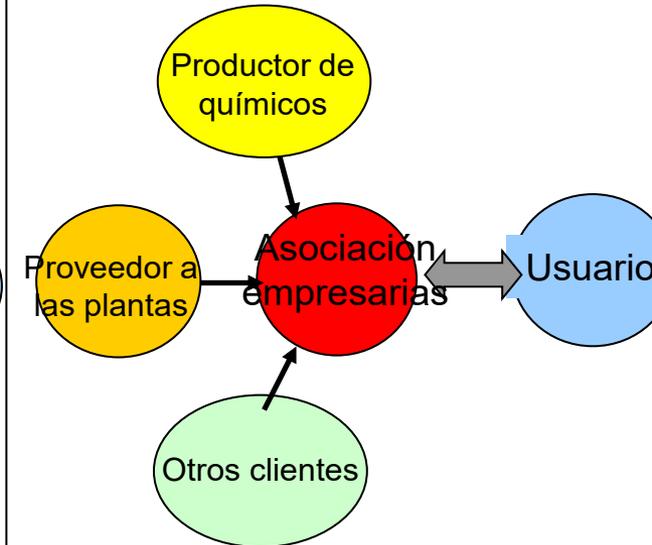
- El usuario paga por el beneficio del producto
- Se cierra el flujo de materiales
- Ejemplos:
 - Carbón activado
 - solventes

Modelo B



- El usuario paga por la solución total
- ejemplo:
 - abrasivos

Modelo C



- Una asociación empresarial conjunta todos los intereses y genera sinergias
- El usuario forma parte de la asociación y se une para tener una solución total

Ventajas ambientales y económicas como las bases para un desarrollo sustentable

ambientalmente:

Que tenemos que hacer

Económicamente:

Reducir las emisiones y los riesgos aumentando la eficiencia del uso de los productos químicos

Situación ganar-ganar con un valor adicionado que puede ser compartido

Contaminación que deja de existir



Valor adicionado



involucrados:

