

SESIÓN 2

METODOLOGÍA DE

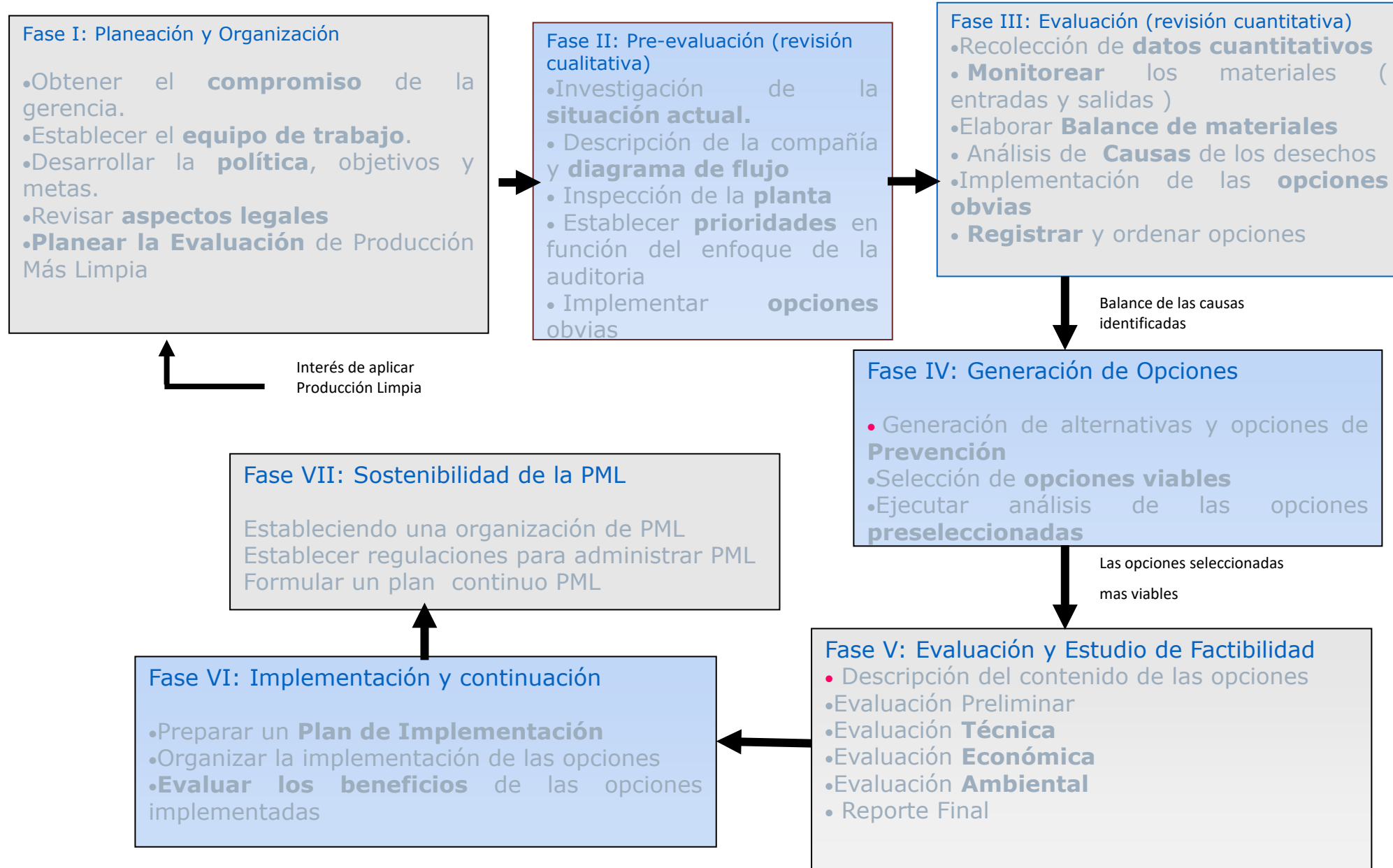
PML

CRONOGRAMA

Módulo	Sesiones												
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	
	Sep-6	Sep-8	Sep-13	Sep-15	Sep-19	Sep-23	Sep-26	Sep-30	Oct-11	Oct-12	Oct-13	Oct-15	
1	Introducción y generalidades de la metodología PML												
2	Balances de materia y energía												
3	Ahorro y Uso eficiente del Agua												
5	Uso racional de la energía y energías renovables												
6	Gestión de Residuos y sustancias químicas												
7	Herramientas para la sostenibilidad												
8	Caso estudio aplicado con cálculos financieros												
9	Visitas en campo												
10	Elaboración de informe de visitas												



