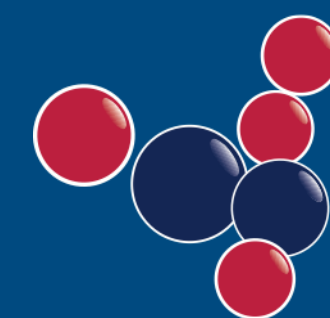


# EVOLUCION DE LA TECNOLOGIA DE INTERCAMBIADORES IONICOS Y SUS APLICACIONES Parte I

Sergio Mijares, 2024



**RESINTECH<sup>®</sup> INC.**

INNOVATIONS IN ION EXCHANGE

# Contenido

- Presentación de ResinTech
- Origen de las resinas intercambiadoras iónicas
- Procesos de producción de resinas de intercambio iónico
  - Producción de resinas catiónicas fuertes
  - Producción de resinas catiónicas débiles
  - Producción de resinas aniónicas fuertes y débiles
- Aplicaciones de las resinas
  - Ablandamiento de aguas
  - Desalcalinización de aguas
  - Desmineralización





# ResinTech, Inc.

Líder reconocido en la industria especializada en resinas

**Headquarters:** Camden, NJ USA

---

**Founder:** Michael Gottlieb

**CEO:** Jeffrey Gottlieb

**President:** Larry Gottlieb

**Locations:** 7 Mfg. & distribution centers

**Distribution:** 100+ countries

---





# New Global Headquarters and Manufacturing Facility

- 27 acres, two buildings, 363,000 ft<sup>2</sup>
- LEED® Silver Certified
- Admin, production, warehouse & laboratory
- >4 megawatts of solar power
- Onsite polymerization & sulfonation
- >1,000 K ft<sup>3</sup> of non-solvent cation production /yr





# Líneas de productos

## Grupo ResinTech

Resinas de Intercambio Iónico

Medios Filtrantes Especializados

Carbones Activados

Filtros de Cartucho

Sistemas Purificadores de Agua

Catiónica Aniónica Lecho Mixto

Resinas Selectivas Catalizadores Medios Barrera

Bituminosos Cáscara de Coco

Pro Series Inline Series Carbon Blocks Radial Series

Filtros de repuesto Agua Ultra Pura

Sistemas para Agua Potable  
Sistemas Comerciales  
Sistemas de O/I  
Sistemas Desmineralizadores  
Sistemas de Agua Ultra Pura tipos I y II





# About our main customers:





# Aplicaciones Industriales

- Suavización
- Desmineralización
- Desalcalinización
- Pulimento de condensados
- Remoción de metales pesados
- Remoción de metales alcalinotérreos
- Remoción de PFAS, nitratos, percloratos, arsénico, y sulfuros.
- Remoción de materia orgánica disuelta
- Purificación de salmueras
- Remoción de elementos radiactivos
- Decoloración de soluciones azúcaradas
- Producción de agua ultra pura (aplicaciones farmacéuticas, nucleares, y semiconductores)
- Remoción de oxígeno disuelto





# Empaques Disponibles

- Bolsa de 25 litros
- Bolsa de 1 pie<sup>3</sup> (28,32 litros)
- Caja de 1 pie<sup>3</sup> (28,32 litros)
- Tambor de fibra de 7 pie<sup>3</sup> (198,24 litros)
- Super Saco de 42 pie<sup>3</sup> (1,189.4 litros)
- Etiquetado personalizado

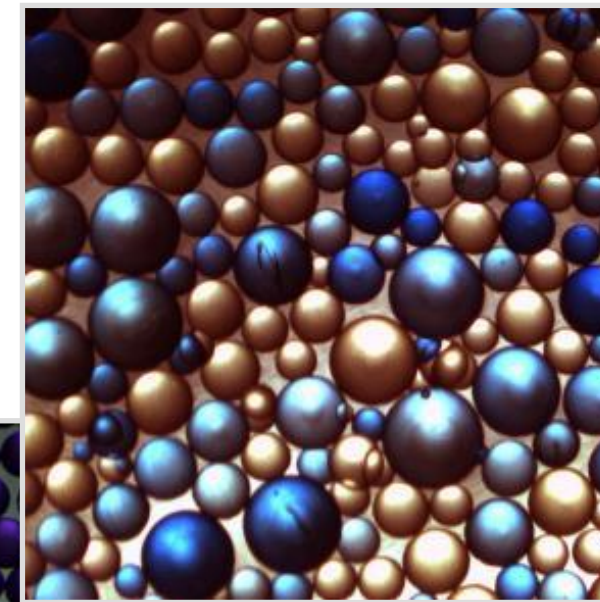
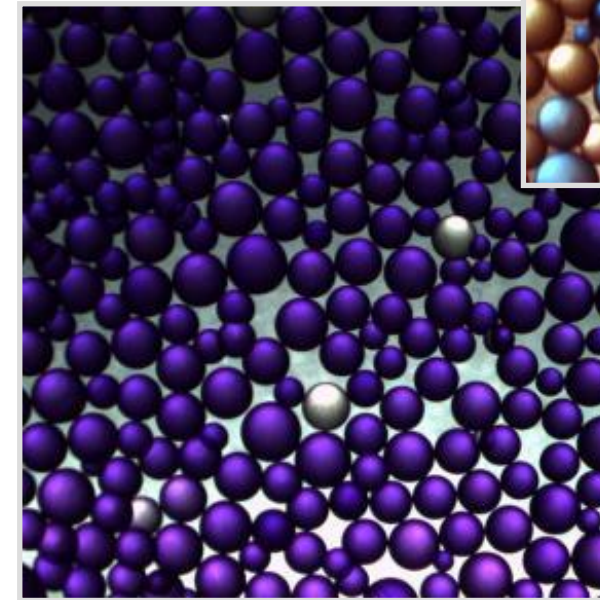




# Servicio de laboratorio de última generación

## Pruebas de resinas

- Capacidad de intercambio y/o adsorción
- Húmedad
- Tamaño de partícula
- Determinación de contaminantes
- Microfotografía
- Pruebas piloto



## Procedimientos de laboratorio

- Equipos de última generación
- Metodología de la ASTM
- Cumple con la guía de normas ASME NQA-1