Productor de químicos

Usuario

Compañía de tratamiento

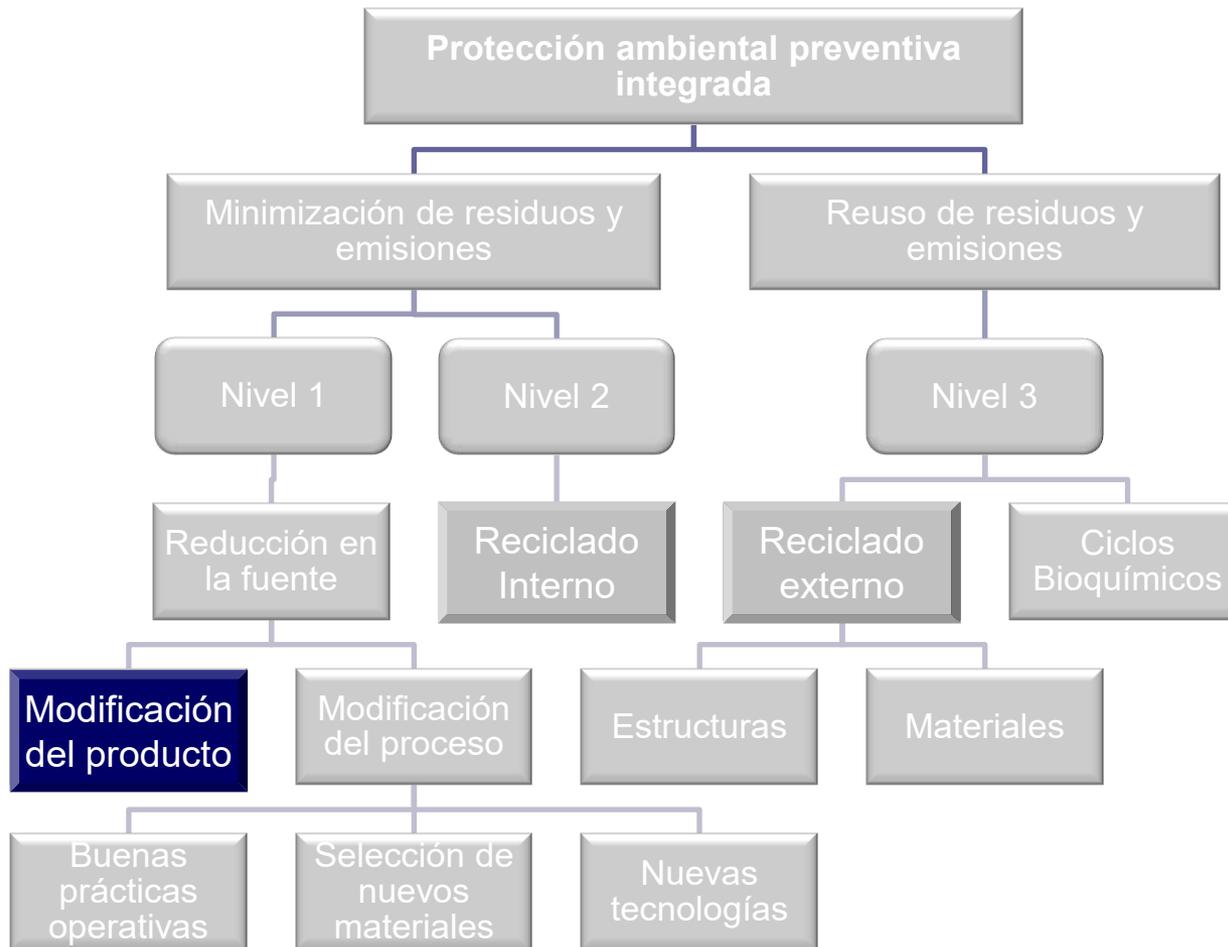
Compañía construcción plantas

Compañía reciclado

Sistema de regulación ambiental

Centros de producción + limpia

Estrategias para la P+L



NACHHALTIGwirtschaften
k o n k r e t

ECODESIGNPILOT





VIDA DEL PRODUCTO

- El presente enfoque a PILOTO organiza aspectos y medidas de ECODISEÑO a lo largo del ciclo de vida del producto. Este enfoque ha sido concebido en particular con el propósito de aprender cómo utilizar ECODISEÑO. Esta parte está estrechamente ligada con medidas de ECODISEÑO, las cuales pueden encontrarse bajo el título de interdependencia. Eso proveerá un entendimiento de Ecodiseño y todos sus aspectos. Empiece aquí si desea extender sus conocimientos de ECODISEÑO.

•Uso de materias Primas

•Distribución

•Fin de la Vida

•Fabricación

•Uso del Producto

Uso de materias primas

- El uso de materias primas se trata de medidas de ECODISEÑO relativas al origen, tipo y cantidad de materias primas utilizadas en el producto.
 - Tipos de materiales
 - Cantidad de materiales
 - Origen de los materiales

Tipos de materiales

- **Uso de materiales con vistas a su evaluación medio ambiental**
- **Evitar o reducir el uso de materiales y componentes tóxicos**
- **Prefiera materiales que procedan de materias primas renovables**
- **Prefiera materiales reciclables**
- **Prefiera el uso de materiales reciclados (materiales secundarios)**
- **Evite materiales compuestos inseparables**
- **Preferiblemente utilice componentes de un único material y/o reduzca el número de diferentes tipos de materiales**

Cantidad de materiales

- **Reduzca las entradas de material por medio de un diseño óptimo de esfuerzos**
- **Reduzca el material de entrada mediante integración de funciones**

Origen de los Materiales

- **Minimice los requerimientos de transporte de materiales y componentes**
- **Evite el uso de materias primas y componentes de origen problemático**

Fabricación

- Se trata de medidas de ECODISEÑO que se refieren entre otras, a demanda energética, cantidad de desechos producidos y la cantidad de materiales auxiliares y operativos utilizado en la fabricación del producto.
 - Tecnología de producción
 - Consumo de energía
 - Materiales en proceso
 - Desechos y emisiones
 - Partes y componentes externos
 - Ensamble

Tecnología de producción

- **Utilice tecnologías de producción energéticamente eficientes**
- **Emplee menos entradas de material y tecnologías de producción de bajas emisiones**
- **Evite tecnologías de producción medio ambientalmente peligrosas**