METODOLOGIA DE EVALUACIÓN DE PML



FASE I: PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN

COMPROMISO DE
LA GERENCIA



POLÍTICA

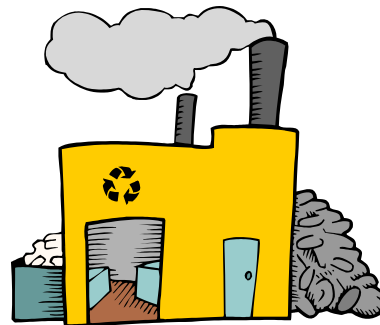



FORMACIÓN DEL
GRUPO DE TRABAJO

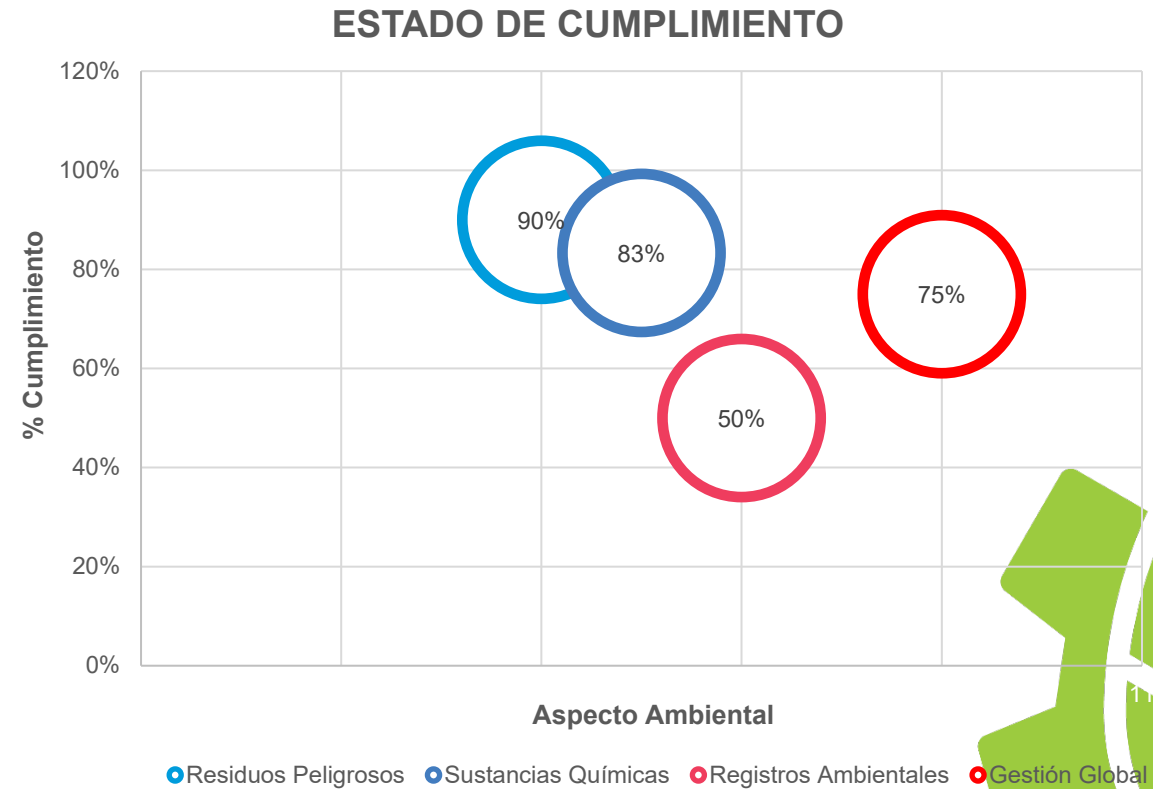
PLANEAR
DIAGNÓSTICO



REVISION DE LOS
ASPECTOS LEGALES



RESIDUOS PELIGROSOS	
<i>LEGISLACIÓN APLICABLE: DECRETO 1076 DE 2015 (DECRETO 4741 DE 2005) • ARTÍCULO 10. OBLIGACIONES DEL GENERADOR / ARTÍCULO 11. RESPONSABILIDAD DEL GENERADOR</i>	
	90%
Observaciones - Se recomienda dar cumplimiento a los lineamientos de la Resolución 1407.	
Tiene Plan de Manejo Integral de Residuos - PMIRS	✓
Cumple con los lineamientos del PMIRS	✓
Tiene certificados RESPEL	✓
Los residuos están adecuadamente rotulados	✓
Tiene centro de acopio	✓
El centro de acopio cumple especificaciones	✓
Aplica Resolución 1407/2018	✗



- Motivación y respeto
- Transparencia
- Información clara
- Delegar responsabilidades
- Compromiso de gerencia
- Cuantificar lo esperado y lo alcanzado
- Realizar reuniones de forma regular



FASE II – PRE-EVALUACIÓN

- Investigar el sector, el proceso productivo y las medidas más adecuadas para la disminución de sus impactos (**benchmarking sectorial**)
- Solicitar **información a la empresa** (producción, principales consumos)
- Realizar un diagnóstico inicial.
- Desarrollo y estudio del diagrama de flujo del proceso: verificar las entradas y salidas con datos existentes.
- Identificar prioridades para la implantación del Programa y definir principales indicadores.
- Proponer medidas obvias.



