

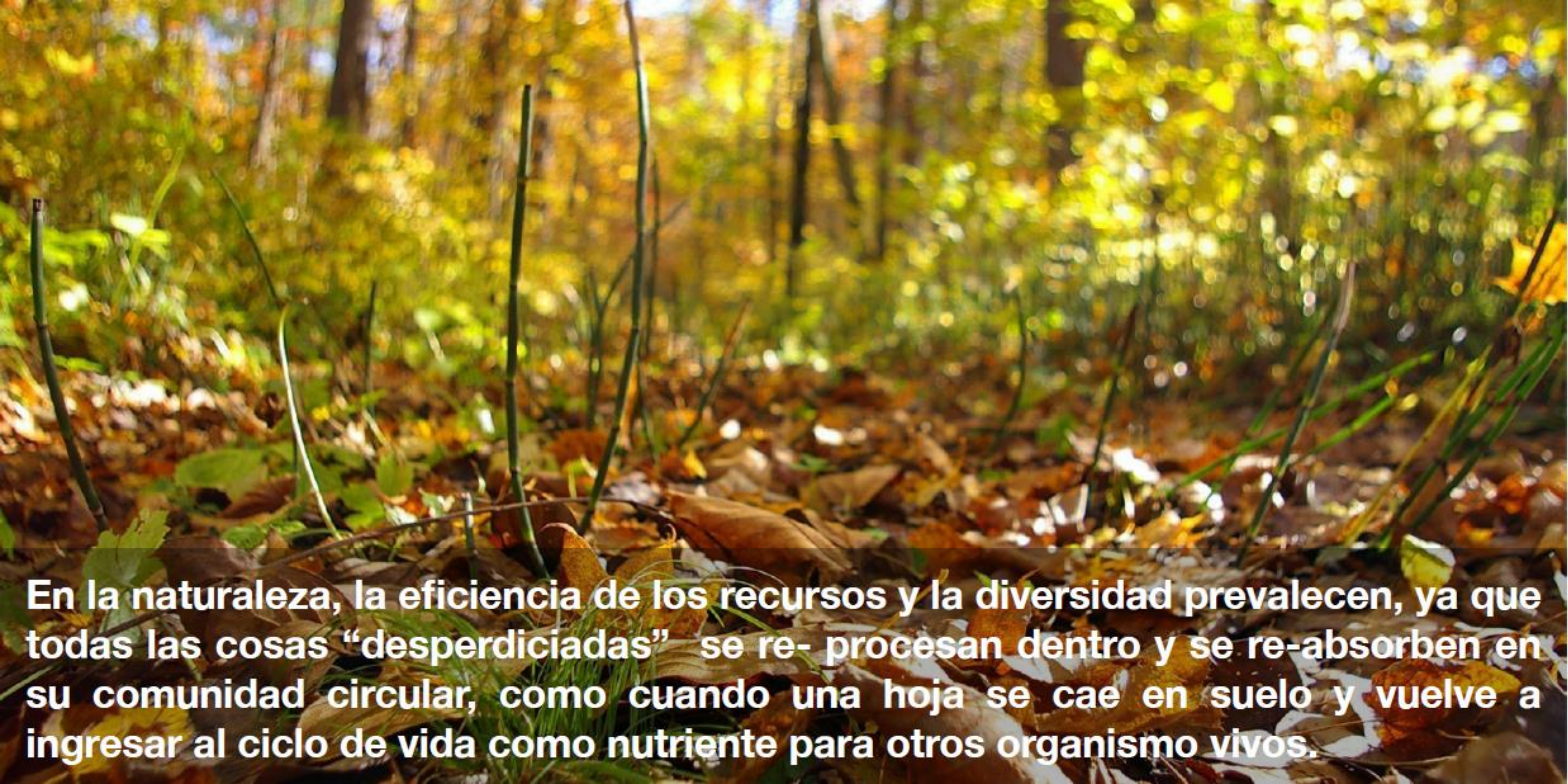
DISTRITOS ENERGÉTICOS SOSTENIBLES

# SIMBIOSIS INDUSTRIAL

Javier Campillo Jiménez, PhD

Viceministro de Energía

@javiercjz



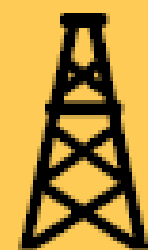
**En la naturaleza, la eficiencia de los recursos y la diversidad prevalecen, ya que todas las cosas “desperdiciadas” se re-procesan dentro y se re-absorben en su comunidad circular, como cuando una hoja se cae en suelo y vuelve a ingresar al ciclo de vida como nutriente para otros organismo vivos.**

# Por qué Necesitamos Desarrollar Simbiosis Industriales?

Alcanzar la Carbono Neutralidad en 2050, de acuerdo con la Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050, es fundamental que para el año 2030, se **reduzcan** las emisiones de **gases efecto invernadero** en un **51 %**



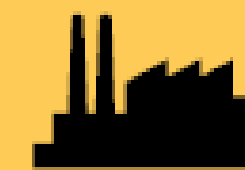
Es **necesario** la **implementación de estrategias de articulación** entre los sectores **industriales, académico y gubernamental**, que permitan las **sinergías cooperativas** entre empresas para la **reducción del impacto ambiental**, consumo de **agua, energía y costos** de operación



90% de la producción de energía usa agua



En 2035 la demanda de agua aumentará 85%



El impacto de las utilities en el costo operacional de la refinación cada vez es mayor

**42 %**

# En qué consiste una Simbiosis Industrial (SI)?

- ▶ Consiste en el **Intercambio físico** de **materiales, energía y agua** entre dos o más empresas, convirtiendo lo que normalmente se considera como residuo en un recurso.
- ▶ Cuando dos empresas **intercambian recursos**, han establecido un **intercambio simbiótico** entre ellas. Una red de varios intercambios simbióticos individuales, donde más de dos empresas están interconectadas alrededor de más de un recurso, se llama **red de simbiosis industrial**.
- ▶ La **SI** es parte de la **economía circular** y permite que la **industria** se aleje del sistema lineal de tomar-hacer-desechar hacia el **uso circular de los recursos**. Además de lograr ventajas competitivas y fomentar la **innovación** en cada empresa, hay varios beneficios **económicos, sociales** y ambientales asociados a la **colaboración**.

