



# CORALIS VALLE INDUSTRIAL DE ESCOMBRERAS

11, DICIEMBRE 2025  
SUSCHEM ES

Francisca Galindo Paniagua

[grupofertiberia.com](http://grupofertiberia.com) |  

# Fertiberia de un vistazo



## Los fertilizantes son

esenciales para el **crecimiento de las plantas** al reponer los nutrientes y fundamental para evitar la deforestación y alimentar a una **población cada vez mayor** con la misma cantidad de tierra cultivable.



## Líder Europeo

En soluciones sostenibles de nutrición vegetal de alto valor añadido y soluciones industriales y medioambientales.



## Fábricas

**17 plantas de producción y distribución en España, Francia, Portugal y Países Bajos**

**+ 1,500 empleados**



## Clientes

**+/-1 millón de clientes en 80 países**

Distribuidores, cooperativas, clientes industriales y agricultores.



## Productos

**+520 productos**  
El portfolio más completo, sostenible y diversificado.



## Nuestra ambición

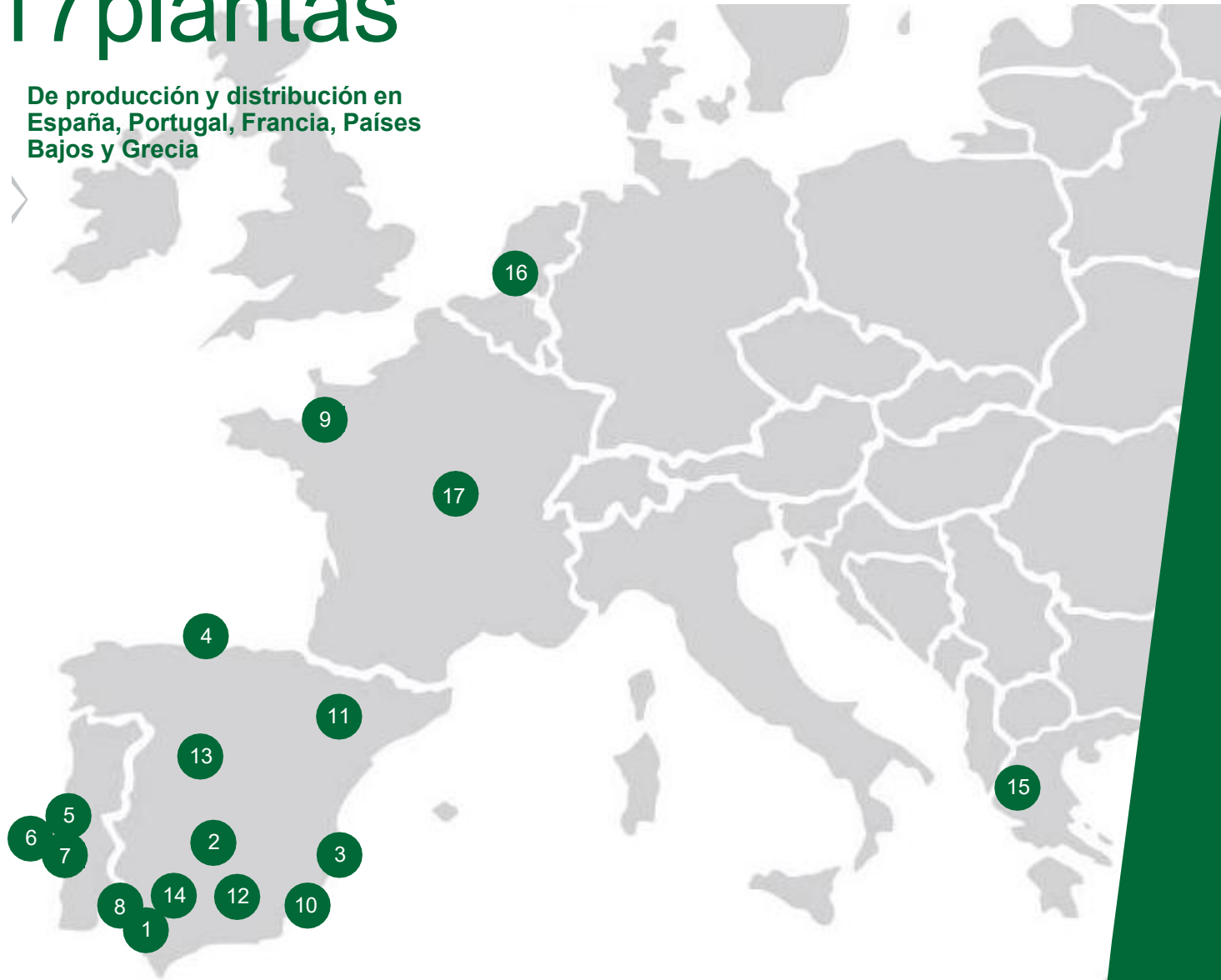
**NETZERO**

BY 2035 GrupoFertiberia

**Primera compañía de nuestro sector**

# 17 plantas

De producción y distribución en  
España, Portugal, Francia, Países  
Bajos y Grecia