Consumo de energía

- **Reduzca el consumo de energía por medio de un diseño óptimo del proceso**
- **Utilice preferiblemente recursos de energías renovables**
- **Utilice preferiblemente recursos energéticos regionales**
- **Minimice el consumo global de energía en el lugar de producción**

Materiales en Proceso

- **Utilice preferiblemente materiales en proceso de materias primas renovables**
- **Reciclable los materiales en proceso y auxiliares siempre que sea posible**
- **Utilice materiales en proceso y auxiliares medio ambientalmente aceptables y evite materiales peligrosos**

Desechos y emisiones

- **Evite desechos y emisiones en el proceso de producción**
- **Cierre los ciclos de materiales en el proceso de producción**
- **Recicle/reutilice los desechos para nuevos materiales**
- **Disponga los desechos inevitables de un modo medio ambientalmente aceptable**
- **Separe y clasifique los desechos siempre que sea posible**
- **Reduzca la fracción de productos defectuosos en el proceso de producción**

Partes y componentes externos

- Reutilice partes y componentes renovados
- Evalúe las partes externas/componentes por criterios de ECODISEÑO
- Utilice partes de idéntico diseño para variantes diferentes del producto
- Reduzca los requerimientos de transporte de partes externas/componentes
- Reduzca la cantidad de desechos provenientes del empaquetado de partes externas/componentes

Ensamble

- Asegure un montaje simple del producto a través de una estructura jerárquica
- Asegure un montaje simple por medio de la reducción de partes usadas
- Asegure un fácil acceso de las partes conectadas
- Asegure la reversibilidad en el proceso de ensamblado

Distribución

- La distribución se trata de medidas de ECODISEÑO que tienen que ver con empaque y transporte
 - Empaquetado del producto
 - Transporte

Empaquetado del producto

- **Reduzca la cantidad de material para el empaquetado**
- **Prefiera el uso de empaquetado reutilizable**
- **Prefiera el uso de materias primas renovables para el empaquetado**
- **Prefiera el uso de materiales reciclables o materiales de empaque aptos para procesos de reciclaje**
- **Utilice materiales para el empaquetado medio ambientalmente aceptables**
- **Etiquete los materiales del empaquetado (inclusive con instrucciones de eliminación)**

Transporte

- **Minimice las actividades de transporte para la distribución del producto**
- **Elija medios de transporte medio ambientalmente aceptables**
- **Prevenga los daños en los embarques**
- **Haga uso de amontonamiento para el empaquetado del producto**

Uso del producto

- La etapa de uso se refiere a las medidas de ECODISEÑO que apuntan al comportamiento del usuario, a la funcionalidad del producto, a aspectos ergonómicos, así como también a mantenimiento y reparación
 - **Funcionalidad**
 - **Durabilidad**
 - **Comportamiento del usuario**
 - **Ergonomía**
 - **Seguridad medio ambiental**
 - **Consumo de energía en la etapa de uso**
 - **Materiales en proceso en la etapa de uso**
 - **Circunstancias de uso**
 - **Desechos/emisiones en la etapa de uso**
 - **Mantenimiento**
 - **Reparación**

Fin de la vida

- La fase de fin de vida se refiere a medidas de **ECODISEÑO** para desmontaje, renovación, reutilización o reciclado del producto.
 - **Retirada del producto**
 - **Desmontaje**
 - **Renovación de partes del producto**
 - **Reutilización de partes del producto**
 - **Reciclaje de materiales**
 - **Disposición de partes del producto no reciclables**



Desarrollo

- Iniciando con el PILOTO a lo largo del desarrollo de productos el proceso organiza las medidas de ECODISEÑO en una secuencia que corresponde con el proceso de desarrollo de productos. Este enfoque ayuda a los desarrolladores de productos en particular en el nuevo desarrollo productos. A cada una de cinco etapas del proceso de desarrollo se le suman preguntas, las que luego son ligadas a medidas ambientales relacionadas. Esto le permite que haga las preguntas correctas a un momento correcto. Haciendo esto se evita pasar por alto aspectos ambientales o considerarlos muy tarde. Aquí también, las listas de comprobación serán de mucha ayuda.
- **Posicionamiento y propiedades del producto**
- **Uso del producto**
- **Estructura funcional trabajo**
- **Personificación**
- **Documentación y fabricación**

Posicionamiento y propiedades del producto

- Esta fase se refiere a medidas de ECODISEÑO para cierto tipo de producto, además de tomar en cuenta requerimiento especiales definidos para un producto.