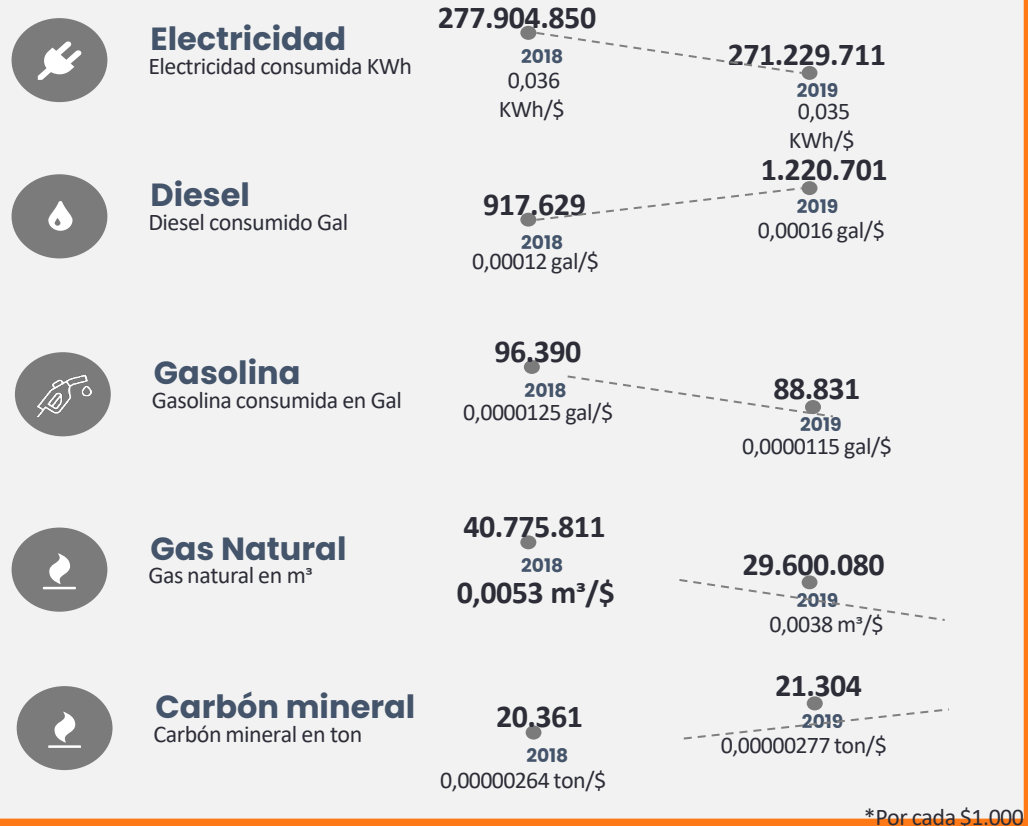
Industria de los Alimentos

LÁCTEOS

BENCHMARKING SECTORIAL

Recursos energéticos

Para los años 2018 (DANE EAM, 2018) y 2019 (DANE EAM, 2019), los energéticos como el Diesel y el carbón mineral presentan un alza en el consumo tanto en el indicador absoluto como el relativo y los demás energéticos presentan una disminución en su consumo.



Industria de los Alimentos **LÁCTEOS**

Presión sobre el recurso hídrico

Para el 2018 (DANE EAI,2018), el sector presenta una generación de aguas residuales del 71% respecto a la captación de agua reportada, y del total de aguas residuales generadas se tratan en total el 72,5%.

Cantidad de agua captada	Generación de aguas residuales	Volumen de agua residual tratada
 34.130.832 m³	 24.132.614 m³	 17.499.785 m³
 3,93 L / 1000\$	 2,78 L / 1000\$	 2,02 L / 1000\$

*Por cada \$1.000

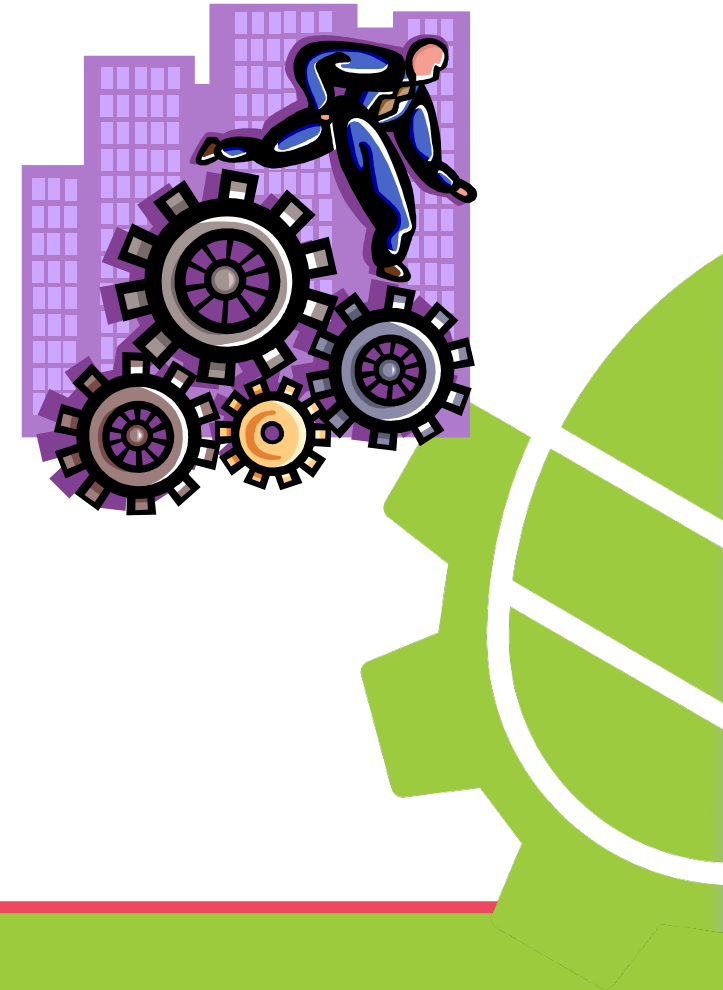
Gestión de residuos

Para el 2018 (DANE EAI,2018), de los residuos aprovechables, el sector genera en mayor medida papel y cartón y del total de generación aprovecha el 0,11% en oportunidades de reuso.

Generación de residuos plásticos  6.329.691 Kg 0,000729 Kg/ 1000\$	Generación papel y cartón  8.352.243 Kg 0,000963 Kg/ 1000\$	Generación de metales  6.484.689 Kg 0,000747 Kg/ 1000\$
Aprovechamiento de residuos plásticos  21.639 Kg 0,000002 Kg/ 1000\$	Aprovechamiento papel y cartón  9.467 Kg 0,000001 Kg/ 1000\$	Aprovechamiento de metales  14.461 Kg 0,000002 Kg/ 1000\$

*Por cada \$1.000

- Niveles de producción
- Costo de las materias primas, insumos y energéticos
- Uso de las materias primas, insumos y energéticos por unidad de producción
- Tipo, cantidad y origen de los desechos generados por la planta
- Costo de tratamiento y disposición de los desechos.