## H2 – Ammonia own production (Natural Gas)

1. Palos de la  
Frontera
2. Puertollano

## H2 – Ammonia imports

3. Sagunto
4. Avilés
5. Alverca
6. Lavradio

## Downstream

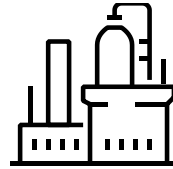
7. Setúbal
8. Huelva
9. Ille et Vilaine
10. Cartagena
11. Altorricón
12. Mengibar
13. Villalar
14. Trichodex (Seville)
15. Fertiberia Hellas  
(distributor)
16. Van der Reijt
17. AdBlue Plant  
Fertiberia France

# La nutrición sostenible de los cultivos del futuro ya es el presente de Fertiberia



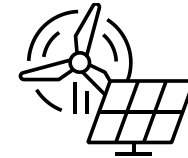
## Nutrición vegetal

Tenemos el portfolio más sostenible, diversificado y especializado de productos para agricultura y jardinería.



## Productos para la industria

Producimos soluciones medioambientales para la industria y otros sectores, como el AdBlue siendo el mayor fabricante de España y uno de los mayores de la Unión Europea.



## Hidrógeno y amoniaco verdes

Pioneros en la producción de hidrógeno y amoníaco verdes. Estos nuevos vectores energéticos son esenciales no solo para la descarbonización de la agricultura, sino también de otros sectores como el transporte y la energía.

**El primer  
fertilizante del  
mundo que se  
produce con  
amoníaco bajo en  
carbono**

**IMPACT<sup>0</sup>**  
**Fertiberia**



Grupo **Fertiberia**

# FERTIBERIA CARTAGENA



## Cartagena

	Capacidad (t/a)
Sales de Estroncio	20.000
Soluciones Nitrogenadas	40.000
Sulfato Amónico	25.000



Valle de Escombreras en Cartagena





# CORALIS

*Creation Of new value chain Relations through  
novel Approaches facilitating Long-term  
Industrial Symbiosis*

*Creación de nuevas relaciones en la cadena de  
valor mediante enfoques novedosos que faciliten  
la Simbiosis Industrial a largo plazo*



## CORALIS

Industrial Symbiosis  
in Energy Intensive Industries

Information is marked as Public and belongs to Fertiberia Group



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 958337.



# ¿Por qué CORALIS? Retos Iniciales

## PRODUCCIÓN:

**Sales de Estroncio:** Nitratos y Carbonatos para aplicaciones industriales y tecnológicas.

**Fertilizantes:** Nitratos y Sulfatos de Calcio, Magnesio, Amonio y Potasio.

## RETOS:

**Elevado consumo energético:** planta Nitrato Potásico (electricidad), otras (vapor).

**Subproductos:** Cloruro Amónico, sin mercado.

**Materias Primas:** ¿Economía Circular? ¿Simbiosis Industrial?

**Uso del Agua:** Necesidad de reducción en región seca.

**Vertidos:** Posibilidad de reducción y de su reutilización, así como de eliminación de residuos tales como Calcio que genera problemas en la descarga común del complejo industrial.