Posicionamiento del producto.

Proporcione incentivos y la posibilidad de recogida de desechos durante la etapa de uso

Reutilización y reciclaje de desechos durante la etapa de uso

Asegure la disponibilidad de repuestos

Estandarice componentes Ycy/o utilice componentes estructurales idénticos para diferentes variantes del producto

Preferentemente utilice componentes renovados como repuestos

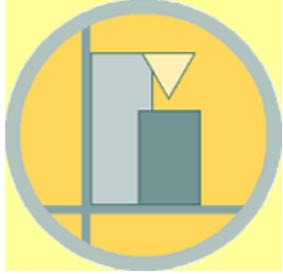
Cree nuevos sistemas de recolección o utilice los ya existentes

Asegure una proporción alta de devolución del producto

Reutilización de componentes en otros productos

Propiedades del producto.

- **Prefiera materiales reciclables**
- **Prefiera el uso de materiales reciclados (materiales secundarios)**
- **Reduzca la cantidad de material para el empaquetado**
- **Prefiera el uso de empaquetado reutilizable**
- **Prefiera el uso de materias primas renovables para el empaquetado**
- **Prefiera el uso de materiales reciclables o materiales de empaque aptos para procesos de reciclaje**
- **Utilice materiales para el empaquetado medio ambientalmente aceptables**
- **Minimice las actividades de transporte para la distribución del producto**
- **Elija medios de transporte medio ambientalmente aceptables**
- **Prevenga los daños en los embarques**
- **Haga uso de amontonamiento para el empaquetado del producto**
- **Alcance un diseño del producto eterno (sin caducidad)**
- **Asegure una alta apreciación del producto**
- **Diseñe el producto para una larga vida en servicio**



Mejora

- Empezando con el PILOTO a lo largo de las estrategias de desarrollo del producto lo habilita a usted a mejorar productos existentes por medio de medidas de ECODISEÑO apropiadas. Para mejorar el desempeño ambiental, cada producto requiere medidas específicas dependiendo de su impacto ambiental a diferentes etapas de su vida de servicio. Por lo tanto, las medidas distintas deben tomarse para productos con el principal impacto ambiental en la etapa de uso (uso intensivo) que para productos con el principal impacto durante la fabricación (uso intensivo de fabricación). Ahora, qué medidas son apropiadas para qué productos? Trabajando con las listas de comprobación resultará en una lista completa de medidas de ECODISEÑO aplicables particularmente a su producto.

Tipos

- **Tipo A: uso intensivo de materia prima**
- **Tipo B: uso intensivo de fabricación**
- **Tipo C: uso intensivo de transporte**
- **Tipo D: uso intensivo**
- **Tipo E: intensivo en cuanto a disposición final**

Tipo A

- El tipo básico A causa la mayor parte de su carga ambiental en la primera fase de su ciclo de vida. Los procesos de extracción de materias primas causan la mayor parte del impacto ambiental. La cantidad de energía y materiales para producir las materias primas usadas en el producto determina el desempeño ambiental de todo el producto. Un producto típico pueden ser: computadoras, dispositivos electrónicos con bajo consumo de energía

Tipo B

- La transformación de las materias primas en la producción causa la carga ambiental principal. El consumo de energía y materiales durante la producción determina el desempeño ambiental del producto completo. Un producto típico pueden ser muebles, mesas, etc.

Tipo C

- La carga ambiental total es determinada por la distribución. El transporte y empaquetado son dominantes para el impacto ambiental total del producto. Productos típicos pueden ser: empaques, botellas...