# Sinergias Colaborativas Industriales

- Material
- Energía
- Residuos
- Agua



“Una comunidad de empresas manufactureras y de servicios ubicadas juntas en una propiedad común. Las empresas miembros buscan mejorar el desempeño ambiental, económico y social a través de la colaboración en la gestión de asuntos ambientales y de recursos”.

## KALUNDBORG SYMBIOSIS

El primer proyecto de **parque industrial sostenible** se desarrolló en **Kalundborg - Copenhagen**, con el objetivo de cumplir con regulaciones medio ambientales, pero a la vez, conseguir ahorros en materiales, energía y optimización de residuos



Parque Eco Industrial Kalundborg (Copenhague)



Kalundborg Municipality

Kalundborg Symbiosis

Novonosis

Novo Nordisk

Avista Green

Novonosis

Boehringer Ingelheim

Kalundborg Utility

Unibio

Intertek

Saint-Gobain Gyproc

COMET

Meliara Bio

ARGO

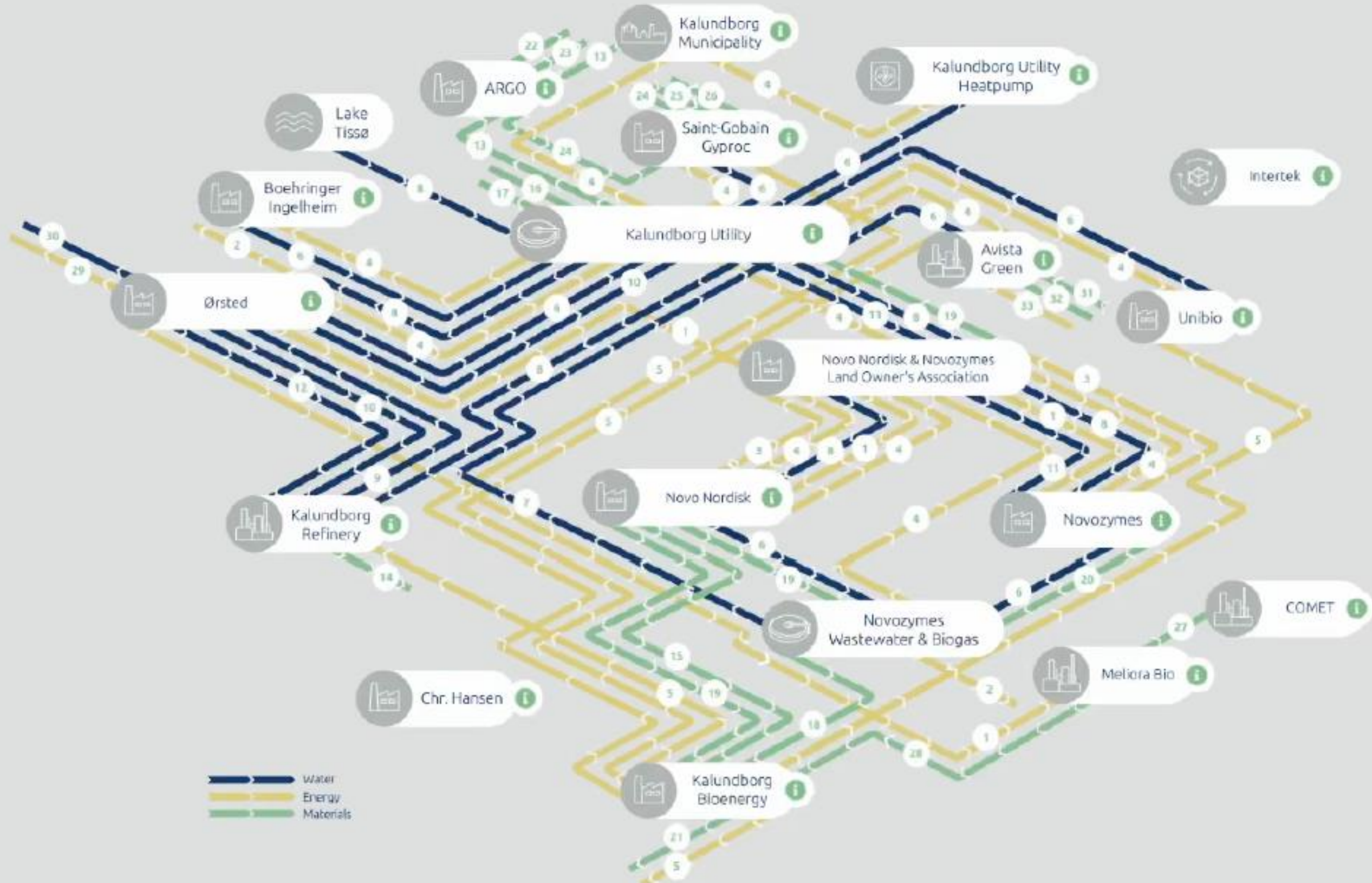
APM Terminals

Ørsted

Kalundborg Bioenergy

Schultz Shipping Group

Kalundborg Refinery







625K

Toneladas de CO2

3.6M

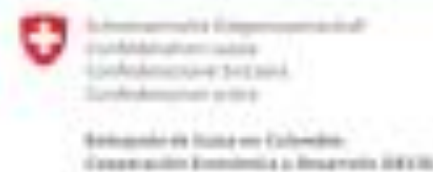
M3 Ahorros en Agua

100

GWh Energía

87K

Ton. Residuos Sólidos



[Inicio](#)

[Nosotros](#)

[Actores Clave](#)

[Herramientas](#)



# NORMA NTC 6720

Parques  
Eco-Industriales.  
Requisitos de sostenibilidad

[INGRESAR](#)