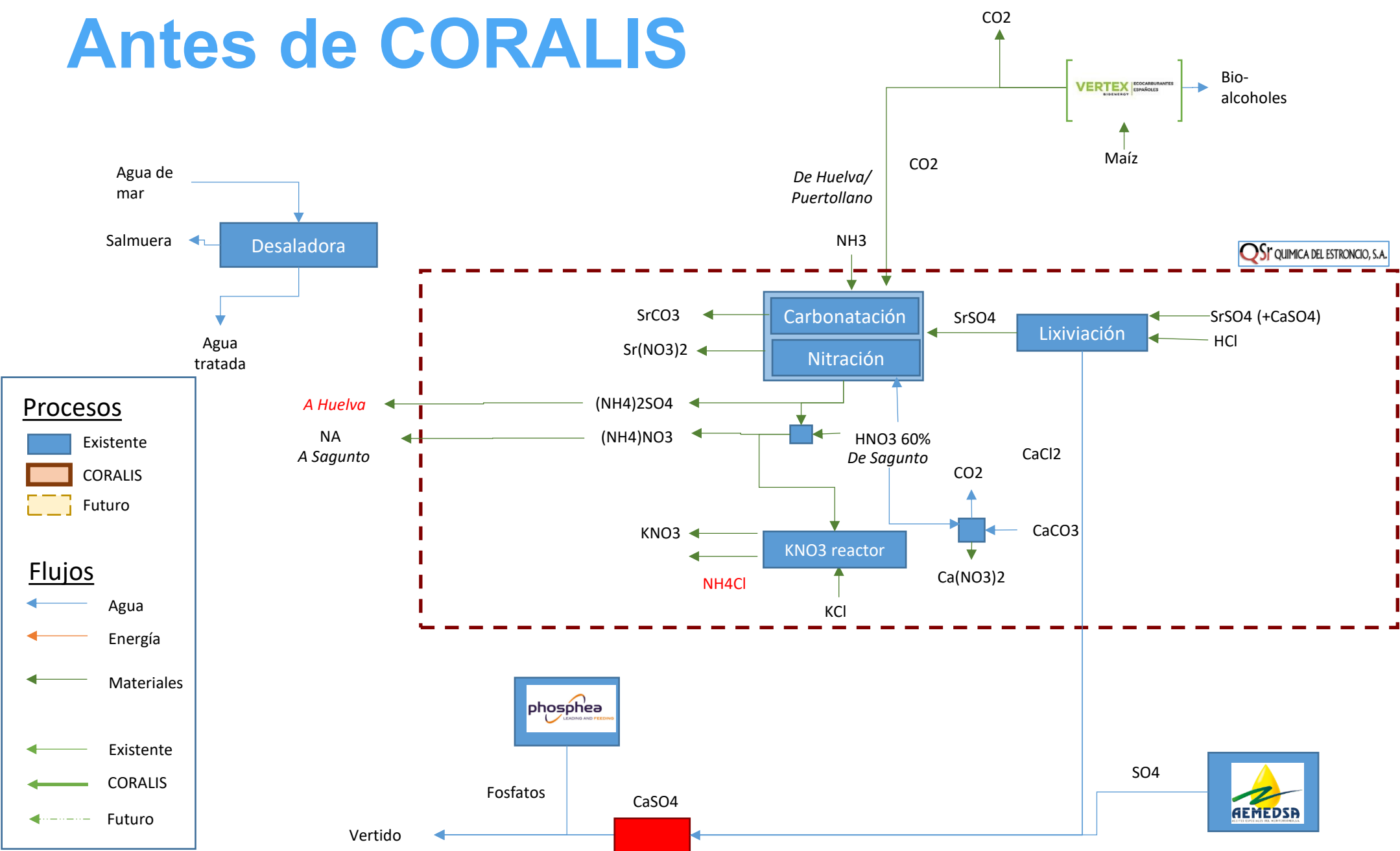




# Valle de Escombreras



# Antes de CORALIS



# Proyecto CORALIS

## Nuevo Proceso de Nitrato Potásico:

**Patentado por Fertiberia:** Basado en lechos móviles de intercambio iónico.

### Ventajas:

- Reduce la necesidad de agua
- Muy bajo consumo energético
- Subproducto: HCl, reutilizable como materia prima
- Reduce generación de vertido
- Proceso único y novedoso para la producción de  $\text{KNO}_3$  en Europa

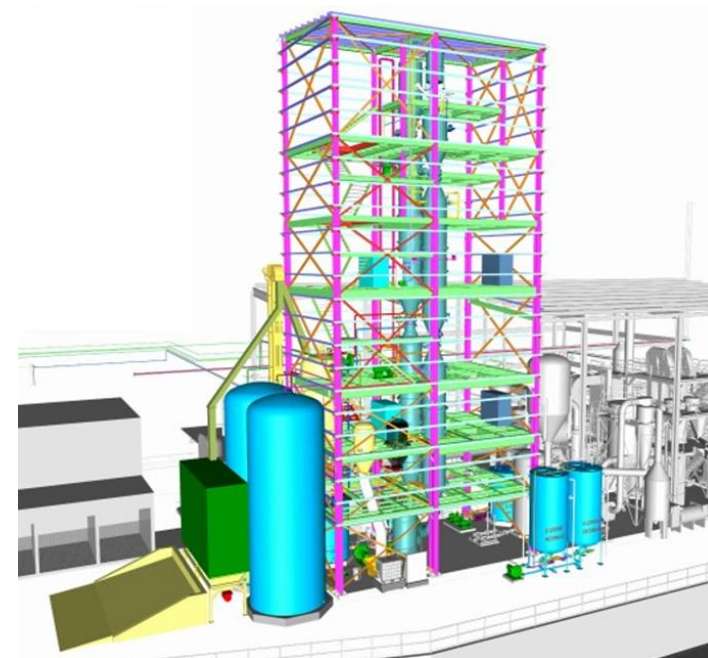
## Nuevas materias primas y origen de la energía:

### Economía Circular :

- HCl como subproducto del  $\text{KNO}_3$
- Ca recuperado del vertido como  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- $\text{CaSO}_4$  recuperado del vertido para utilización en Nitrato Amónico y Sulfato Amónico