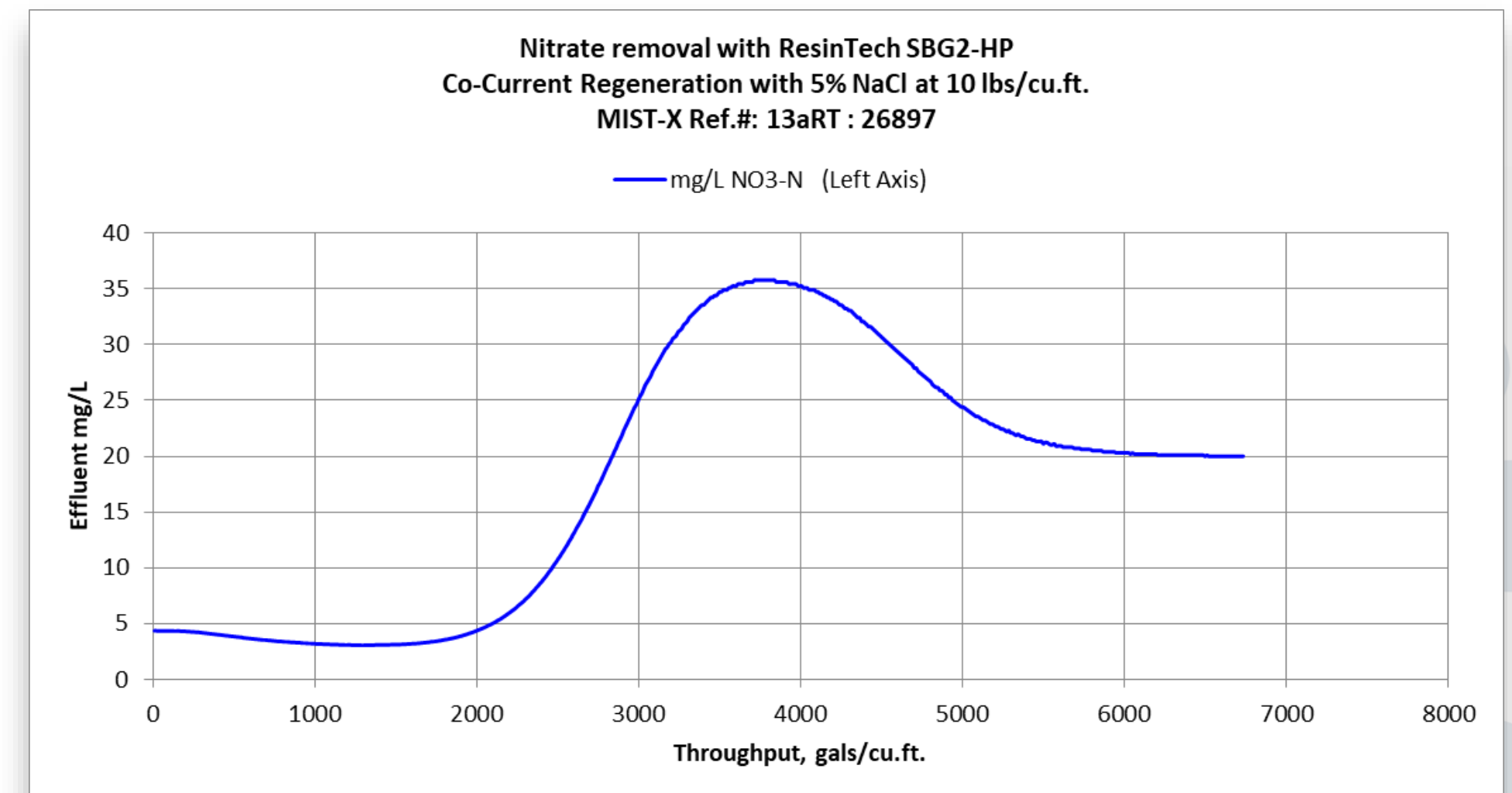




# Soporte Técnico Especializado

## MIST-X — Multiple Ion Simulation Technology

- Software propio
- Curva de comportamiento específico de los iones
- Estudios de factibilidad y selección de resinas
- Estimación de escenarios y regeneración
- Respuesta rápida de nuestros especialistas
- Resolución de problemas operativos
- Análisis de resinas en nuestro propio laboratorio
- Análisis de aguas
- Equipados para pruebas pilotos en columnas



**RESINTECH INC.**  
INNOVATIONS IN ION EXCHANGE

Date: 7/12/2022

Customer			
Project	82		
System	ARSENIC REMOVAL DOWN FLOW		
Requested parameters	Units	Value	
pH	SU	7.6	
Service time	Hours	24	
Flow rate (volume) / hour	m <sup>3</sup> / h	120	
Flow rate (metric) / hour	Ton/h	120.00	
T.O.C	g/m <sup>3</sup>	0.00	
Throughput (volume) / cycle	m <sup>3</sup> / cycle	2,880	
Throughput (mass) / cycle	Ton/cycle	2,880	
Throughput (TOC) / cycle	kg / cycle	0.00	
Temperature	°C	25	
Density			
Viscosity			
Load	Units	Value	Total/Cycle
TOTAL CATION	m <sup>3</sup>	24,884	71,665.08 Eq
TOTAL ANION	Eq/m <sup>3</sup>	24,884	71,665.08 Eq
ARSENIC	Eq/m <sup>3</sup>	0.001	3.23 Eq
Type of Resin	Units	SIR-1300	

**RESINTECH INC.**  
INNOVATIONS IN ION EXCHANGE



# Certificaciones

- **ISO** (International Organization for Standardization). Referente a la manufactura de las resinas intercambiadoras iónicas, selectivas, adsorbentes, carbones activados, y intercambiadores selectivos inorgánicos.
- **WQA** (Water Quality Association) **Gold Seal Certified**. Productos probados en concordancia con el protocolo ANSI/NSF.
- **REACH** Productos registrados ante la Agencia Europea de Sustancias Químicas.
- **KOSHER** Productos registrados y certificados.
- **HALAL** Productos registrados y certificados.