# Marco Relevante para Colombia

## NTC 6720:2023

Publicada en Noviembre 2023, ésta norma presenta requisitos de sostenibilidad necesarios para que un **parque industrial o una zona franca** permanente se identifiquen como **Parque Eco-Industrial en Colombia**. Estos requisitos están enmarcados en los aspectos administrativos, ambientales, sociales y económicos. La norma presenta **tres niveles** de cumplimiento, identificados como **“en transición”, “avanzado” y “experto”**, que buscan **incentivar una transición escalonada** hacia el cumplimiento de todos los requisitos. Esta norma es aplicable a **parques industriales existentes o nuevos**, independientemente de su **ubicación, tamaño, tipo o sector industrial**



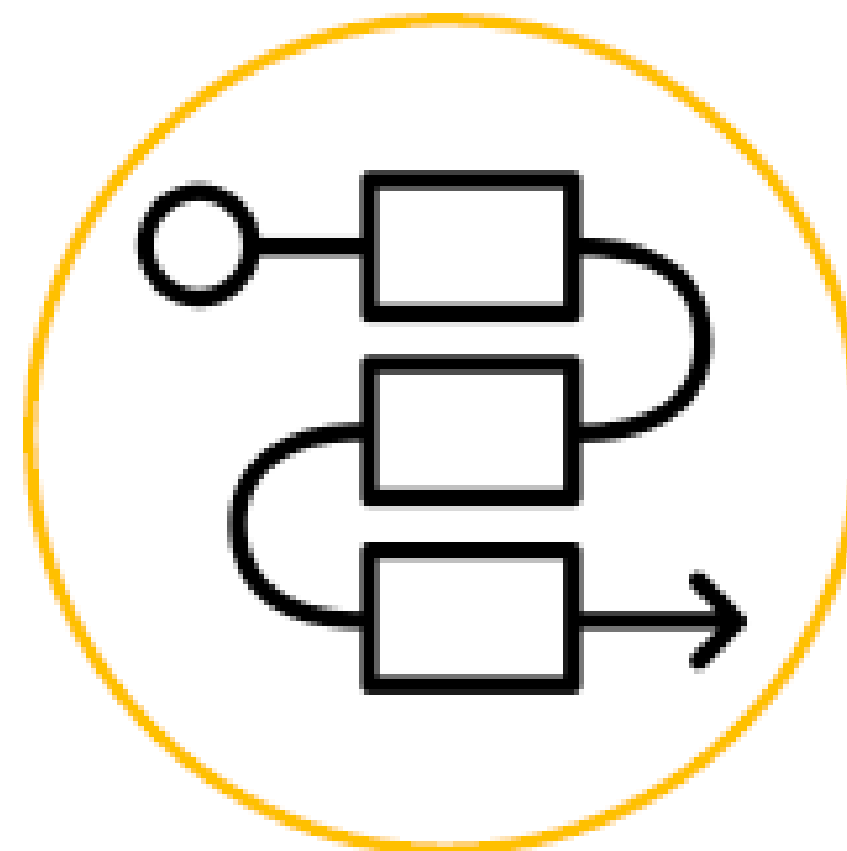
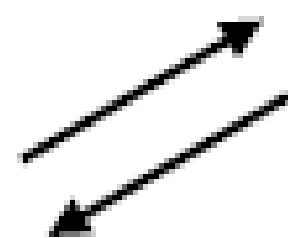
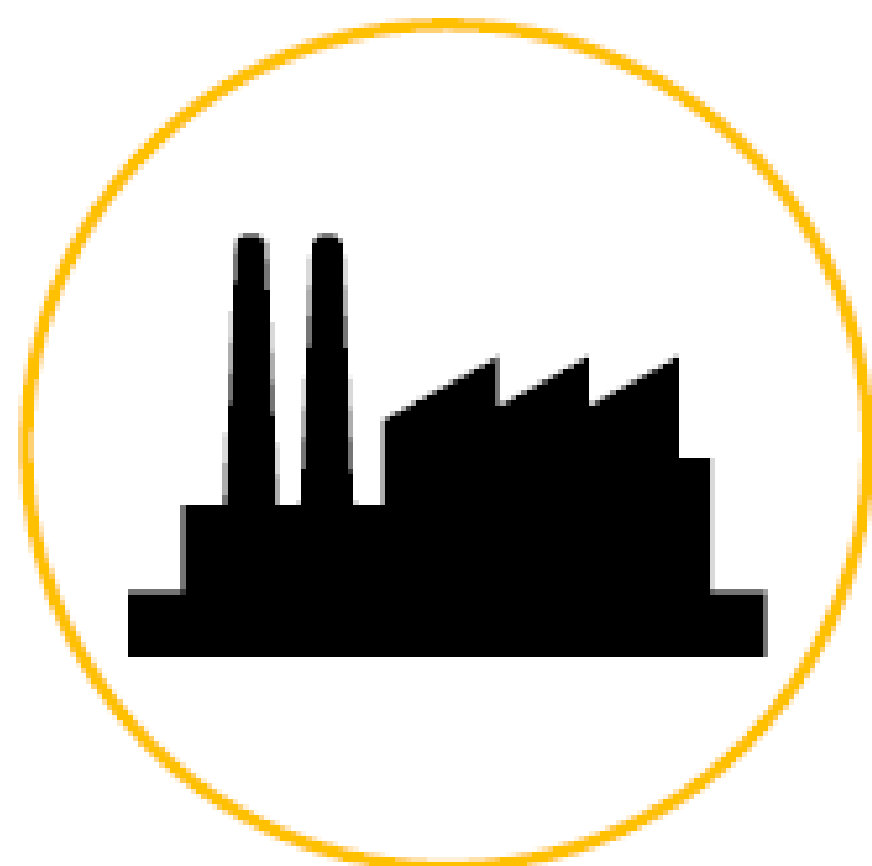
NTC  
6720:2023