### Simbiosis:

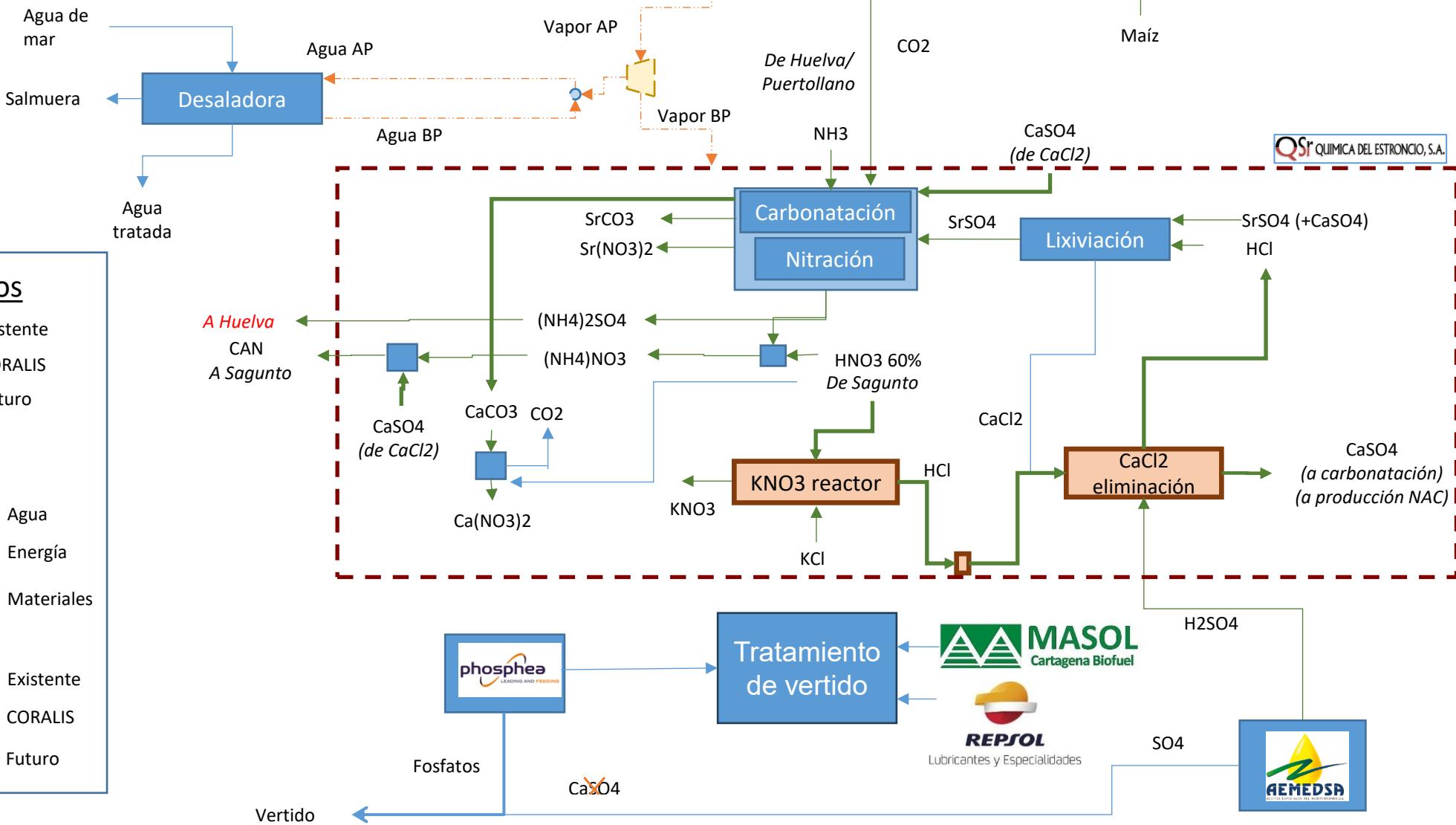
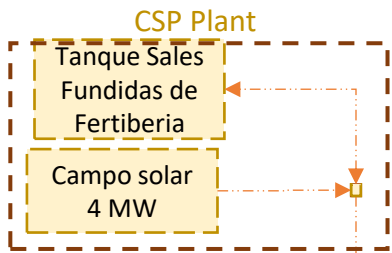
- $\text{CO}_2$  de **Vertex** (subproducto), para carbonatación del sulfato
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  de **Aedmesa** (subproducto), para recuperación del Ca
- Glicerol de **Masol** y **Repsol** (subproducto), para tratamiento del vertido
- Fosfato de **Phosphea** (producto de rechazos), para tratamiento del vertido
- Resolución del problema común de vertido al recuperar el Ca
- Estudio de planta de producción de energía renovable para la **Desaladora**, **Fertiberia** y el complejo industrial





# CORALIS

## expectativas



**Procesos**

- Existente (Blue box)
- CORALIS (Orange box)
- Futuro (Yellow dashed box)

**Flujos**

- Agua (Blue arrow)
- Energía (Orange arrow)
- Materiales (Green arrow)
- Existente (Green arrow)
- CORALIS (Green arrow)
- Futuro (Green dashed arrow)

**MASOL**  
Cartagena Biofuel

**REPSOL**  
Lubricantes y Especialidades

**AEMEDSA**  
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGRISECTOR

# Retos del Proyecto y Barreras

## Retos y Barreras previstos:

- Demo: **escalado** de la capacidad
- **Control**: inexistencia de instrumentación adecuada
- HCl subproducto: investigación de **concentración** en planta Piloto
- **Contaminación** del producto final
- Coordinación de Producción para **Carbonatación** con  $\text{CO}_2$  para la recuperación del Ca
- Falta de terreno disponible para la planta **CSP**
- Obtención de **permisos**