# Nueva Sede Mundial de Operaciones Inaugurada en 2021

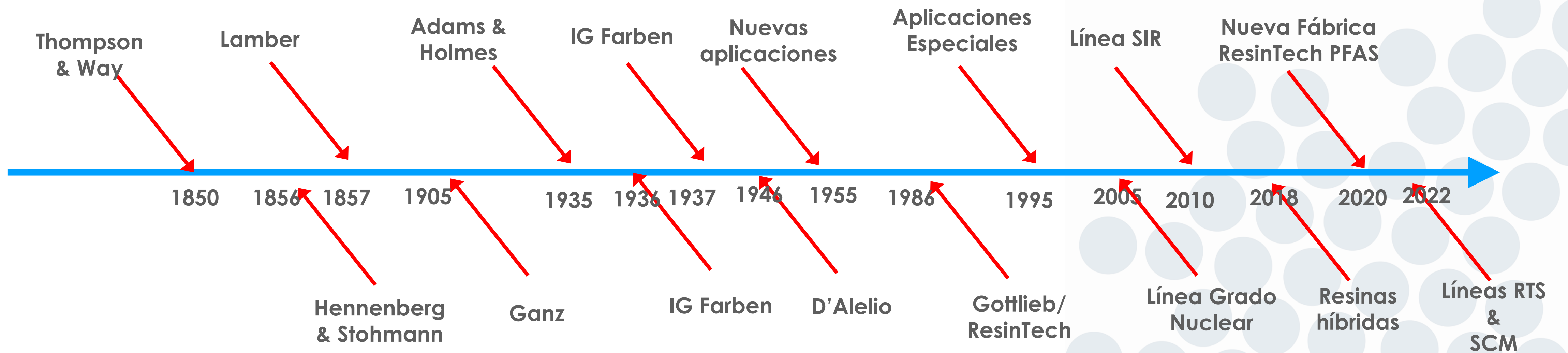


 **RESINTECH INC.**

 **RESINTECH INC.**  
INNOVATIONS IN ION EXCHANGE



# Origen de los Intercambiadores Iónicos





# Intercambiadores de iones sintéticos en 1936

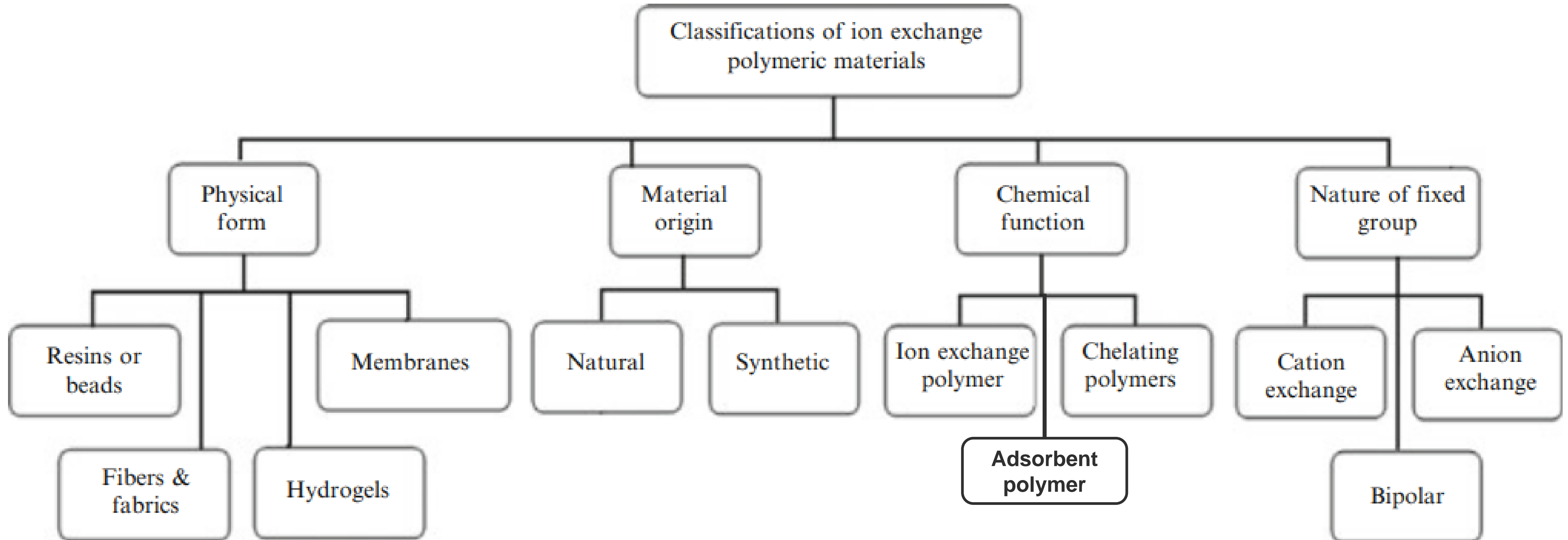


**RESINTECH INC.**

INNOVATIONS IN ION EXCHANGE