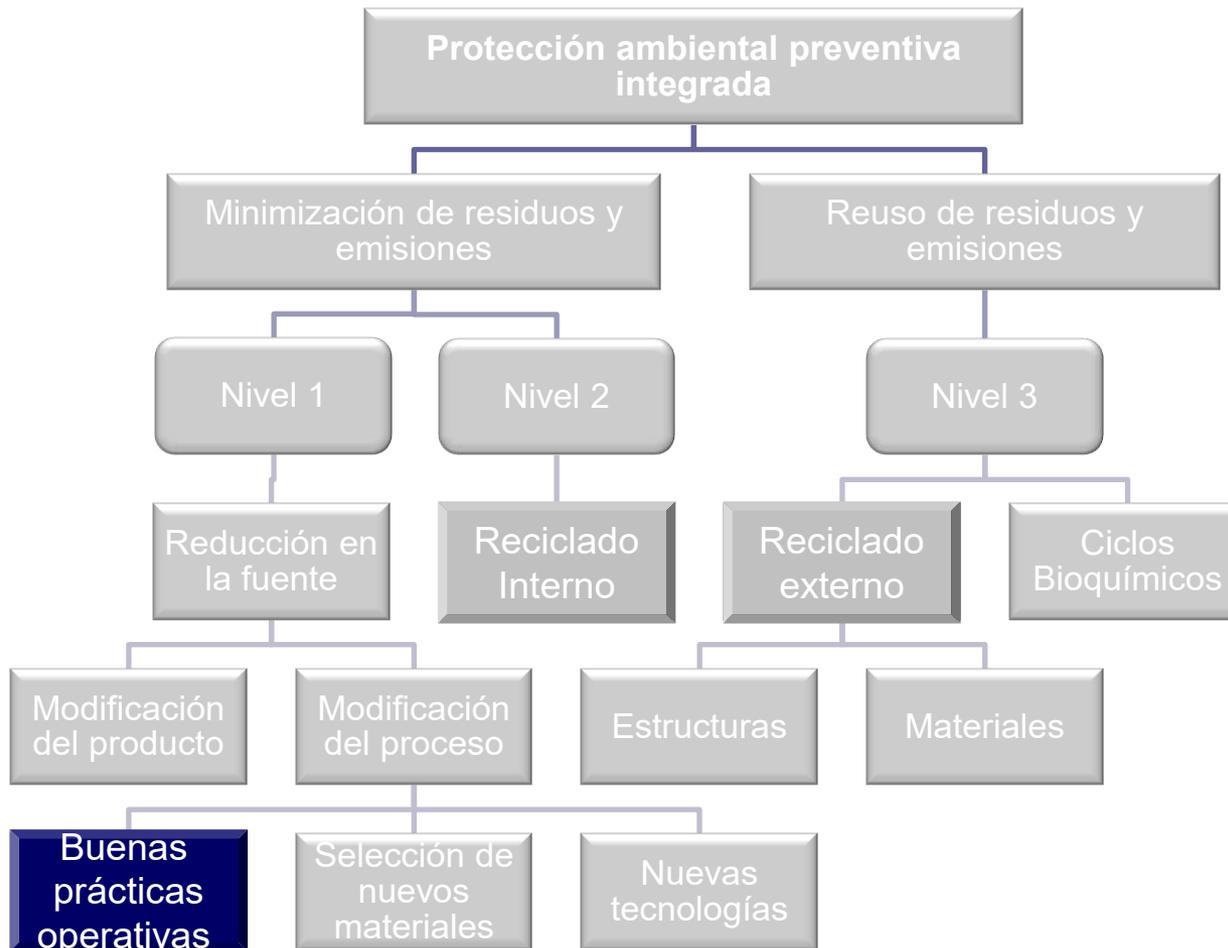
Tipo D

- El de energía y materiales o la cantidad de desechos generados durante el uso dominan el desempeño ambiental del producto. Productos típicos podrían ser: lavadoras de platos, de ropa, cafeteras, etc.

Tipo E

- La disposición causa el impacto ambiental principal. Sustancias dañinas que se disponen dominan el desempeño ambiental del producto. Productos típicos podrían ser: baterías, dispositivos que contienen sustancias tóxicas.

Estrategias para la P+L



BUENAS PRACTICAS OPERATIVAS

- Mejoramiento de la Información
- Cambio de dosificación
- Incremento del uso de capacidades del proceso
- Chequeo de la limpieza y mantenimiento periódico
- Estandarización / automatización
- Mejoramiento de las compras, almacenamiento y distribución.(Etiquetado verde)
- Análisis del flujo de materiales.