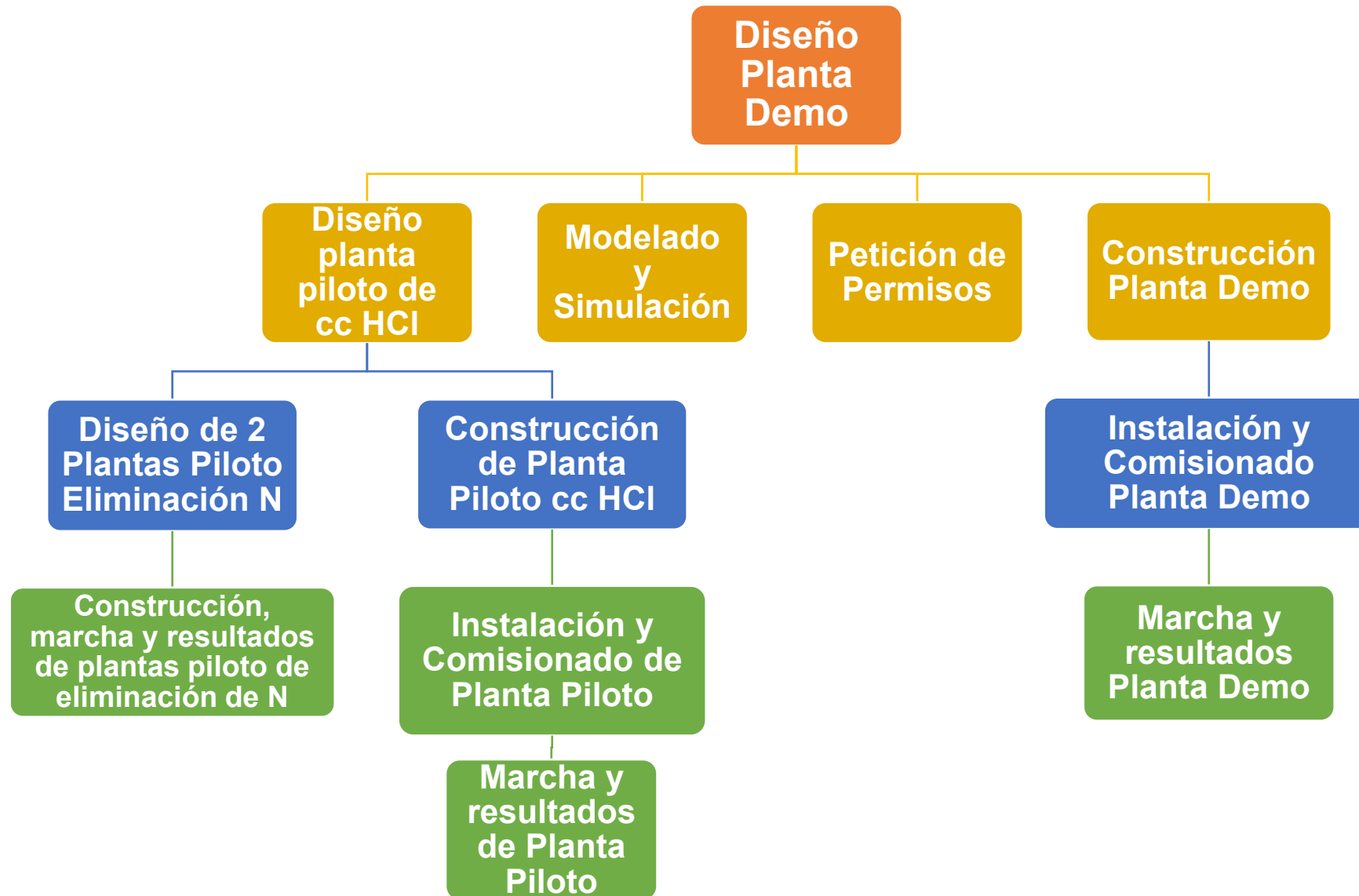
## Retos y Barreras imprevistos:

- **Covid-19**: Largo retraso del proyecto
- **Guerra de Ucrania**: altos costes de energía y materiales
- **Contenido en N** en el subproducto: investigación para su desnitrificación
- Instalación de dos **nuevas plantas piloto**
- Adaptación de la **Capacidad** de la Demo
- Retrasos añadidos debido a **problemas de mercado** con equipos e instrumentación