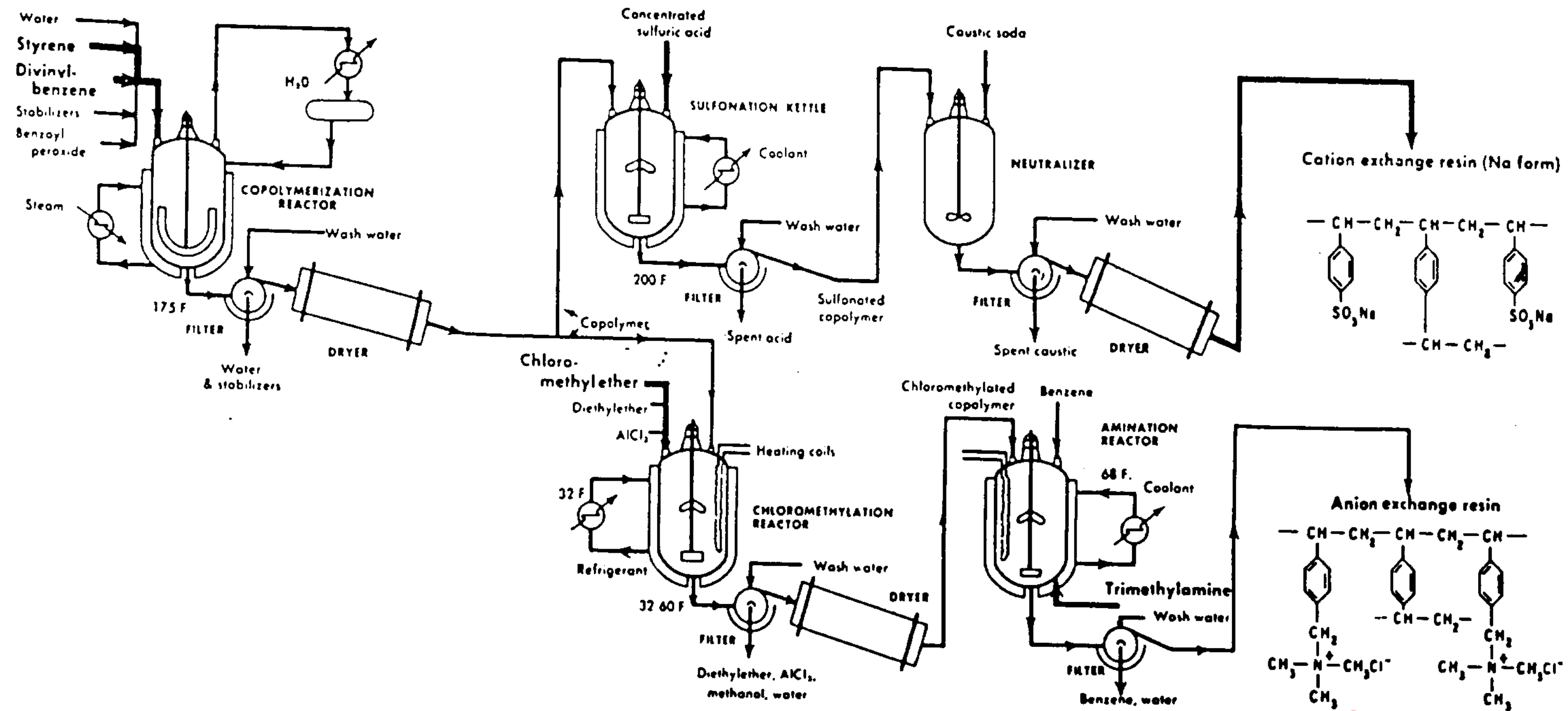


# Clasificación de las Resinas Intercambiadoras Iónicas





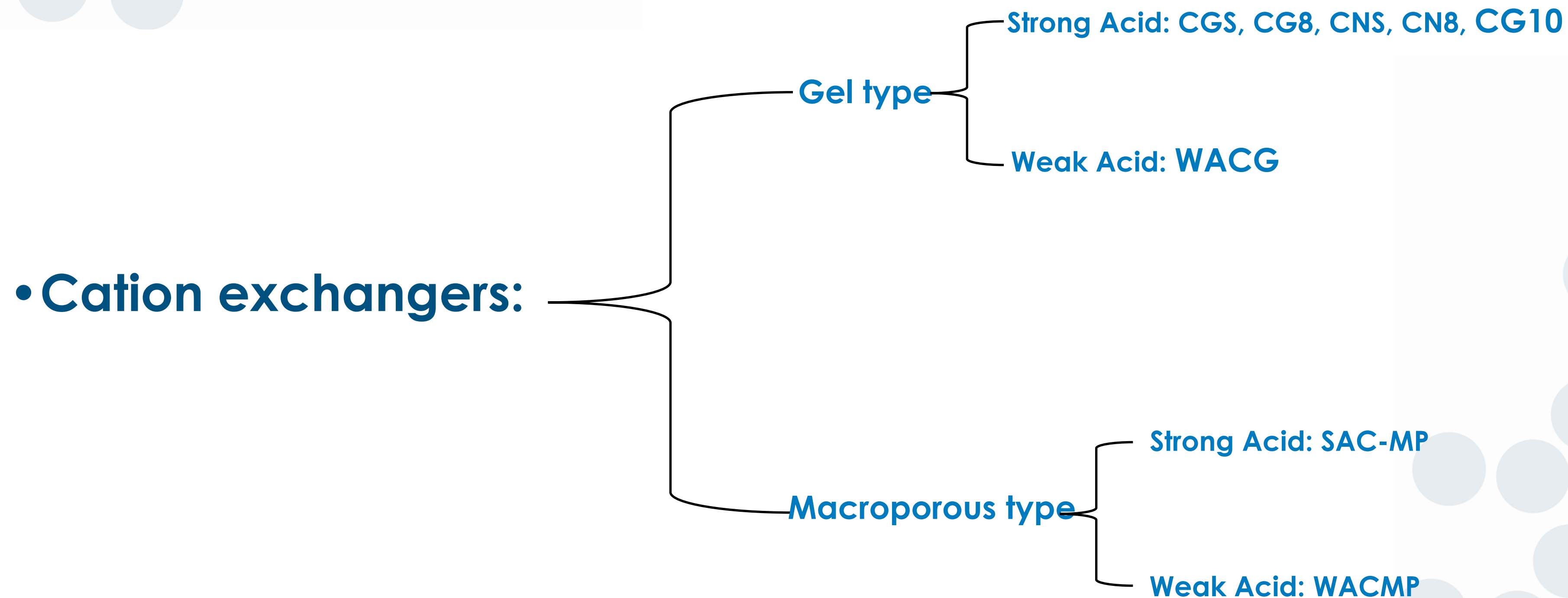
# Proceso de producción de las resinas





# Clasificación de las Resinas Intercambiadoras Iónicas

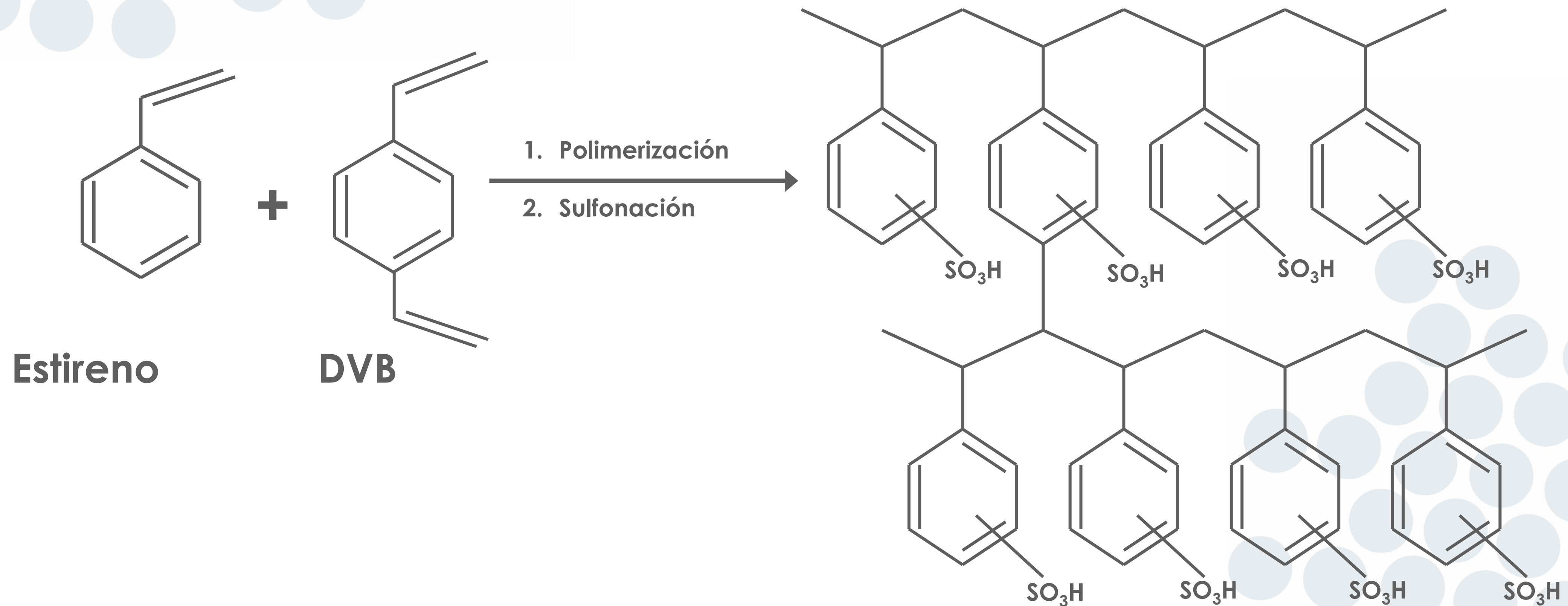
- Ion Exchange resins are narrowly classified into two large groups by species:





# Proceso de producción de las resinas

Resinas catiónicas fuertes: CGS, CG8, CG10, CG16



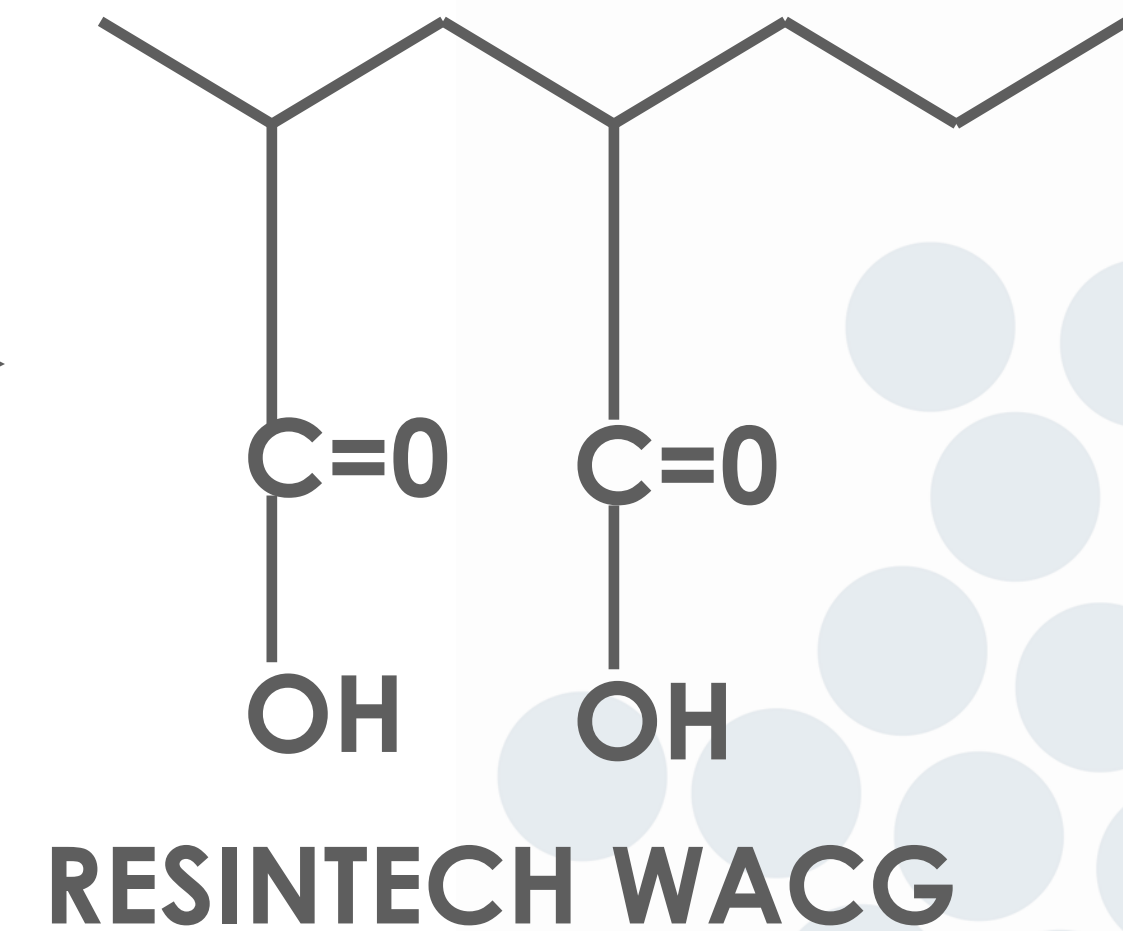
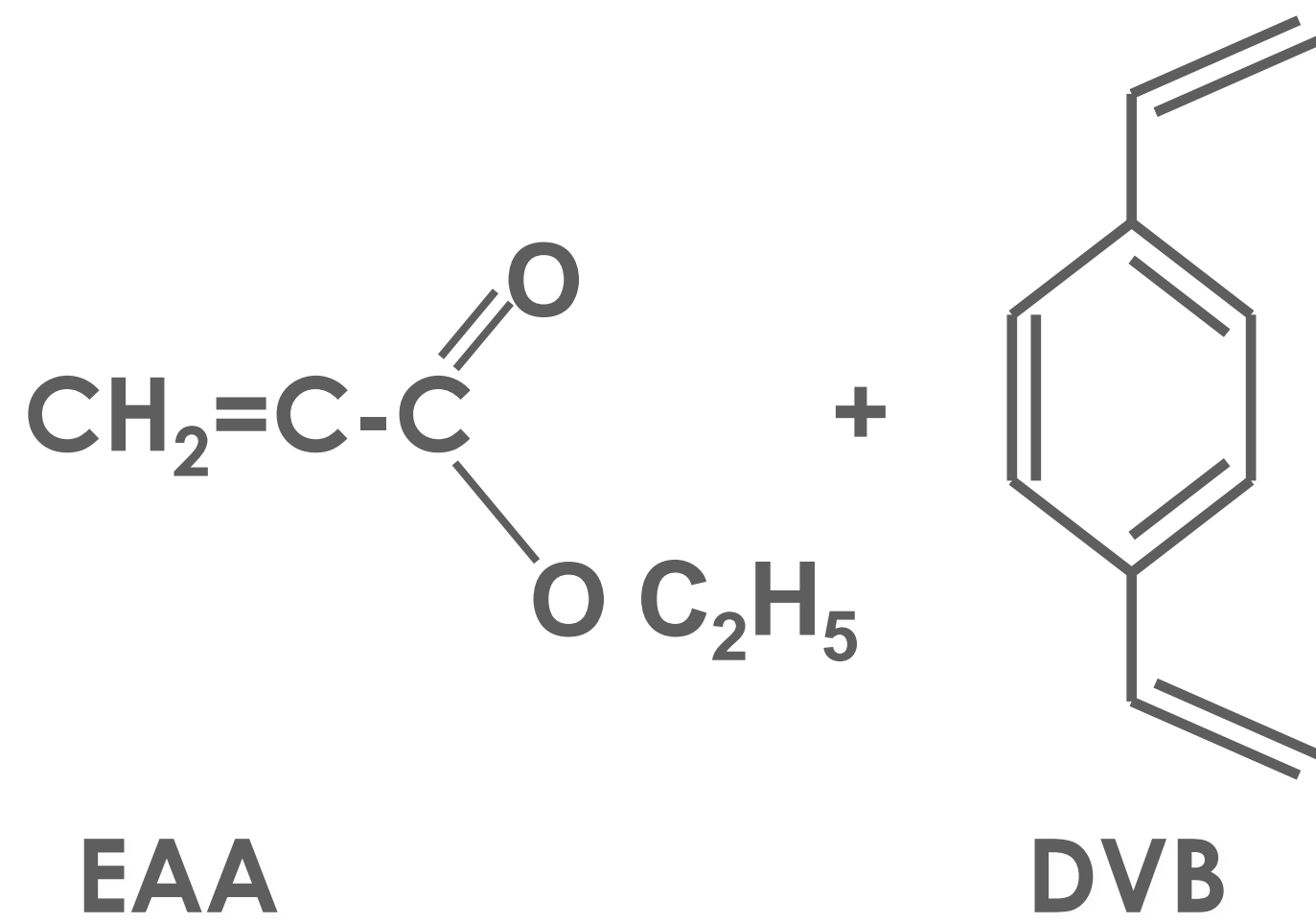
RESINTECH CG8