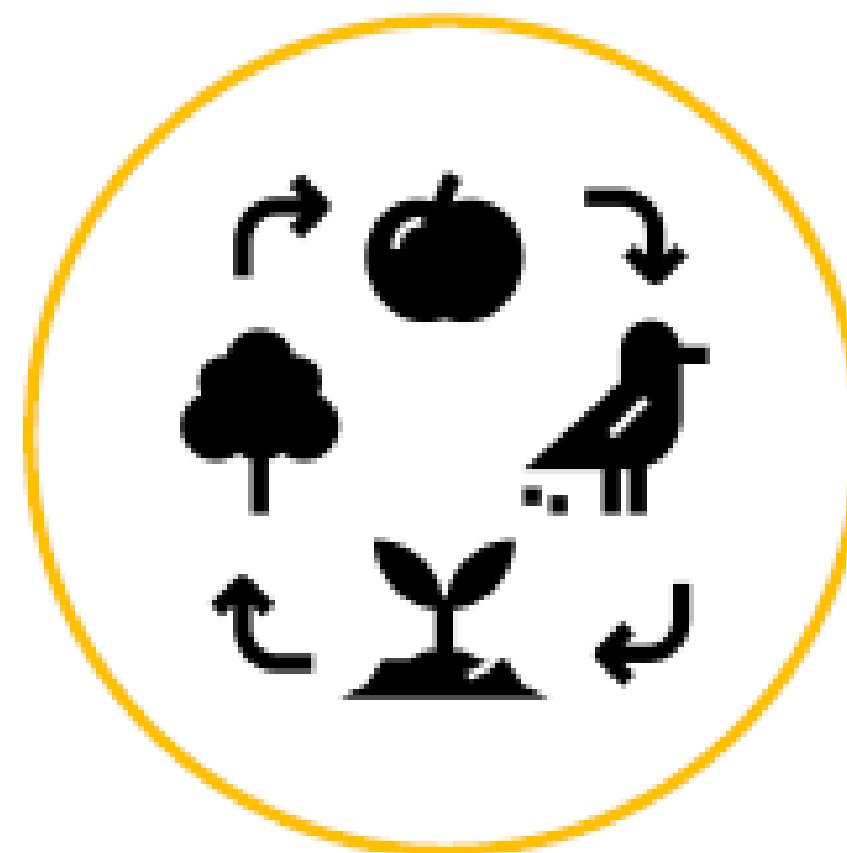
icontec

## EL PROCESO DE MAPEO

Nivel de Planta

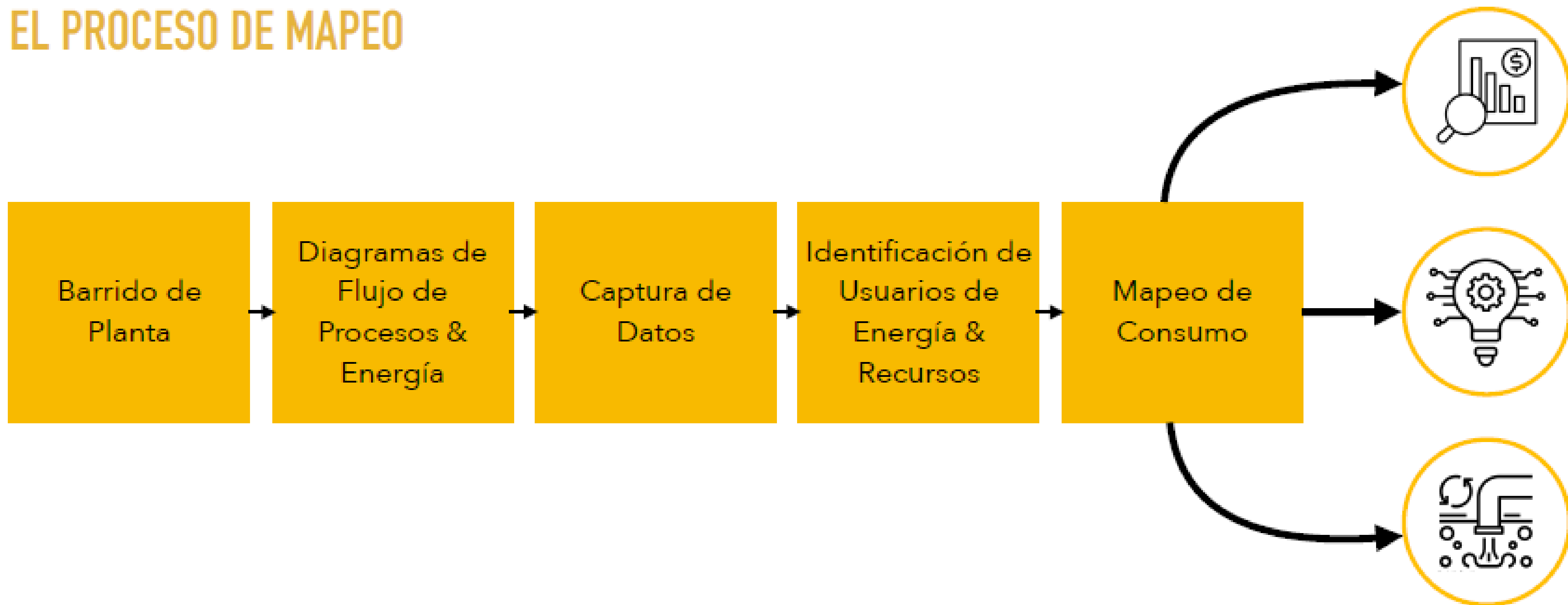


Nivel de Procesos  
y Servicios



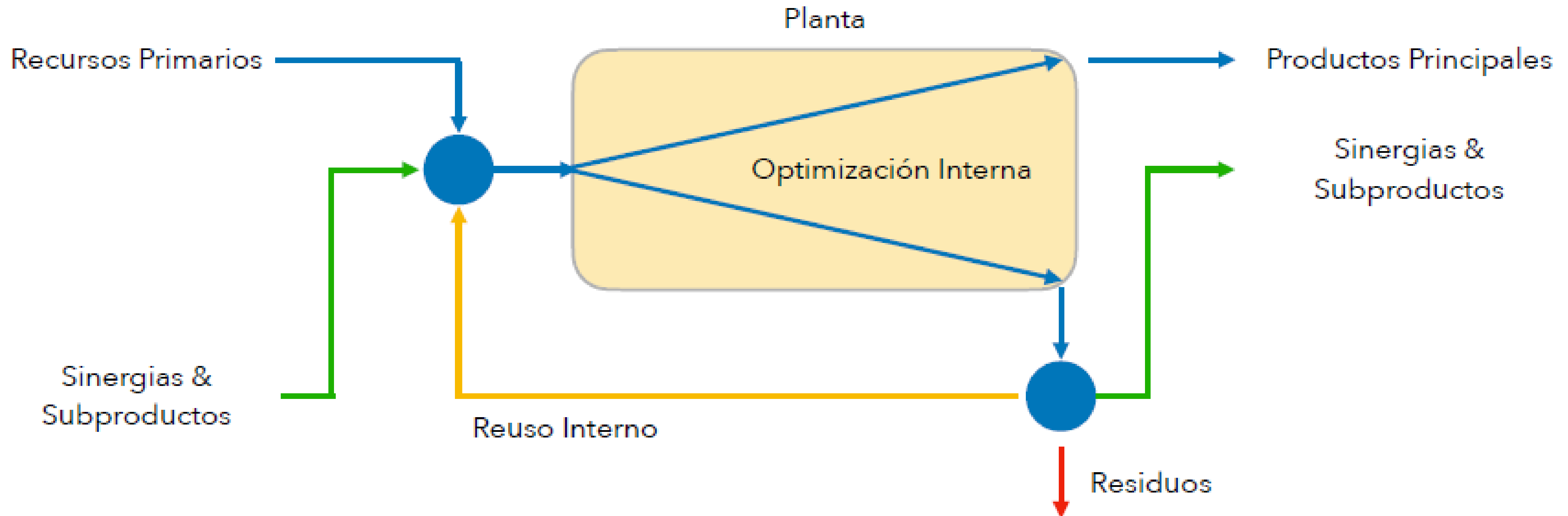
Nivel de Simbiosis

## EL PROCESO DE MAPEO



# Simbiosis Industrial

## EL PROCESO DE MAPEO A NIVEL DE FÁBRICA



CASO DE ESTUDIO DE SIMBIOSIS

# TERNIUM – OPERSAN – CLADTEK

Javier Campillo Jiménez, PhD