# Fases del Proyecto

---





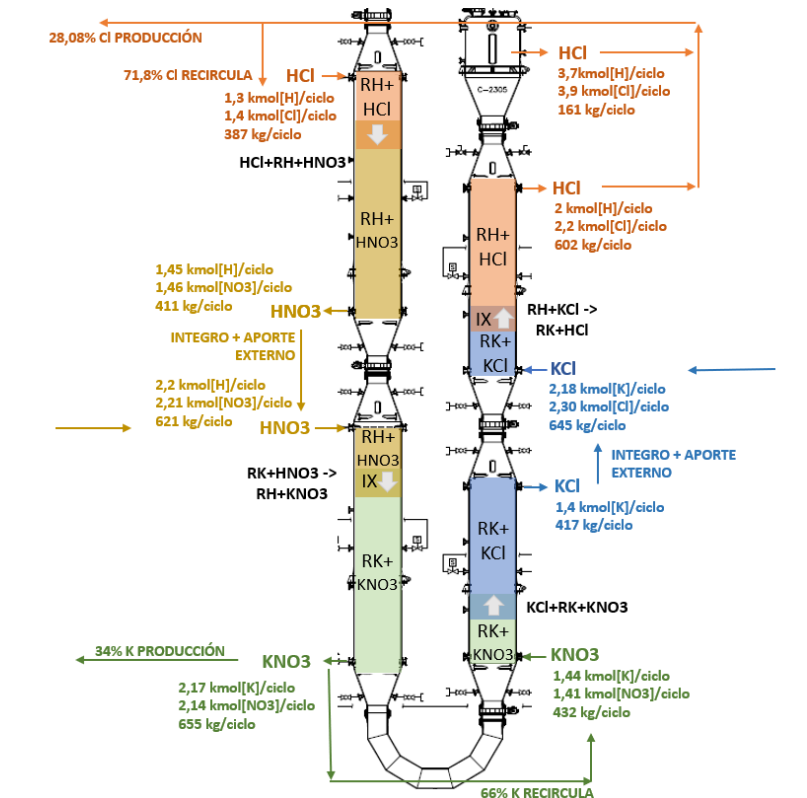
# Resultados del Modelado y Simulación

- ▷ **Descripción proceso físico**
  - ▷ Modelo Thomas con Isotermas Langmuir
- ▷ **Sistema Multicomponente: derivación matemática**
  - ▷ Sistema multicomponente extendido de Langmuir
  - ▷ Derivación matemática de un PDE
- ▷ **Modelado del Sistema: FiPy**
  - ▷ FVM para soluciones PDE
  - ▷ Discretización
  - ▷ Condiciones de contorno
  - ▷ Validación frente a datos reales

