

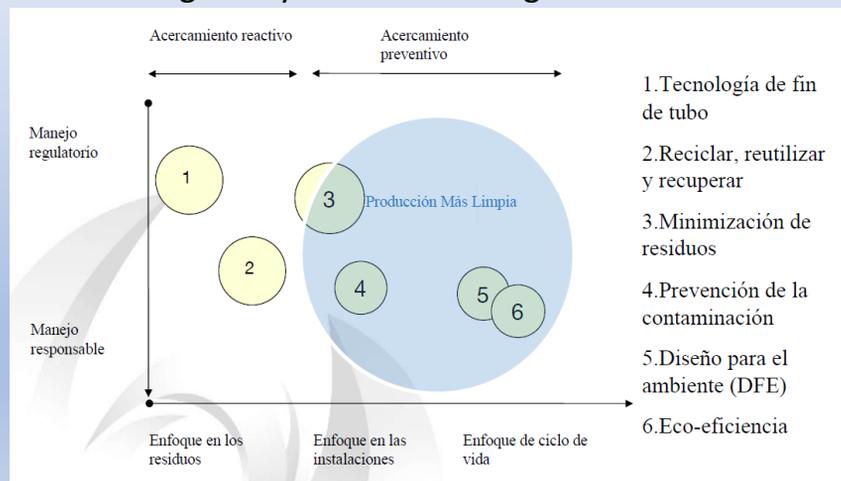
# INGENIERÍA AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA DE PROCESOS

## Economía Circular

1

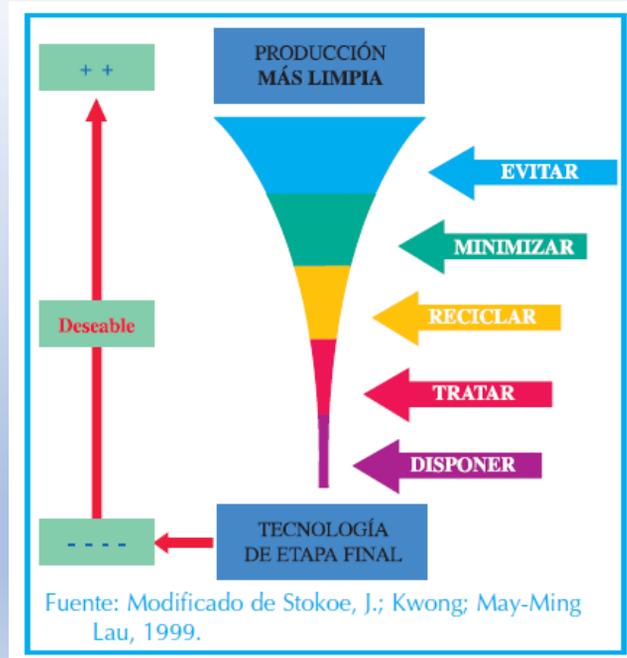
### Antecedentes: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L)

Es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a la organización, aplicada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia global y reducir los riesgos a los humanos y al ambiente



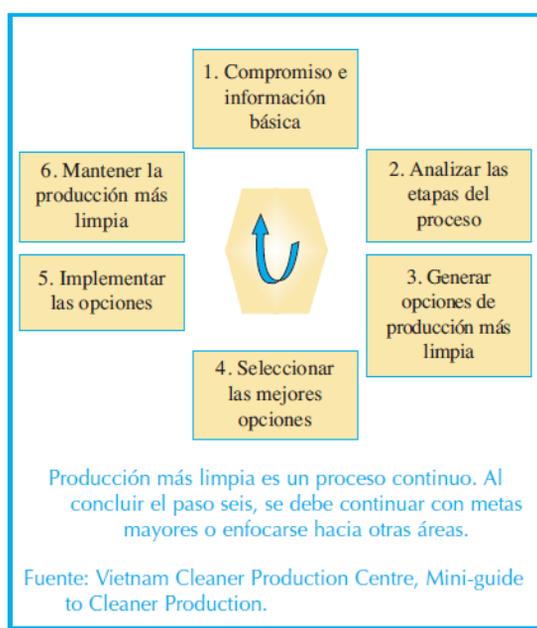
2

## Jerarquía en la P+L



3

## Pasos para implantar la P+L:



Las **cuatro preguntas** básicas que asisten a la P+L son:

- **DÓNDE** se generan los desechos y emisiones;
- **CUÁNTO** se genera de los diferentes tipos de desechos y emisiones;
- **POR QUÉ** se generan los desechos y emisiones;
- **CÓMO** los desechos y emisiones pueden ser minimizados en su fuente de generación.

4

### Viabilidad técnica

En los cambios sugeridos, se debe tener en cuenta aspectos tales como:

- Calidad del producto.
- Capacidad de producción.
- Requerimientos de espacio.
- Compatibilidad con equipo existente.
- Requerimientos de operación y mantenimiento.
- Necesidad de entrenamiento.
- Aspectos de salud y seguridad ocupacional.