Viceministro de Energía

@javiercjz

# Caso de Estudio de Simbiosis Industrial

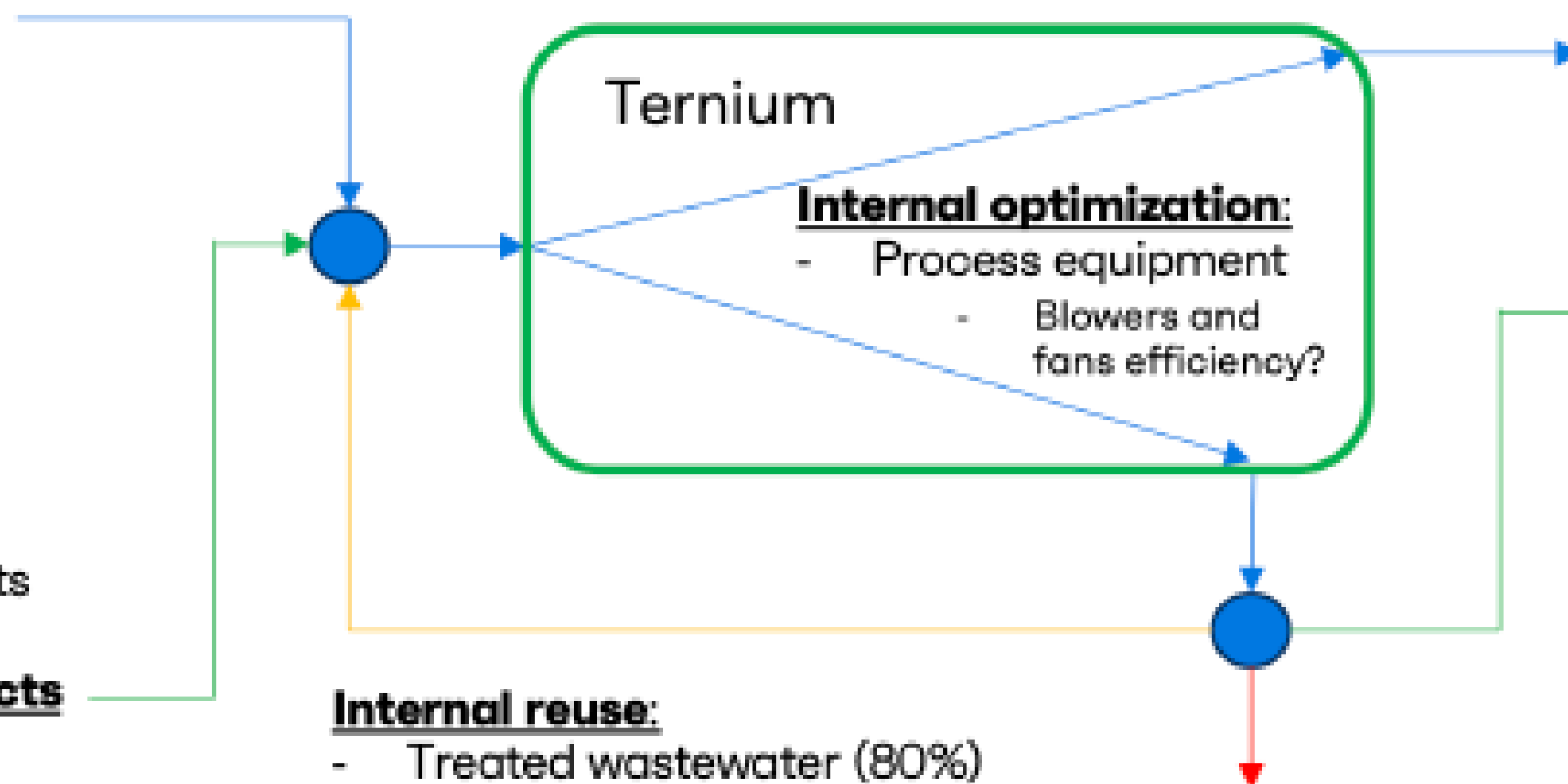
## TERNIUM: PRODUCCIÓN DE ACEROS PLANOS Y LARGOS

### Primary resources:

- Coal
- Iron Ore
- Lime (CaCO<sub>3</sub>)
- River water
- Oxygen
- Nitrogen
- Natural gas
- Biomethane
- Polymers
- Oils and lubricants

### Synergies/bi-products

- Metal scrap
- ..