Etiquetado verde

- Se refiere a los productos que no aportan al calentamiento global, es decir productos que miden y etiquetan la huella de carbono (footprint), tratando de comercializar productos que gasten menos energía y emitan menos CO₂ desde que se fabrica hasta que llega al consumidor.

Estrategias para la P+L



Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Es una herramienta que se usa para evaluar el impacto potencial sobre el medio ambiente de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida mediante la cuantificación del uso de recursos (“entradas” como energía, materias primas, agua) y emisiones medioambientales (“salidas” al aire, agua y suelo).

La ecoeficiencia es alcanzada cuando los productos o servicios son competitivos respecto a los precios, satisfacen necesidades humanas e incrementan la calidad de vida.

El ACV es una herramienta que ayuda a los empresarios en la toma de decisiones. Un ACV permite:

- Mejorar la competitividad empresarial
- Lograr la sostenibilidad
- Modificar tecnologías
- Implementar nuevas tecnologías
- Planear ampliaciones a la planta
- Diseñar plantas

Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

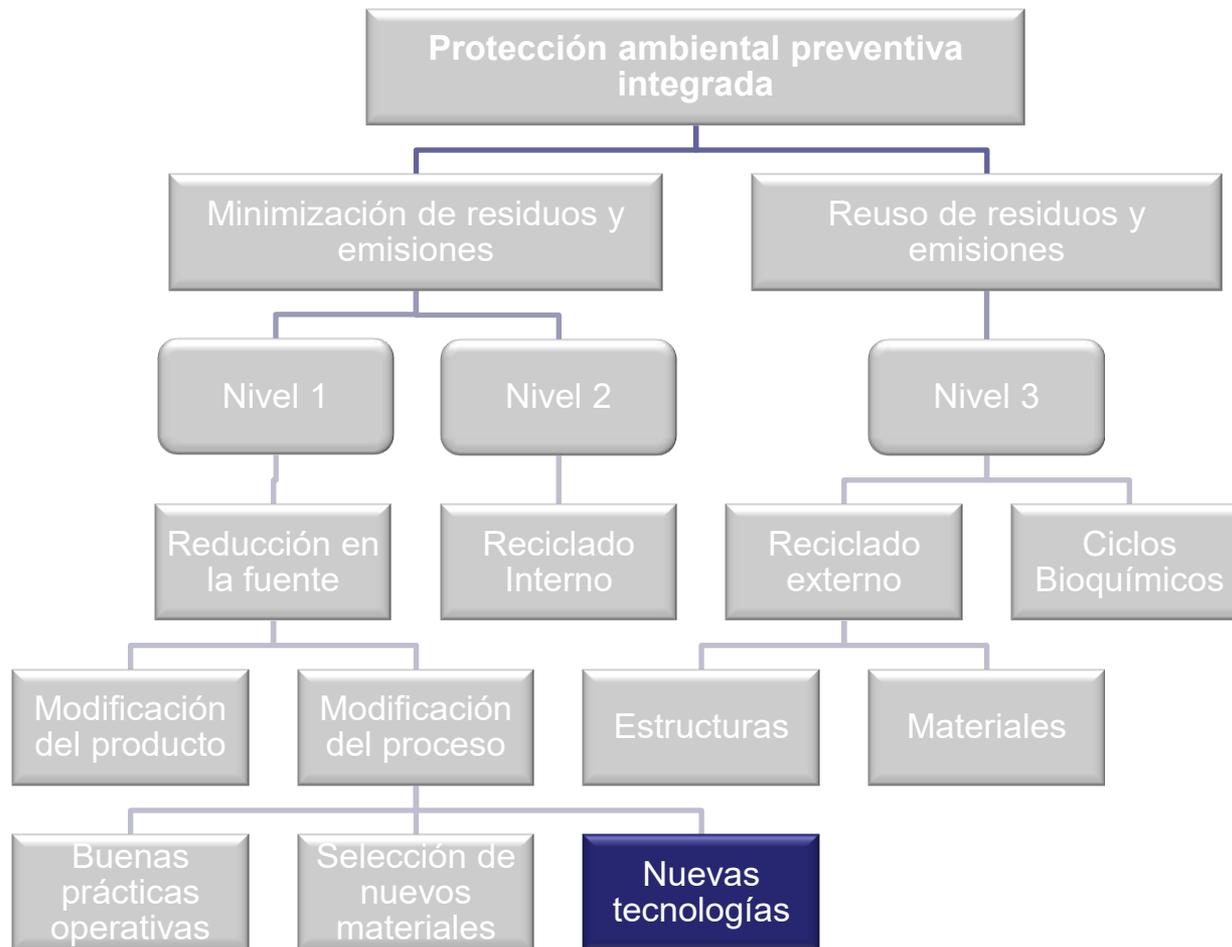
Objetivos

- Identificar aspectos ambientales asociados a un proceso o producto durante todo su ciclo de vida
- Mejorar la ecoeficiencia del proceso
- Aumentar la competitividad de una empresa
- Aumentar la innovación en su negocio
- Cumplir las normas medioambientales

Un ACV comprende las etapas siguientes

- Funciones del sistema
- Unidad funcional
- Límites del sistema
- Categorías de impacto
- Requisitos iniciales de calidad de datos
- Tipo de revisión crítica
- Tipo y formato del informe final

Estrategias para la P+L



EnTA

- La evaluación de tecnología ambiental (EnTA) es un procedimiento sistemático por el cual una propuesta tecnológica es descrita y evaluada en términos de la influencia potencial sobre el ambiente, las implicaciones para el desarrollo sustentable y como consecuencias culturales y socioeconómicas.

Objetivos del EnTA

Proveer una evaluación de las consecuencias ambientales de diferentes opciones tecnológicas.

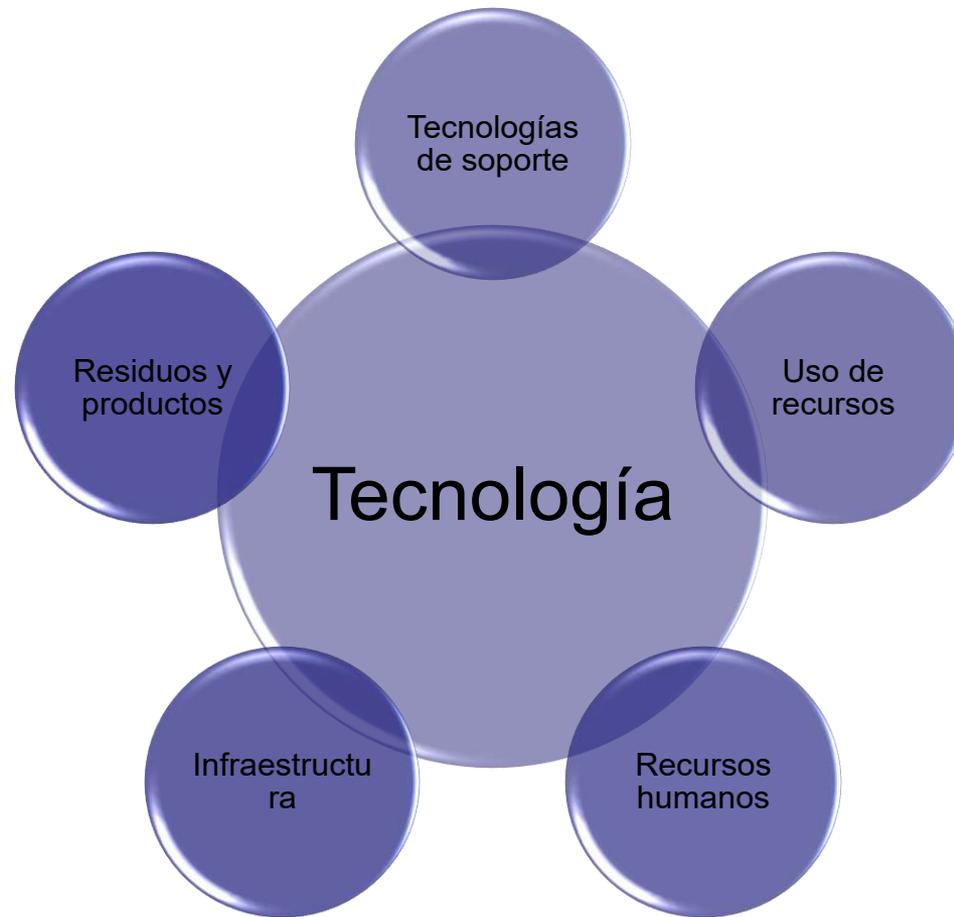
Esto incluye evaluar los aspectos que tiene la tecnología sobre la salud y bienestar de la comunidad, ecosistemas naturales y la sustentabilidad del uso de recursos.