### Viabilidad financiera

La viabilidad financiera debe calcularse con base en la inversión y el ahorro esperados. Algunos métodos para valorar la viabilidad financiera son:

- Comparación de costos para alternativas de inversión con ingresos similares.
- Comparación de ganancias, basado en el ingreso y el ahorro para cada alternativa.
- Retorno de la inversión, que relaciona las ganancias con el capital invertido.
- Periodo de pago.
- Valor presente neto (VPN)
- Tasa interna de retorno (TIR)

### Viabilidad ambiental

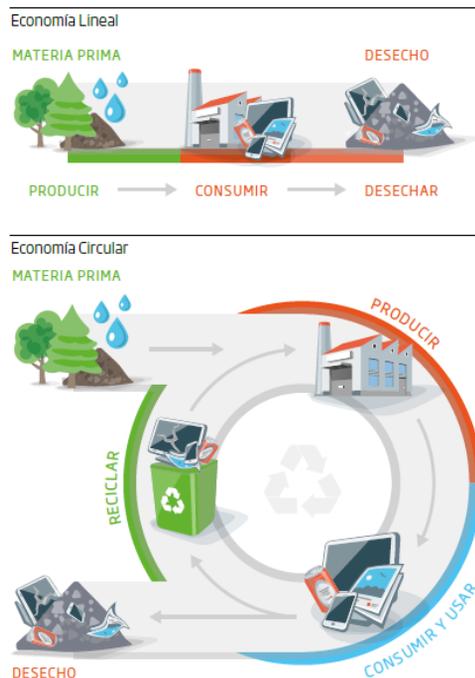
Para la mayoría de las opciones, la viabilidad ambiental es positiva; sin embargo, se debe evaluar si algún impacto negativo excede los aspectos positivos.

5

## El contexto de la Economía Circular



6



Una economía circular es aquella que es restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos.

7

## Cuestionamientos al modelo lineal:

- **Pérdidas económicas y residuos estructurales.** Gran generación de residuos. P.ej. en Europa, el reciclaje de materias y la recuperación de energía basada en residuos capturan solo el 5 % del valor original de las materias primas. P. ej., el coche medio se pasa el 92 % del tiempo aparcado, el 31 % de los alimentos se desechan a lo largo de la cadena de valor y la oficina media solo se usa entre el 35 y el 50 % del tiempo, incluso durante el horario laboral.
- **Riesgos de precios.** Aumenta la exposición a los riesgos de las empresas, debido a la volatilidad de los precios de los recursos y las interrupciones del suministro.
- **Riesgos de suministro.** Muchas regiones del mundo poseen pocos depósitos naturales de recursos no renovables propios, por lo que tienen que depender de las importaciones.
- **Deterioro de los sistemas naturales.** Agotamiento de las reservas de bajo coste y, cada vez más, el deterioro del capital natural.
- **Evolución de la normativa.** Mayor regulación, impuestos.
- **Avances en la tecnología,** pueden crear nuevas oportunidades según nuevos modelos.
- **Mayor aceptación de modelos de negocio alternativos.**
- **Urbanización.** Algunos costos de servicios compartidos se benefician con la mayor densidad y la pequeña escala.

8



## En resumen debemos...

- Disociar el crecimiento económico de las limitaciones de recursos.
- Lograr que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible.
- Promover modelos de economía circulares que generen tanto eficiencias económicas como ambientales.
- Manejar, los residuos, el agua, y la energía como parte de la economía circular.

11

## Características fundamentales:

- Los residuos se eliminan del diseño.
- La diversidad genera solidez.
- Las fuentes de energías renovables impulsan la economía.
- Pensar en «sistemas».
- Los precios u otros mecanismo de retroalimentación deben reflejar los costes reales.

12

## RESOLVE

**REGENERATE**  
**REGENERAR**


- Cambio a materias y energías renovables
- Reclamar, retener y restablecer la salud de los ecosistemas
- Devolver los recursos biológicos recuperados a la biosfera

**SHARE**  
**COMPARTIR**


- Compartir activos (p. ej., coches, habitaciones, aparatos)
- Reutilizar/segunda mano
- Prolongar la vida útil mediante el mantenimiento, diseño en favor de la durabilidad, actualización

**OPTIMISE**  
**OPTIMIZAR**


- Incrementar el rendimiento/la eficiencia del producto
- Eliminar los residuos de la producción y de la cadena de suministro
- Utilizar los macrodatos (big data), la automatización, la detección y dirección remotas

13

**LOOP**  
**BUCLE**


- Refabricar productos o componentes
- Reciclar materiales
- Digerir anaeróbicamente
- Extraer componentes bioquímicos de los residuos orgánicos

**VIRTUALISE**  
**VIRTUALIZAR**


- Desmaterializar directamente (p. ej., libros, CD, DVD, viajes)
- Desmaterializar indirectamente (p. ej., compras por Internet)

**EXCHANGE**  
**INTERCAMBIAR**


- Sustituir materias viejas con materias avanzadas no renovables
- Aplicar nuevas tecnologías (p. ej., impresión en 3D)
- Elegir nuevos productos y servicios (p. ej., transporte multimodal)

14