### Internal reuse:

- Treated wastewater (80%)
- BFG
- BOF
- Steel dust (briquettes)

### Residues/discharges:

- Sludge, organic
- Sludge, industrial
- Treated wastewater (20%)
- Excess heat
- Steam
- Steel dust
- Slag
- Industrial and

### Main Products

- Steel Plates
- Steel Slabs
- ...

### Synergies/bi-products:

- FGD/Col
- CaSO<sub>4</sub>
- Slag
- Electricity
- ...

- sanitary effluents
- Oils and lubricants
- CO<sub>2</sub>



# Caso de Estudio de Simbiosis Industrial

## OPERSAN: TRATAMIENTO DE AGUA Y AFLUENTES

### Primary resources:

- Chemicals
- Oxygen
- Lime
- Sulfuric acid
- Electricity
- Diesel

### Synergies/bi-products

- Industrial waste water
- Sanitary waste water
- Sludge
- ..

### Internal reuse:

- Treated effluent
- Chemicals
- ...

### Residues/discharges:

- Treated effluent (80-100.000 m<sup>3</sup>/month)
- Biological Sludge from the process

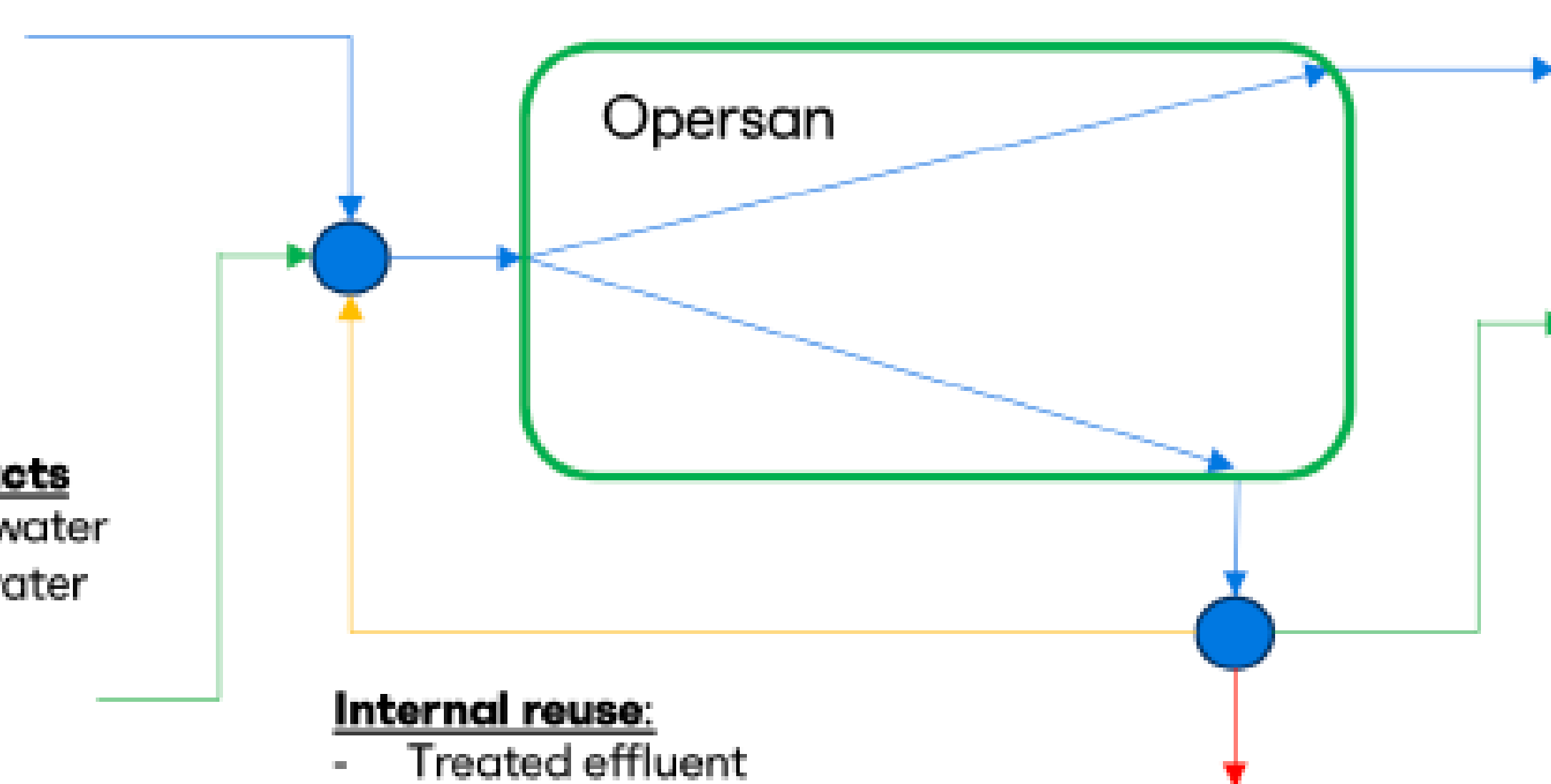
### Main Products

- Waste water treatment (service)