- Definir alcance del diagnóstico
- Repasar el proceso productivo
- Hacer recorrido
- Identificar oportunidades
- Reunión final de resultados previos



Planta	Empresa GEIPP
CIU	1040 - 1104
Actividad económica	Elaboración de bebidas no alcohólicas producción de aguas minerales y de otras aguas embotelladas
Fecha visita	24 de junio de 2021
Dirección de la planta	Parque industrial y comercial de Guachipé
Visita atendida por	Raquel Elena Vasquez Productos lácteos como: Leche en presentaciones variadas (Bolsas de polietileno 1.100 mL, 600 mL)
Productos elaborados	Avena liquida Bebidas no alcohólicas Jugos Bebidas en cajas de Tetrapak
Tipo de proceso (continuo, semicontinuo, por lotes)	Proceso semicontinuo por referencias. Se producen las diferentes referencias en un proceso continuo mediante programación de producción.
Equipos consumidores de combustibles	2 calderas a gas natural de 600 BHP de capacidad
Equipos consumidores de agua	Consumo generalizado en la planta, en diferentes procesos para producción, limpieza y desinfección
Equipos consumidores de electricidad	Consumo generalizado en todas las líneas de la planta
Consumos combustibles	1.467.202 m ³ /año
Consumo electricidad	8.005.278 kWh/año
Producción	72.845 ton

Oportunidades identificadas

Descripción

Posibles mejoras para ahorro de combustible y reducción CO₂

- » Control estricto de reparación de fugas de vapor en las líneas.
- » Realizar la recuperación de los condensados
- » Realizar inventario de tuberías sin aislamiento térmico e implementar un plan de aislamiento.
- » Recubrir el área de la caldera donde se desprendió el recubrimiento principal.
- » Instalación de medidores de oxígeno para determinar el exceso de aire y optimizar los quemadores.
- » Determinar la eficiencia de las calderas y operar la mayoría del tiempo la caldera más eficiente.
- » Se deben conectar los reguladores de presión a tubería al ambiente
- » Implementar una bitácora de operaciones
- » Realizar una revisión termográfica en la red de vapor para revisar su óptimo funcionamiento

Posibles mejoras para ahorro de electricidad y reducción de CO₂

- » Instalación de sistemas de aprovechamiento de luz solar mediante tecnología solartube.
- » Determinar la eficiencia de los compresores y operar la mayoría del tiempo el equipo más eficiente.
- » Instalación de medidores en línea para caracterizar el consumo eléctrico de la etapa fisicoquímica de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- » Instalar un sistema de respaldo de energía eléctrica para evitar caídas de tensión y pérdidas de producción.
- » Aprovechamiento de luz día en el área de lavado de canastas
- » Analizar el aprovechamiento de energía solar fotovoltaica para suplir parte de la energía consumida por la organización.

Aplicación de energía renovable



Posibles mejoras para el ahorro de agua

- » Instalación de máquina automática de lavado de canastas con sanitización mediante vapor.
- » Recirculación de aguas en la zona de lavado de canastas
- » Mejorar los dispositivos de lavado de canastas
- » Uso de aguas lluvias

Posibles mejoras para la disminución en la generación de residuos

- » Mejorar el manejo y gestión de sustancias químicas, para evitar la generación de residuos peligrosos.