Estrategia del EnTA

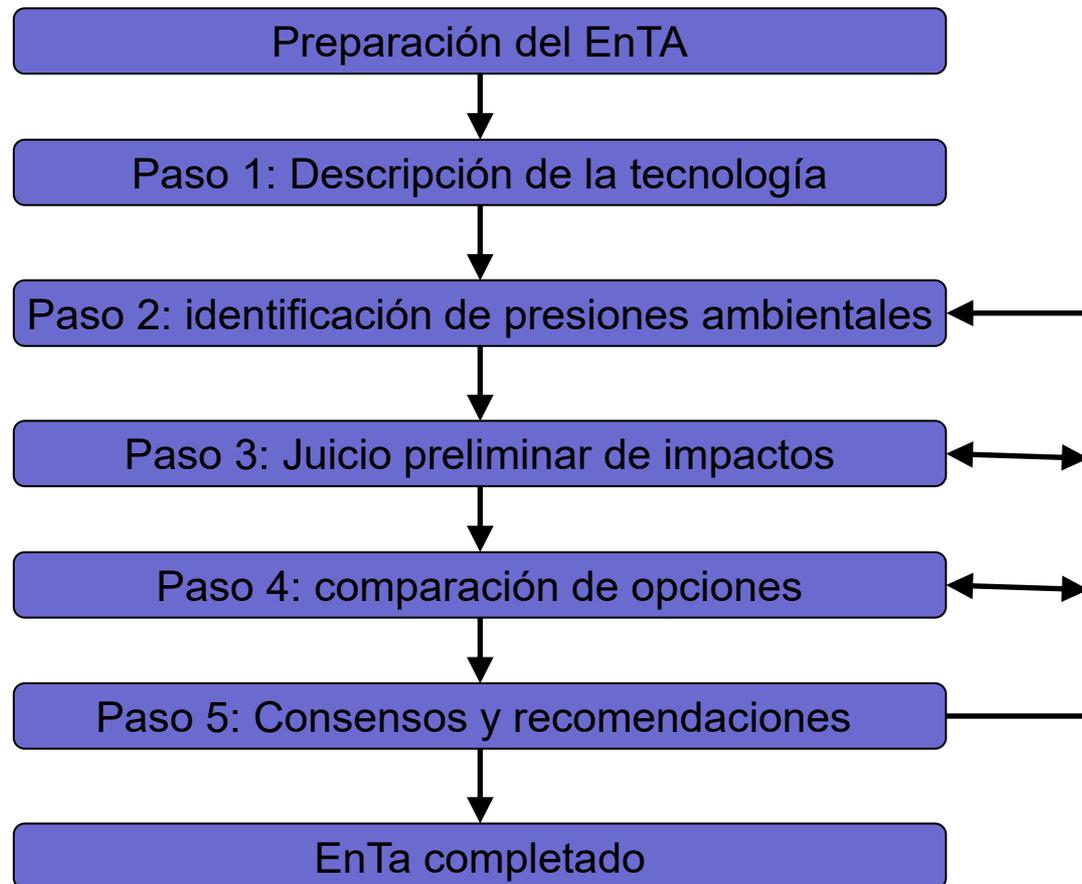
EnTA examina en su totalidad el proceso tecnológico sobre su ciclo de vida:

- Identificación de necesidades, problemas y oportunidades.
- Elección de alternativas
- Selección de sitios y tecnologías
- Diseño
- Obtención de derechos y aprobación
- Construcción
- Operación y mantenimiento; entradas y salidas
- Reparación, mejora de la calidad, expansión
- Abandono, disposición, reemplazamiento

Componentes de un sistema tecnológico



Pasos del EnTA



El proceso del EnTA no es lineal