### Synergies/bi-products:

- Oils
- Biological Sludge from tank cleaning

- Sludge from Chemical Physical treatment
- Packaging materials



# Caso de Estudio de Simbiosis Industrial

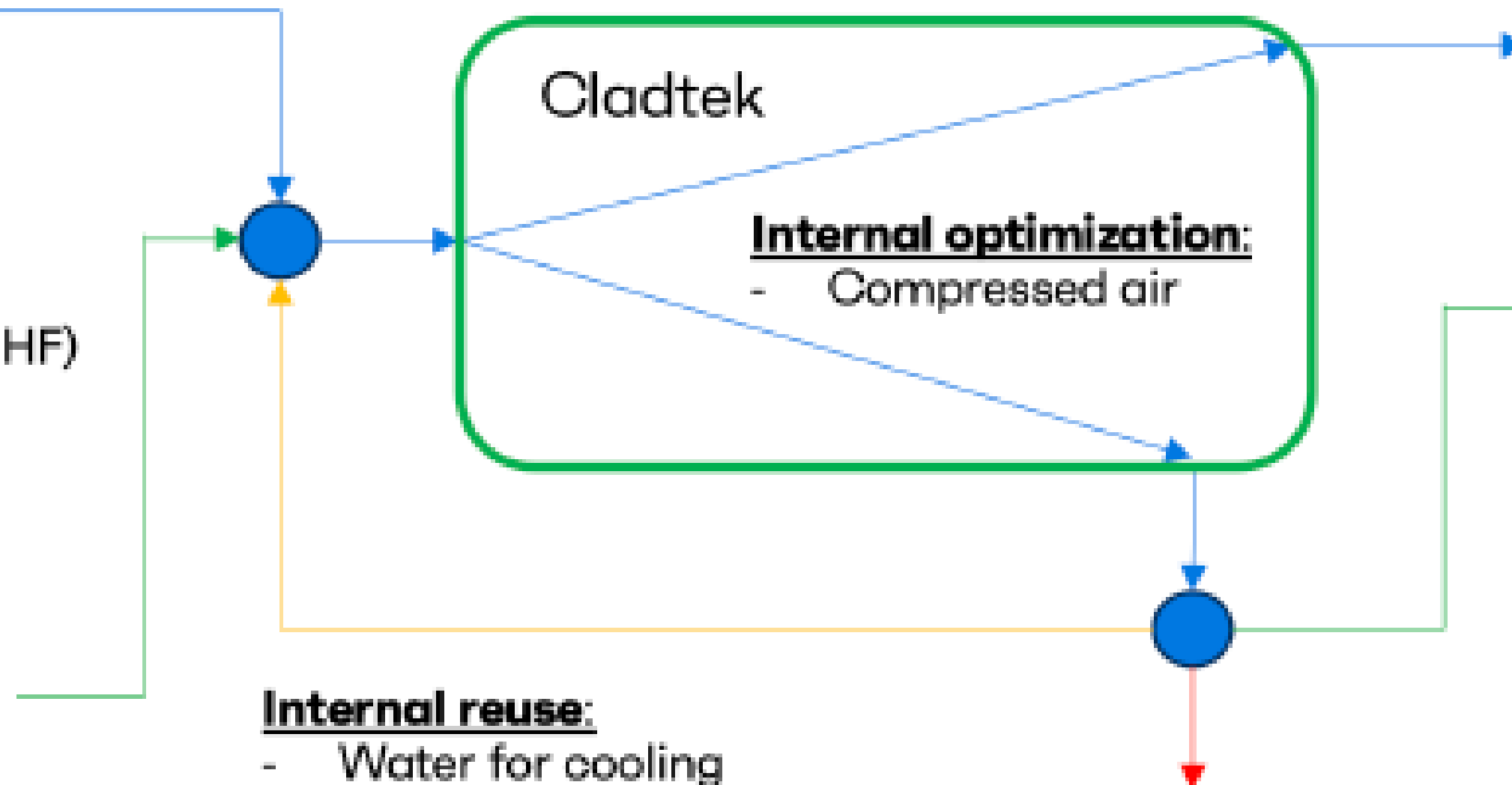
## CLADTEK: ALEACIONES RESISTENTES A LA CORROSIÓN

### Primary resources:

- Carbon steel pipes
- Inconel wire and coil
- Argon
- Electricity
- Water
- Pickling Gel (HNO<sub>3</sub>/ HF)
- Oils and lubricants
- Plastic caps

### Synergies/bi-products

- ...



### Internal reuse:

- Water for cooling
- Water for mech. expansion

### Residues/discharges:

- Water
- Metal shavings
- Packaging materials

### Main Products

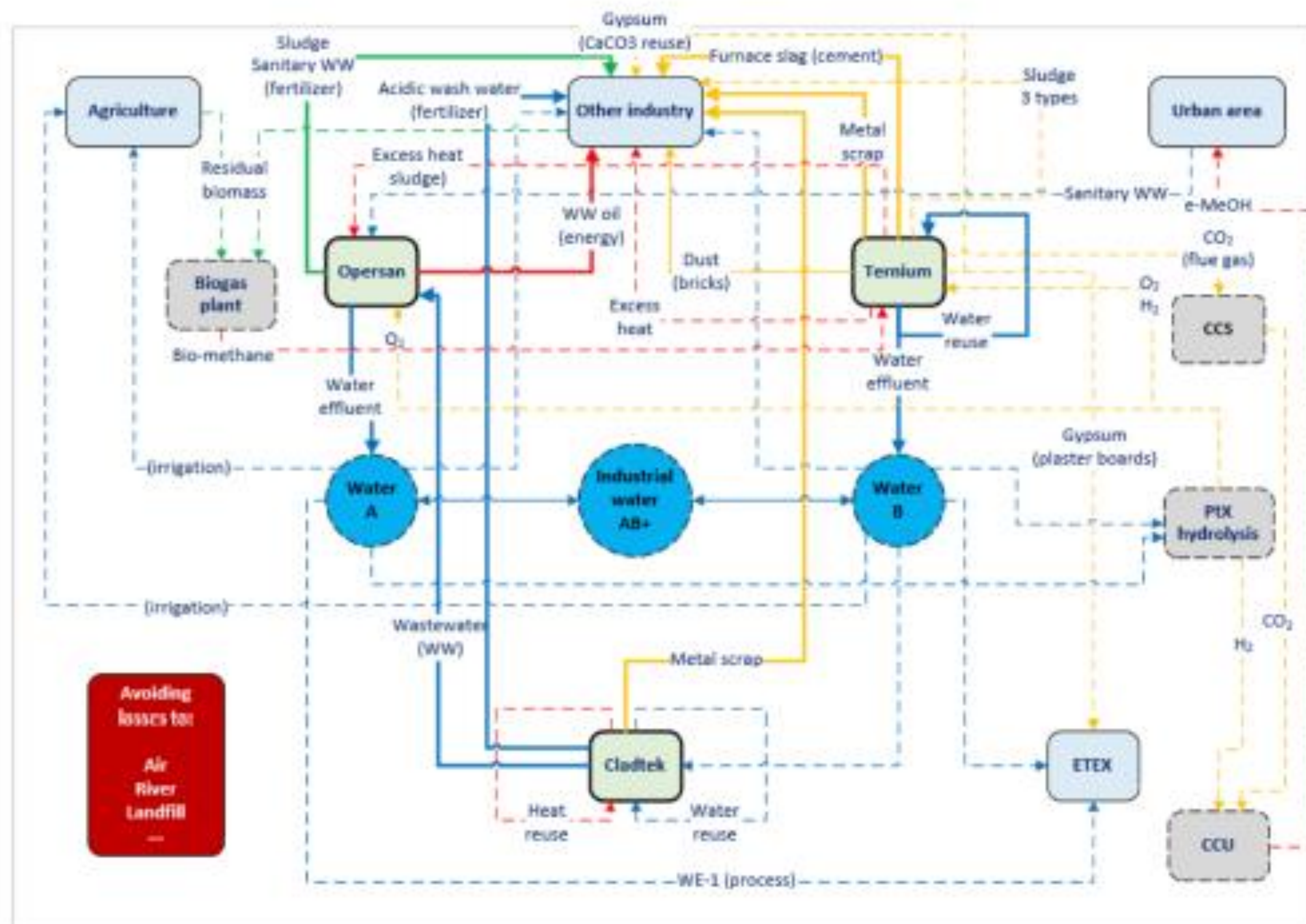
- Mechanically lined pipes
- Weld-overlay clad pipes