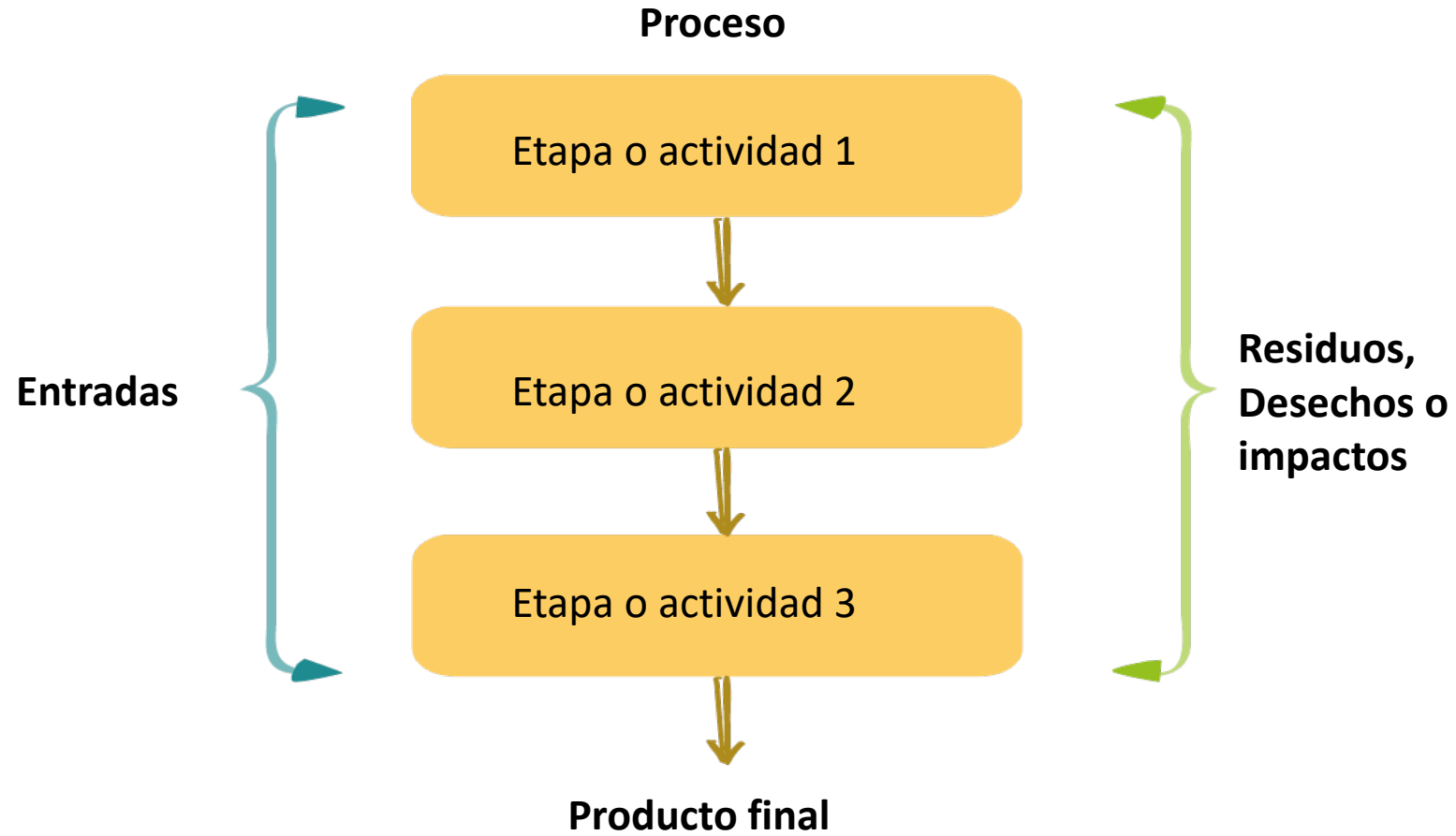
Posibles mejoras para la disminución de la contaminación en aguas residuales

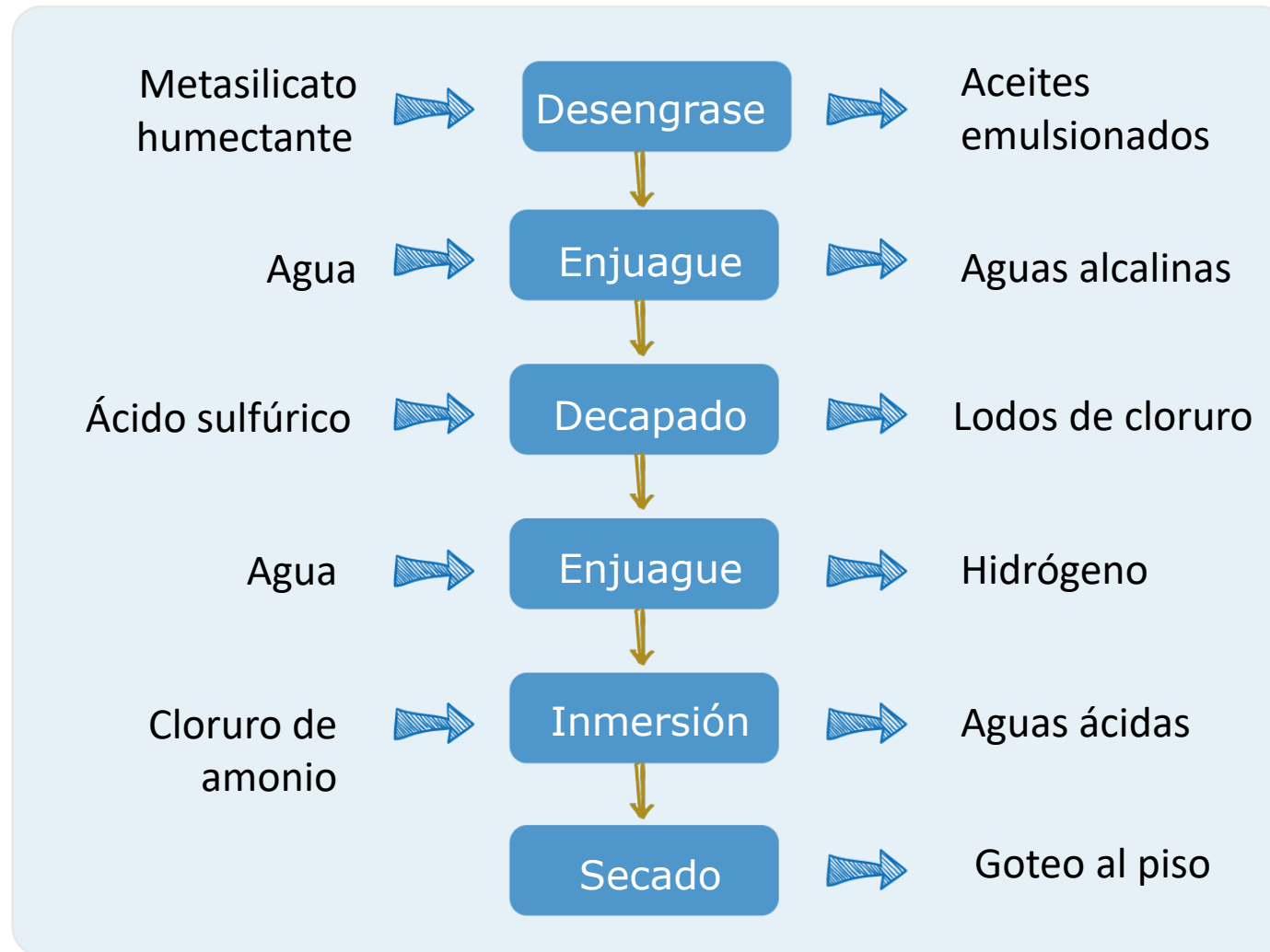
- » Mejorar el manejo y gestión de sustancias químicas, para evitar la generación de vertimientos.