FVM simulación del reactor de KNO<sub>3</sub>

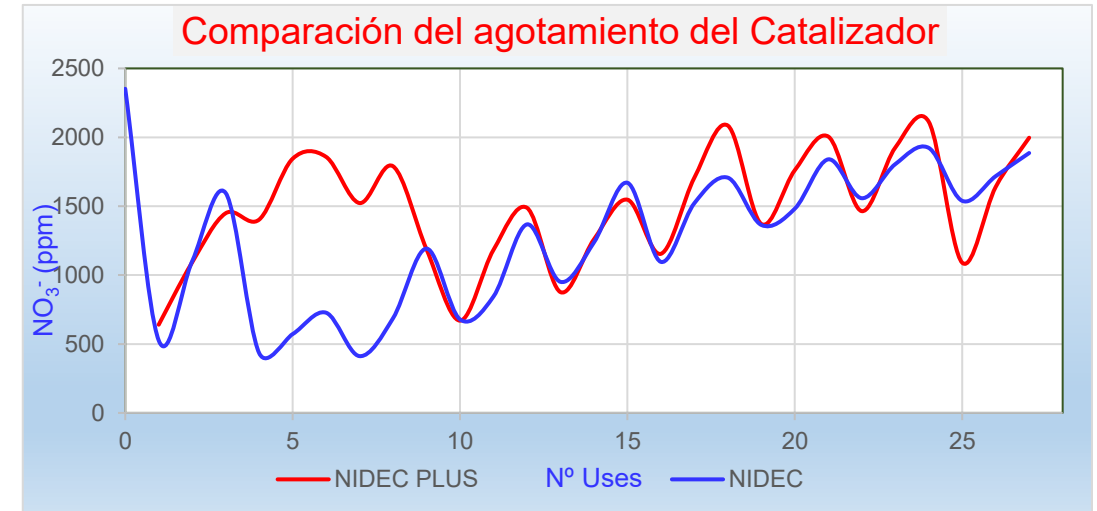
Modelado RoM de simulaciones FVM

Modelado del proceso de desnitrificación

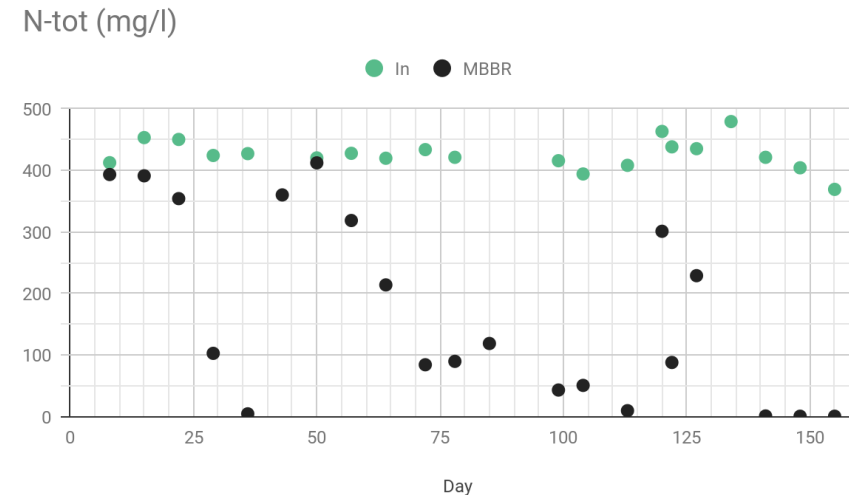


# Resultados del pilotaje de la Desnitrificación

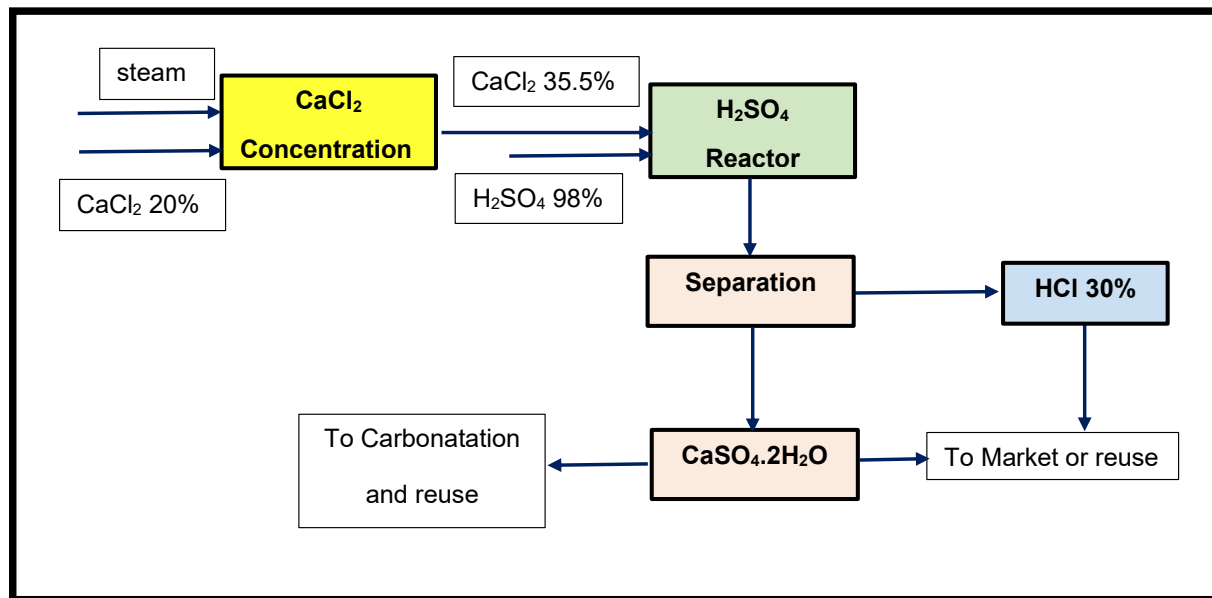
1. En subproducto HCl: Catalizador novedoso que reduce  $\text{NO}_3^-$  a  $\text{N}_2$ 
  - Buenos resultados al principio
  - Problemas de repetitividad de los ciclos
  - Sin posibilidad de reactivación
  - Gestión del catalizador agotado
  - Problemas de corrosión



2. En  $\text{CaCl}_2$  de la lixiviación: Tratamiento biológico novedoso en bio-reactor
  - Muy bajo contenido en N en la solución final de  $\text{CaCl}_2$
  - Sin problema en alta salinidad
  - Glicerol como fuente de C, subproducto de productores de bio-carburantes vecinos
  - Producto rechazado de productor de fosfato vecino, como fuente de P



# Resultados de la Planta Piloto de cc de HCl



## Ataque de $\text{H}_2\text{SO}_4$ 98%w a $\text{CaCl}_2$ 35,5%w

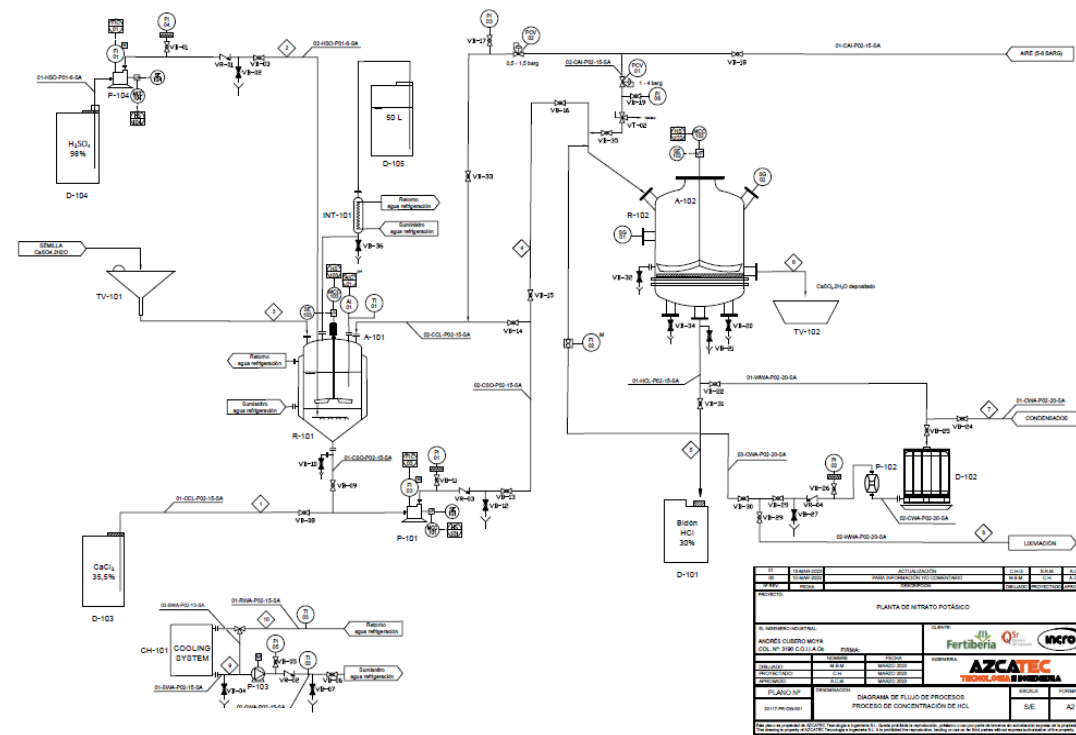
## Problemas:

- Formación de geles
- Mayor tiempo de reacción del esperado
- Problemas de filtración
- Necesidad de semillas de yeso para la cristalización