### Synergies/bi-products:

- Various metal scraps
- Oil waste
- Packaging materials
- Industrial wastewater
- Sanitary wastewater
- ...

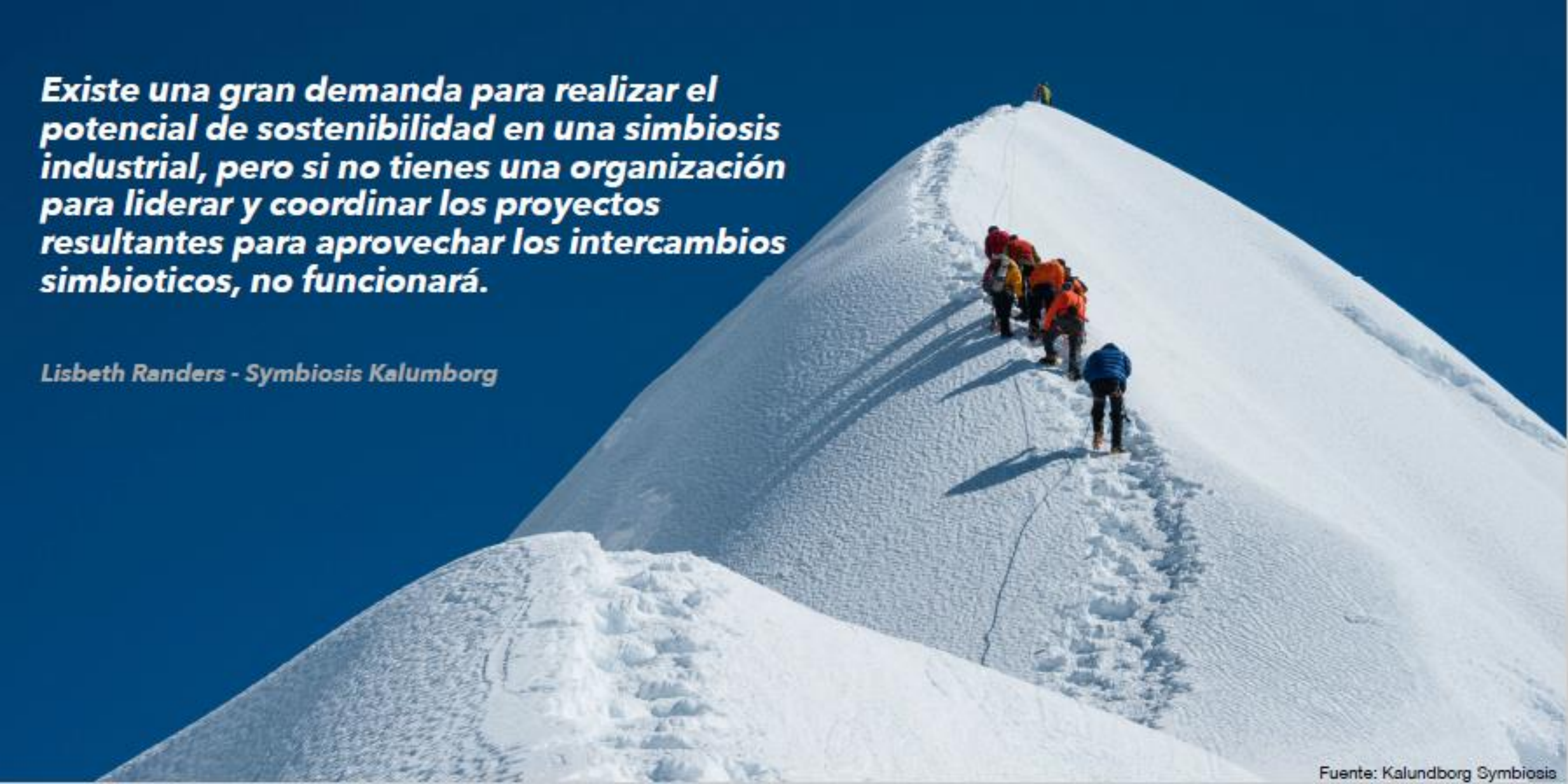
- Inert waste
- Organics
- Acidic waste from pickling
- ...

# Simbiosis Industrial



**Existe una gran demanda para realizar el potencial de sostenibilidad en una simbiosis industrial, pero si no tienes una organización para liderar y coordinar los proyectos resultantes para aprovechar los intercambios simbióticos, no funcionará.**

*Lisbeth Randers - Symbiosis Kalumborg*



# PARQUE ECO INDUSTRIAL SOSTENIBLE

**PEIS** | ZONA INDUSTRIAL DE MAMONAL |

Energía

CARTAGENA  
DE INDIAS

ZONA INDUSTRIAL DE MAMONAL