Posibles mejoras para la disminución en uso de materiales

- » Evaluar la cantidad mínima útil de sistema de plástico stretch para el producto final.

Descripción del proceso





Principales categorías de desechos y soluciones típicas

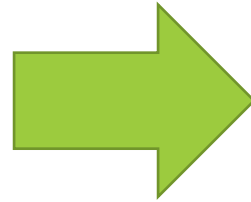
C*	CATEGORÍA DE DESECHO	EJEMPLOS	SOLUCIONES TÍPICAS
A	Materias primas, no usadas	restos de placas, papel, residuos de barniz, agentes colorantes en aguas residuales provenientes de productores textiles	cambios en la tecnología, automatización, uso cuidadoso, entrenamiento del personal, uso de diferentes materias primas, mejora en el mantenimiento de la reserva
B	Impurezas / sustancias secundarias de las materias primas	cenizas de combustibles, petróleo y grasa sobre las placas metálicas, cáscaras y semillas en el procesamiento de frutas	uso de diferentes materias primas, búsqueda de otras posibilidades de explotación

C	Subproductos no deseados	yeso de la precipitación del gas de escape, fango del tratamiento de aguas residuales	re-utilización como producto nuevo, perfeccionamiento tecnológico, cambios en el proceso
D	Materiales auxiliares usados	aceites, solventes, brochas de pintar, catalizadores	reciclaje interno, limpieza y mantenimiento, chequear la dosificación
E	Sustancias producidas al inicio o al cierre	productos no comerciales, recipientes llenos sólo parcialmente	Programación perfeccionada de las operaciones, entrenamiento del personal, tecnología perfeccionada, lotes más grandes de producción, reciclaje interno
F	Lotes mal producidos, rechazados	productos no comerciales	tecnología perfeccionada, entrenamiento del personal, automatización, aseguramiento de la calidad

H	Materiales de manipulación, almacenaje, muestras, análisis, transporte	residuos del laboratorio o de la limpieza de recipientes, bienes estropeados o dañados	verificar la logística, producción/servicios externos
I	Pérdidas debido a la evaporación	pérdida de solventes debido a recipientes abiertos, evaporación durante el barniz / la limpieza, etc.	entrenamiento del personal, uso de racional , materias primas diferentes
J	Materiales de disturbios y fugas	agentes fijadores de aceites, impurezas en materias	aseguramiento de la calidad, mantenimiento mejorado,

COMO ORIENTAR LA DEFINICIÓN DE OPORTUNIDADES?

- ¿Cuales son los productos más importantes (cantidad o costo)
- ¿Cuales con los residuos y emisiones mas importantes (cantidad, costo, legal)
- ¿Cuáles son las materias primas o insumos mas importantes (cantidad, costo, peligrosidad)
- ¿Cuáles son los procesos de mayor necesidad de control?



- Modificación del producto?
- Sustitución de m.p?
- Cambios tecnológicos?
- Cambios de proceso?
- Buenas prácticas?
- Monitoreo de procesos?
- Reúso o valorización de materiales?

OPORTUNIDADES - EJEMPLOS

Uso de materiales reciclados: restos de fibras de cuero como material de relleno en la producción de cuero; plástico reciclado granulado para la producción de parachoques.

Aumento de longevidad: acumuladores en lugar de baterías; aumento de la longevidad del producto a través de la protección perfeccionada contra la corrosión.

Modificación del diseño: diseños especiales de muebles para minimizar los cortes; el diseño de módulo permite un acceso más fácil para los propósitos de reparación.

Sustitución del producto: en lugar de ofrecer una cierta cantidad de energía, un proveedor de energía ofrece el aislamiento de edificios; celdas solares en lugar de las baterías para los aparatos electrónicos; bombillas ahorradoras de energía.

MODIFICACIÓN DEL PRODUCTO - EJEMPLOS

Posibilidad de devolución de productos: la parte electrónica de la bombilla ahorradora de energía se guarda, sólo se cambia el tubo; los sistemas modulares aseguran el desmontaje más fácil y la devolución de los productos.

Sustitución de productos: barnices solubles en agua, los agentes limpiadores alcalinos con base acuosa para desengrasar metales.