# Proceso de producción de las resinas

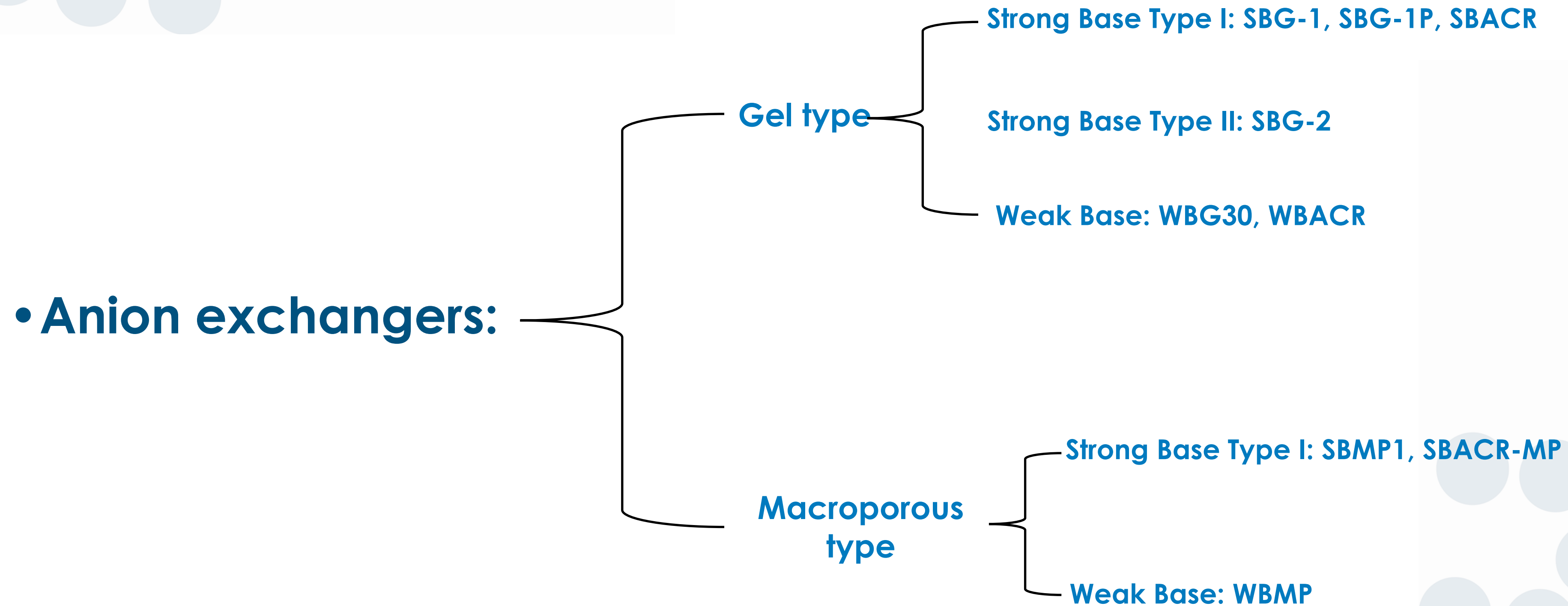
Resinas catiónicas débiles: WACG, WACMP





# Clasificación de las Resinas Intercambiadoras Iónicas

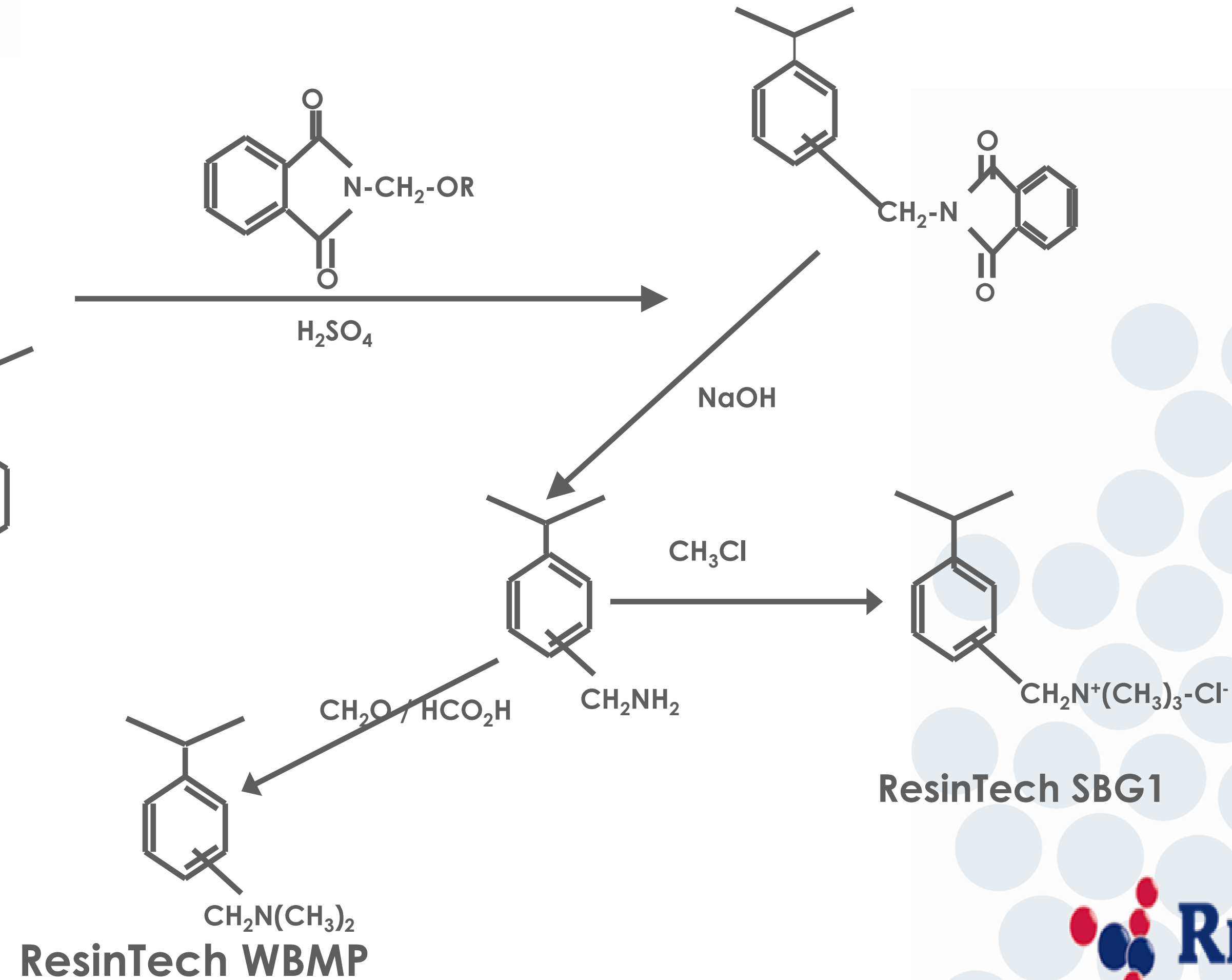
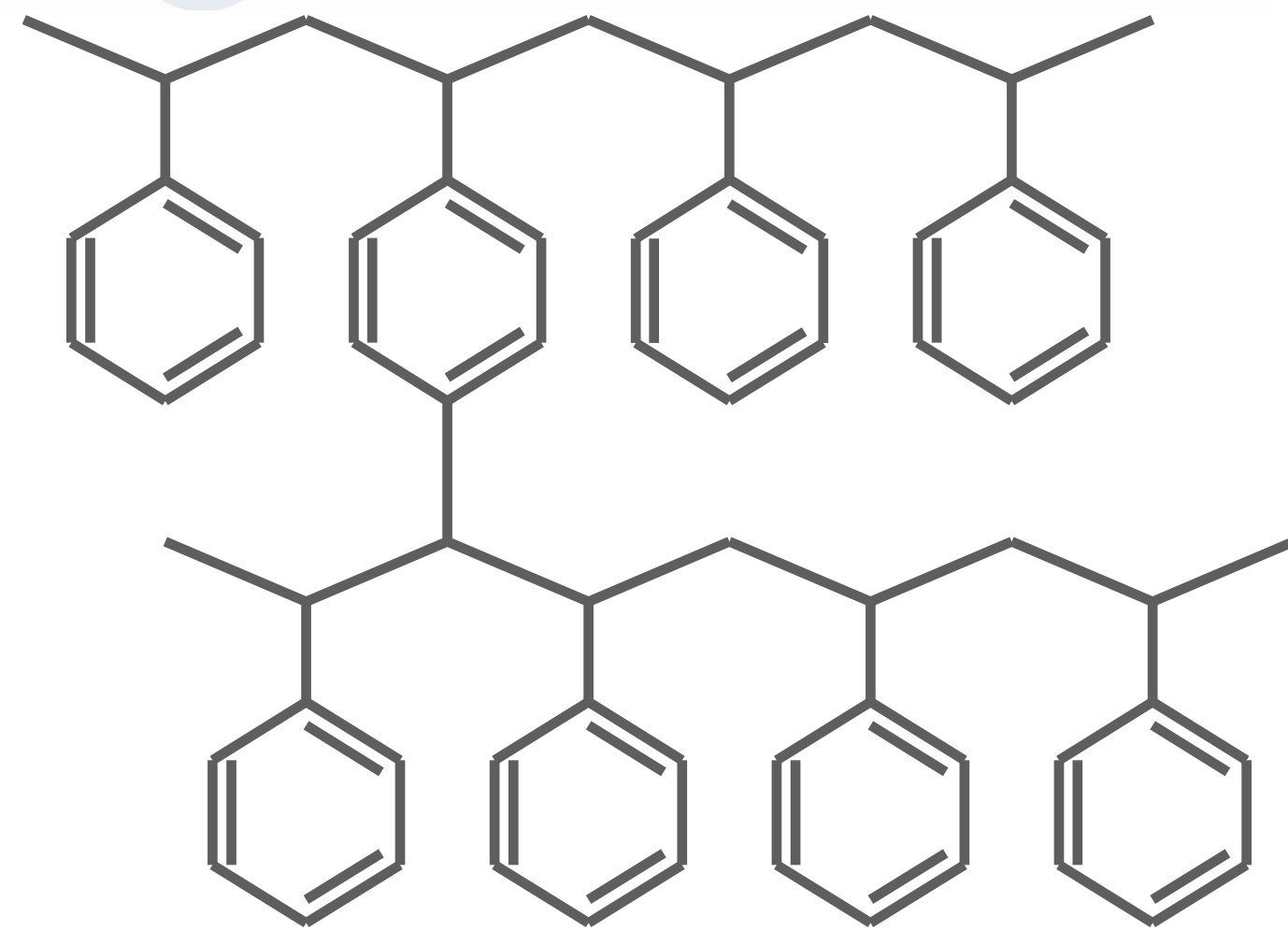
• Ion Exchange resins are narrowly classified into two large groups by species:





# Proceso de producción de las resinas

Resinas aniónicas fuertes y débiles: SBG1, SBG1P, WB30G

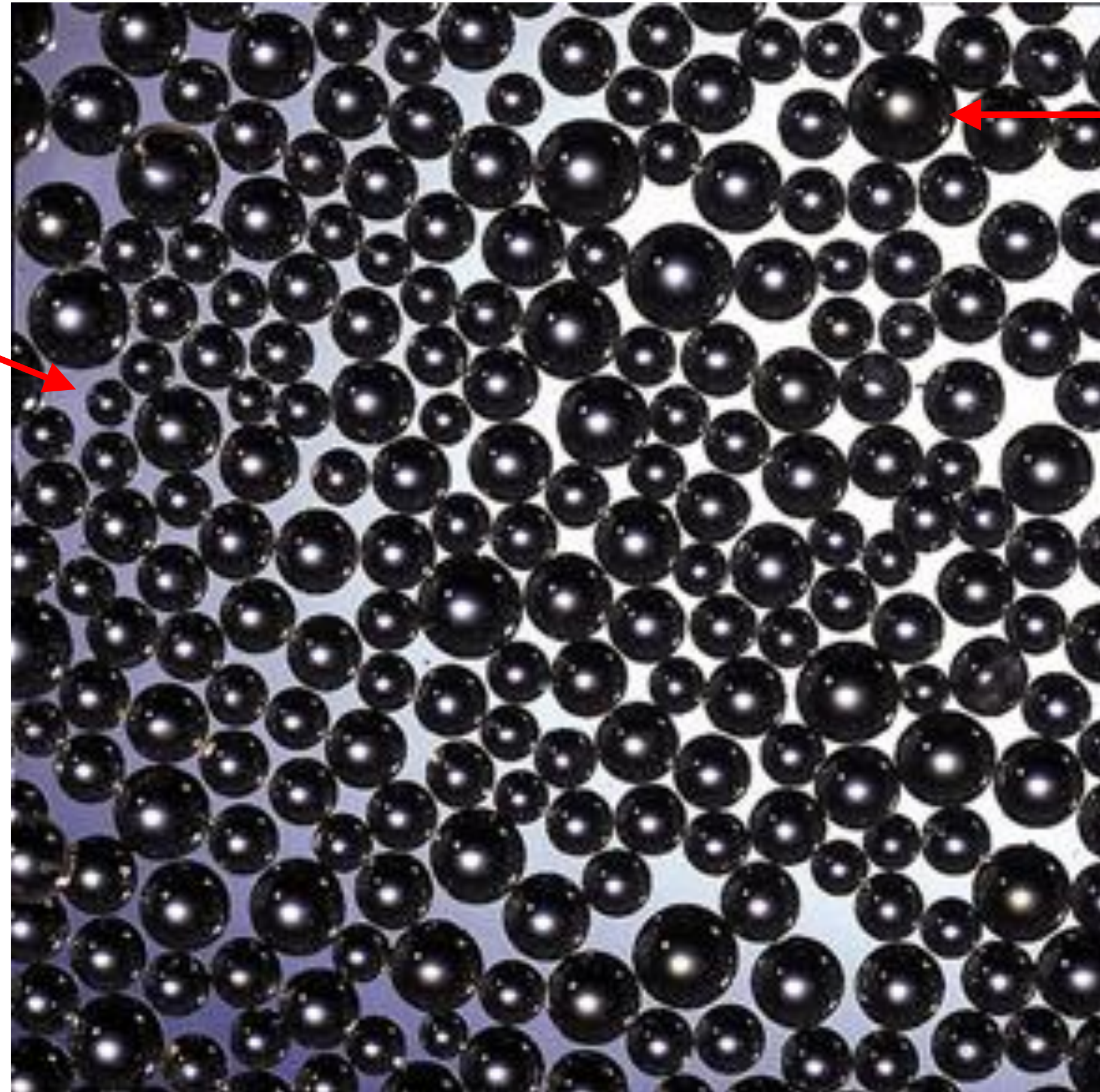




# Proceso de producción de las resinas

Resinas anionica y cationicas fuertes y débiles fabricadas por distribución Gaussiana.