## Ataque de $\text{H}_2\text{SO}_4$ 98%w a $\text{CaCl}_2$ 35,5%w

## Resultados:

- Proceso a baches
- Necesidad de buen sistema de titración
- Concentración de HCl 27% (cerca del objetivo)
- Necesidad de mejora de la filtración
- Necesidad de reducir la acidez del yeso producto





# Resultados de la Planta Demo



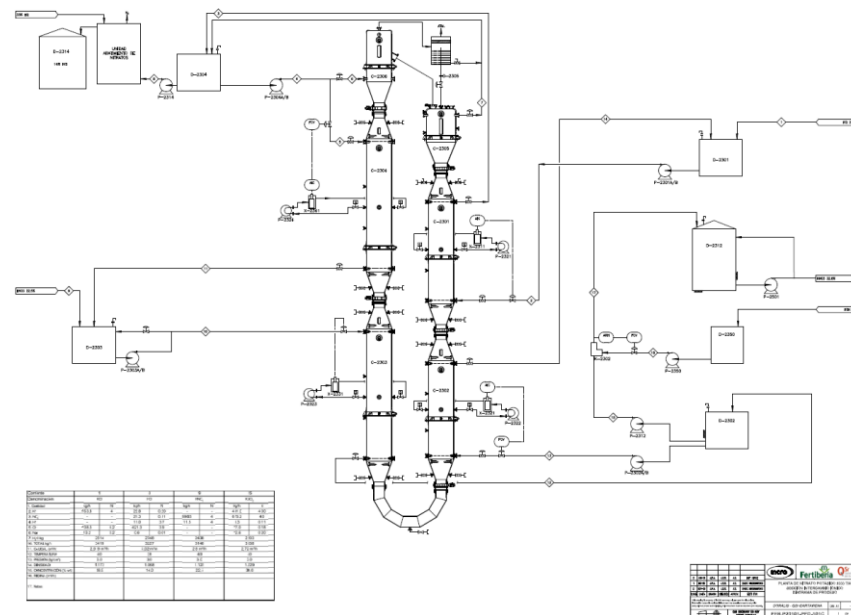
## Planta Demo Problemas:

- Necesidad de mantener el perfil de densidad
- Contaminación del producto final con ion  $\text{Cl}^-$
- Contaminación del  $\text{HCl}$  con  $\text{N}$
- Problemas de corrosión en caso de perfil inadecuado
- Baja concentración de productos

## Planta Demo

### Principales resultados:

- Muy bajo consumo energético
- Buen control iónico con los electrodos selectivos novedosos
- Concentración final del  $\text{KNO}_3$  3N, con bajo contenido en  $\text{Cl}$
- Operación en continuo suave
- Necesidad de neutralización del producto final con  $\text{KOH}$
- Contenido en  $\text{N}$  en el  $\text{HCl}$  controlado por los electrodos novedosos
- Más de 50% de reducción del consumo de agua



# CORALIS PRINCIPALES CONCLUSIONES

## ENERGÍA Y EMISIONES

**AHORRO ENERGÉTICO DE MÁS DE 3 VECES EN EL PROCESO DE  $\text{KNO}_3$ :**  
**85,76 kWh/t vs 284.6 kWh/t**

**EMISIONES DE  $\text{CO}_2$  DE MÁS DE 3 VECES EN EL PROCESO DE  $\text{KNO}_3$**   
**23 kg/t vs 78 kg/t**

**RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LA PLANTA CSP :**  
**NO SUFICIENTE TERRENO DISPONIBLE**  
**NECESIDAD DE ESTUDIOS EN OTRA LOCALIZACIÓN**

## SIMBIOSIS

**BUENOS RESULTADOS EN LA PLANTA PILOTO DE CONCENTRACIÓN:**  
 **$\text{H}_2\text{SO}_4$  DE INDUSTRIA VECINA PARA CONCENTRAR**  
**HCl SUBPRODUCTO: 27%**

**BUENOS RESULTADOS DE ELIMINACIÓN DE N DEL VERTIDO:**  
**USO DE GLICEROL Y P SUBPRODUCTOS DE VECINOS EN TRATAMIENTOS EN BIO-REACTORES**

**RECUPERACIÓN DEL Ca DEL VERTIDO Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA EN ESTUDIO.**  
**SOLUCIÓN PARA EL PROBLEMA DE VERTIDOS COMUNES DEL COMPLEJO INDUSTRIAL**

## ECONOMÍA CIRCULAR

**RESULTADOS POSITIVOS DE CARBONATACIÓN DEL YESO, USANDO  $\text{CO}_2$  DE VECINOS Y RECICLANDO  $\text{CaCO}_3$  AL PROCESO**

**BUENOS RESULTADOS DE LA ESPECIFICACIÓN DEL HCl SUBPRODUCTO PARA SER USADO EN EL PROCESO DE LIXIVIACIÓN**

**YESO SUBPRODUCTO SIN LA CALIDAD PARA SER UTILIZADO DIRECTAMENTE COMO MATERIA PRIMA DE FERTILIZANTES.**  
**NECESIDAD DE PURIFICACIÓN**

Muchas Gracias

¿PREGUNTAS?

Francisca Galindo Paniagua  
Directora Técnica



Grupo**Fertiberia**

[fertiberia.com](http://fertiberia.com) |  