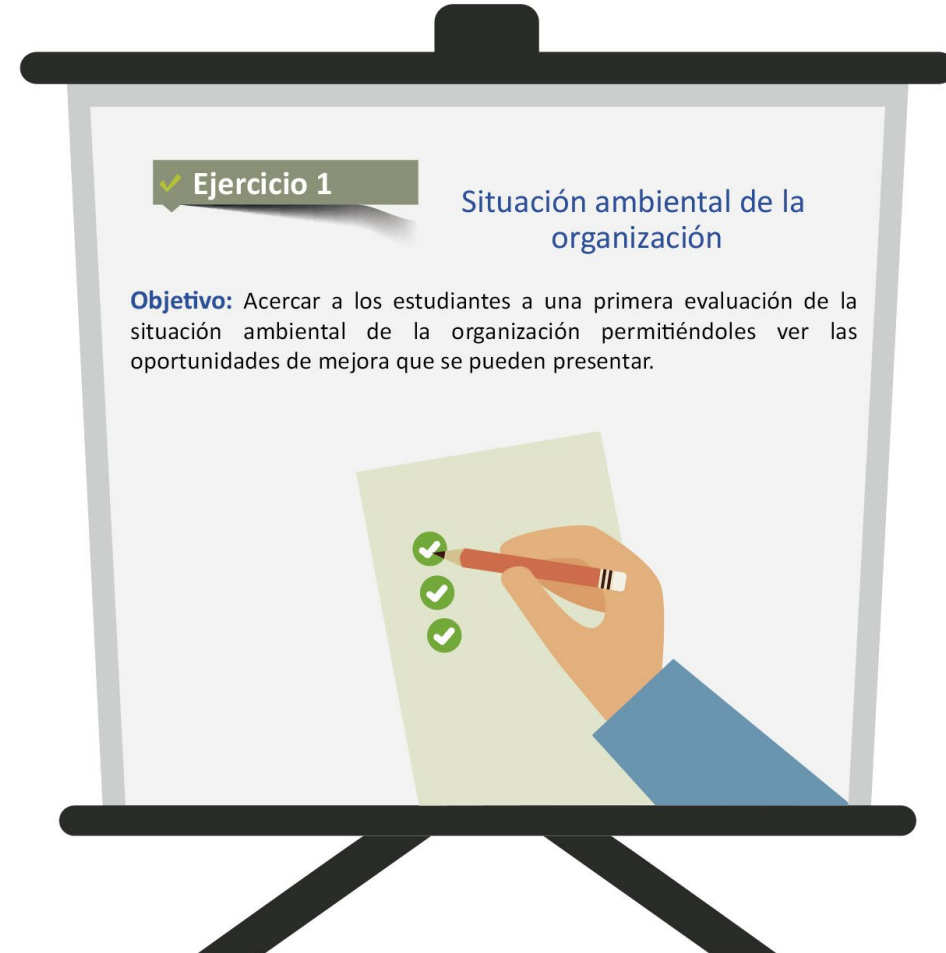
Materiales menos contaminantes: combustibles que contienen menos azufre (gas natural en lugar de carbón); minerales que contienen sustancias menos peligrosas; uso de cartón corrugado claramente separado en la industria del embalaje; uso de agua desionizada para preparar las soluciones del proceso.

Energías alternativas: gas natural o fuentes renovables de energía (energía solar, energía hidráulica, biomasa) en lugar de carbón o petróleo.

EJERCICIO



<https://audience.ahaslides.com/v3p5u8aou7>



TALLER Caso de estudio: La “Papa Feliz”

“Papa Feliz” es una cadena de restaurantes en Sur América. Desde hace muchos años recibe clientes tanto de las cercanías como de las lejanías para comer sus famosas papas cocidas.

Los proveedores de las papas son campesinos que viven cerca en las zonas rurales y cuando no hay disponibilidad las compran en centrales mayoristas. Echemos una ojeada en el interior de este restaurante y observemos cómo son producidas las papas cocidas y algunos detalles de su manejo administrativo. En primer lugar, las papas crudas deben ser lavadas y peladas. Los ayudantes de cocina, son responsables de pelar las papas, y no cuentan con protección personal. Las cáscaras son depositadas junto con otros restos de la cocina en un cubo de basura. El personal de servicios generales deposita al final de la jornada las cáscaras en el contenedor de la basura, en el patio de atrás. Las papas peladas son cocidas en una gran olla, que está siempre llena de agua hasta los bordes; esto facilita la tarea de dosificar la sal al personal de cocina. Ya que en una olla llena se agregan siempre dos cucharadas soperas. En la cocina para la cocción de las papas placas eléctricas las que siempre están encendidas para hervir el agua, los cocineros creen que así van más rápido con las papas y además tienen muchos pedidos con lo que no tendría sentido apagar las placas. Hay que mencionar que en esta área de cocción los empleados no tienen buen sistema de ventilación lo que hace que el trabajo en caliente sea pesado para la jornada laboral.

Las papas deben cocerse exactamente veinte minutos; luego, se tira el agua y Hermann deja que las papas se enfríen un poco para después cortarlas en cuatro. Por lo general transcurre un determinado tiempo, en lo que el mesero sirve el plato con las papas cuarteadas. Sobre todo al mediodía, cuando el restaurante está lleno, casi no puede servir en el tiempo requerido. A veces, (“pocas veces” dice el mesero) reciben los clientes tan frías las papas, que se enojan e incluso las devuelven. Al mesero, que siempre a trabajado aquí, esto no le molesta particularmente.

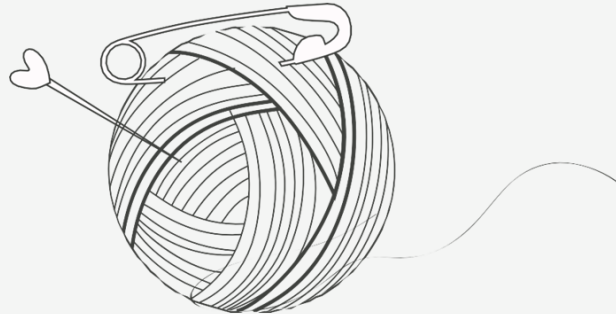
Otro aspecto relevante son las condiciones contractuales, donde el personal en más del 50% es personal contratista. Por otro lado se observó el uso de niños entre 12 y 14 años para los domicilios por su bajo costo, ya que sólo les dan propinas por este servicio, esto lo hacen cada vez que no hay mensajeros disponibles para llevar los pedidos.

Por último los empleados cuentan que los vecinos han tenido quejas por las basuras en el patio de atrás porque generan olores y la proliferación de roedores y cucarachas.

✓ Ejercicio 2

Objetivo: Desarrollar capacidades para realizar diagramas de flujo de procesos que permitan encontrar mejoras en Producción Más Limpia

CONFECCIÓN



Una vez que se ha obtenido la tela terminada del proceso textil (hilado, tintorería y acabado) esta puede ser exportada o se puede utilizar como materia prima en las industrias de la confección. Estas industrias tienen diversidad de productos como: la fabricación de camisas, ropa interior, calcetines, etc.

Para la industria de la confección se tienen las siguientes etapas básicas.

Diseño, trazo y corte: esta fase del proceso está constituida por un conjunto de operaciones en las cuales se dimensiona y da forma específica a las piezas de la tela. En ella se incluyen:

Tendido. Consiste en extender la tela sobre la mesa de corte en una forma acorde con lo que se quiera cortar.

Trazo o marcación de la tela. Es el proceso de marcado para el corte posterior de la tela utilizando moldes en papel, cartón, madera o metal.

Corte. El proceso de corte puede ser de dos tipos:

Automático. Es el proceso en el cual se pasa la tela por la cortadora teniendo como guía la línea de corte sobre los lienzos de tela tendida.

Manual. Es el tipo de corte en donde se pasa la cortadora sobre las guías de corte de la tela, de acuerdo al tipo de pieza a cortar.

Los residuos generados en esta etapa del proceso son patrones o moldes, retazos de tela, papel, cartón y plásticos.

Ensamble y confección: en esta fase se realiza la confección de la pieza propiamente dicha donde se incluyen los hilos elásticos. Incluye las siguientes etapas:

Pre-ensamble. En esta etapa se procesan las piezas pequeñas como bolsillos, pasadores, etc. y se unen dejándolas listas para el ensamble.

Sorteo o foleo. En esta sección se arman los bultos de piezas para ensamble.

Ensamble. En esta sección se unen las diferentes partes de la prenda como son los traseros, delanteros, forros, mangas, cuellos, etc.

Ojalado. Consiste en realizar la apertura de los ojales en caso que la pieza lleve botones.

Presillado o rematado. En esta sección se da reforzamiento a los sitios de la prenda que soportan mayor presión

Terminado y revisión

En esta etapa se colocan los accesorios para dejar la prenda terminada. Comprende operaciones como eliminación de sobrantes de hilo y tela, elaboración de remates, pasadores, dobladillos. Así mismo, en esta etapa se hace la revisión de la pieza para verificar que se ha cumplido con todos los puntos de proceso. Los residuos generados en esta etapa son todos los sobrantes que se retiran de la pieza, así como también las piezas defectuosas del proceso.

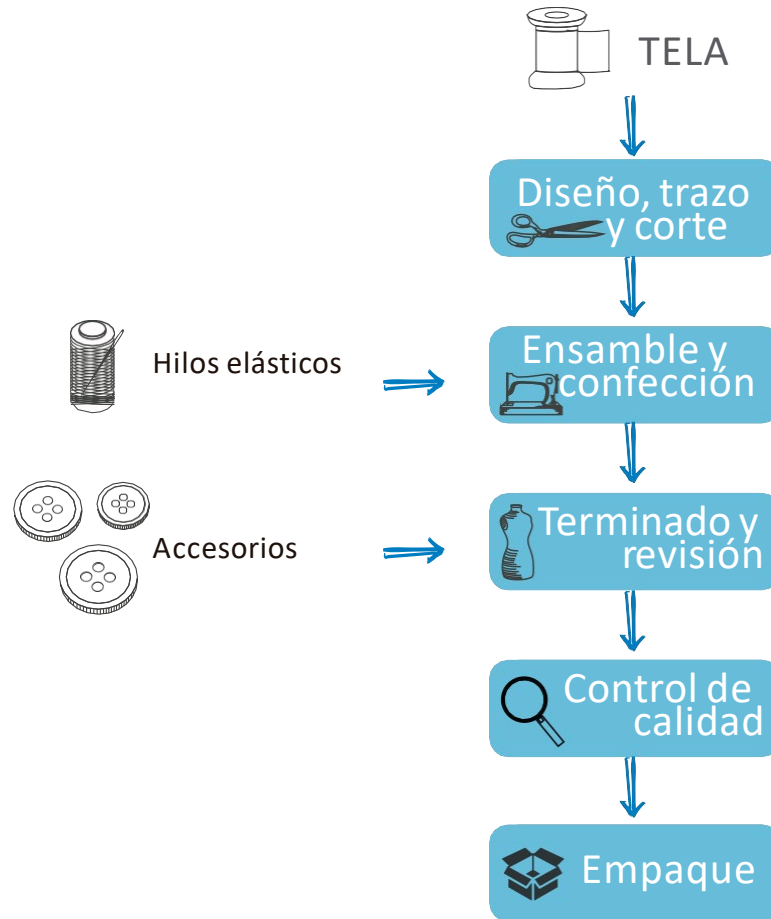
Calidad:

Se aplican estándares de calidad exigidos por el cliente, así mismo se llevan controles en las diferentes etapas de fabricación del producto.

Empaque

En esta etapa se hace el empaque, sellado y etiquetado del producto para su despacho o almacenamiento, este proceso puede ser automático o manual dependiendo del tipo de producto y especificaciones del mismo. La mayoría de los residuos generados en esta etapa del proceso son restos del embalaje.

SEGUNDO PASO



GRACIAS