Esfera de  
resina  
de 0,3 mm

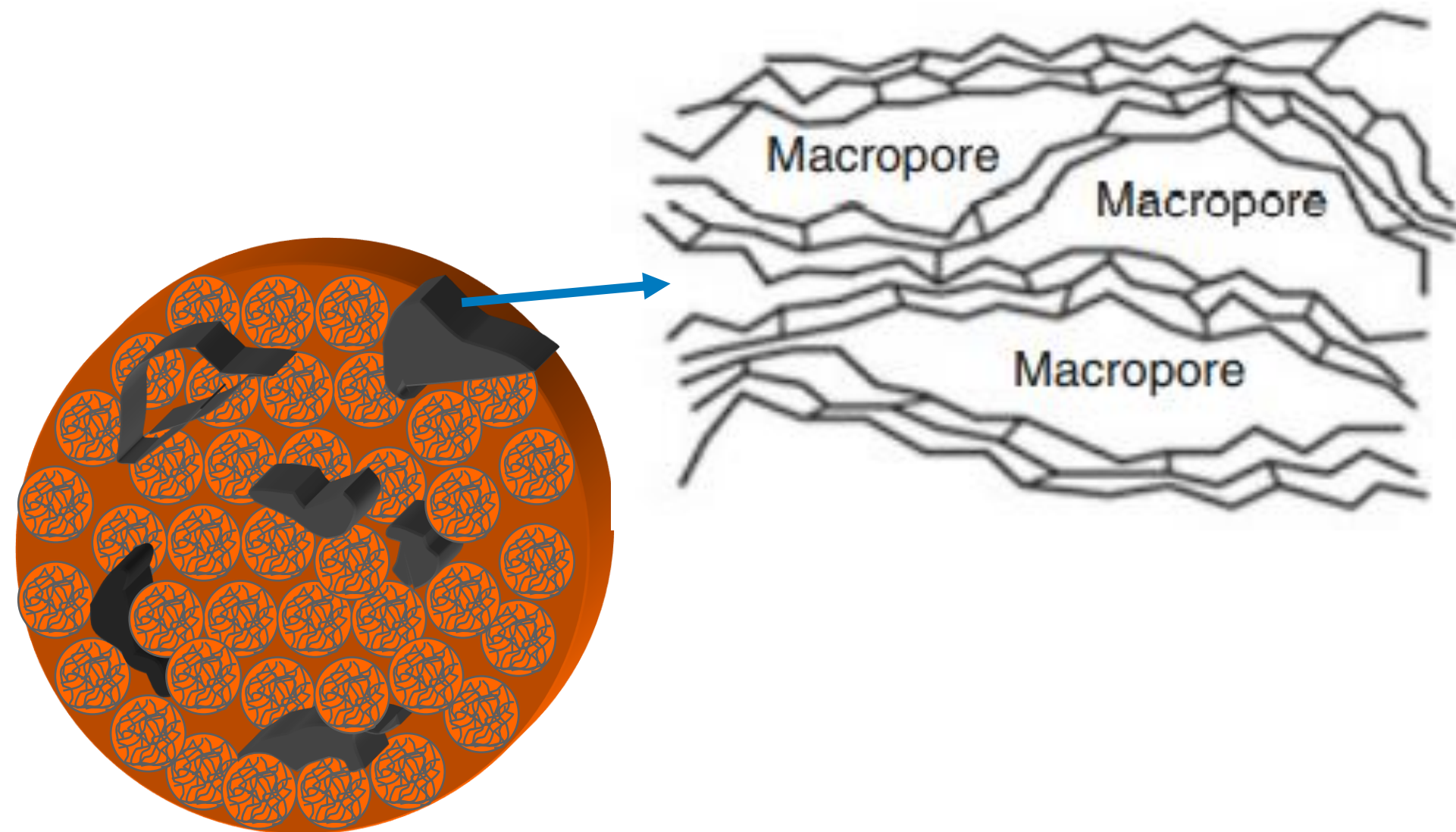


Esfera de  
resina  
de 1,2 mm



# Estructura de las resinas

- Estructura tipo macroporosa:

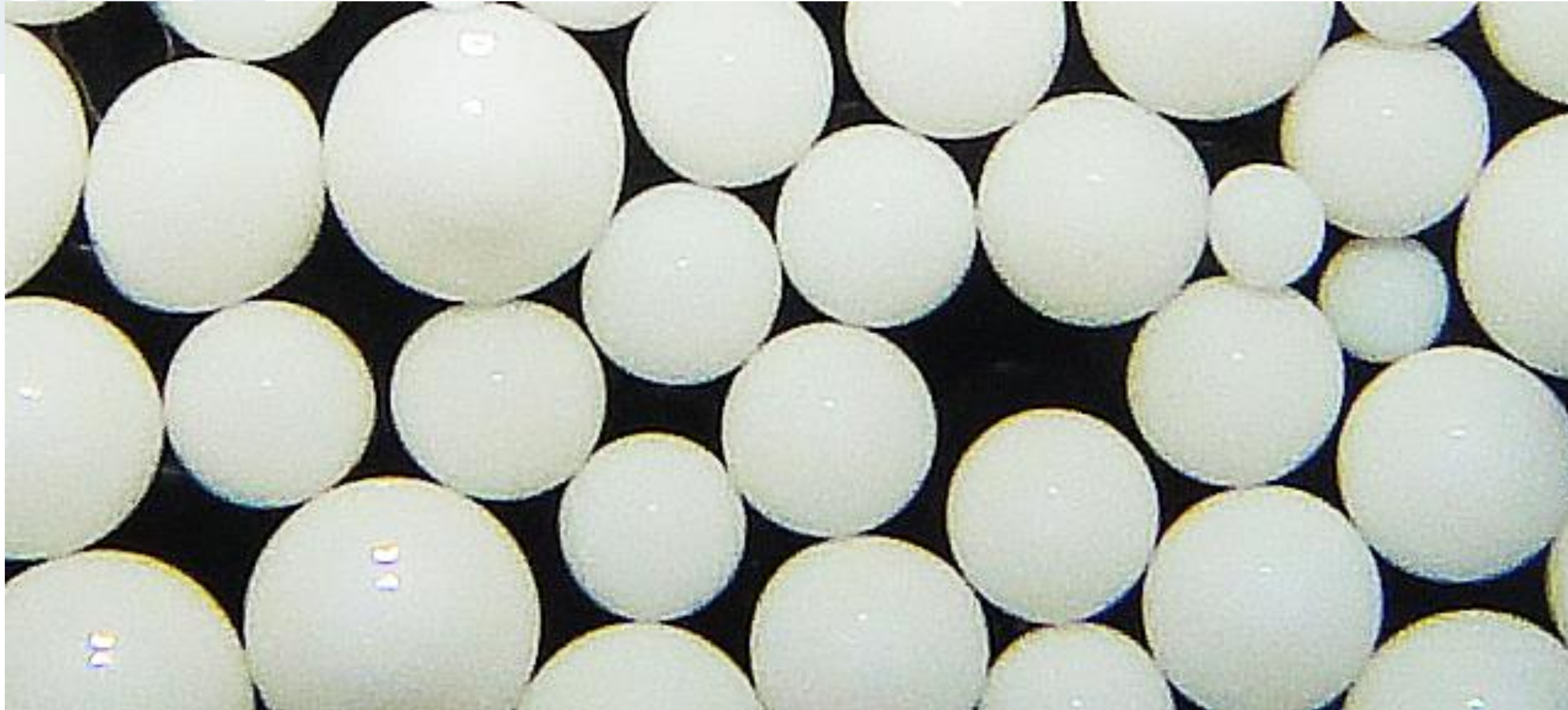


## Características:

- Apariencia opaca
- Mayor resistencia mecánica
- Menor capacidad de intercambio
- Mayor tolerancia a orgánicos



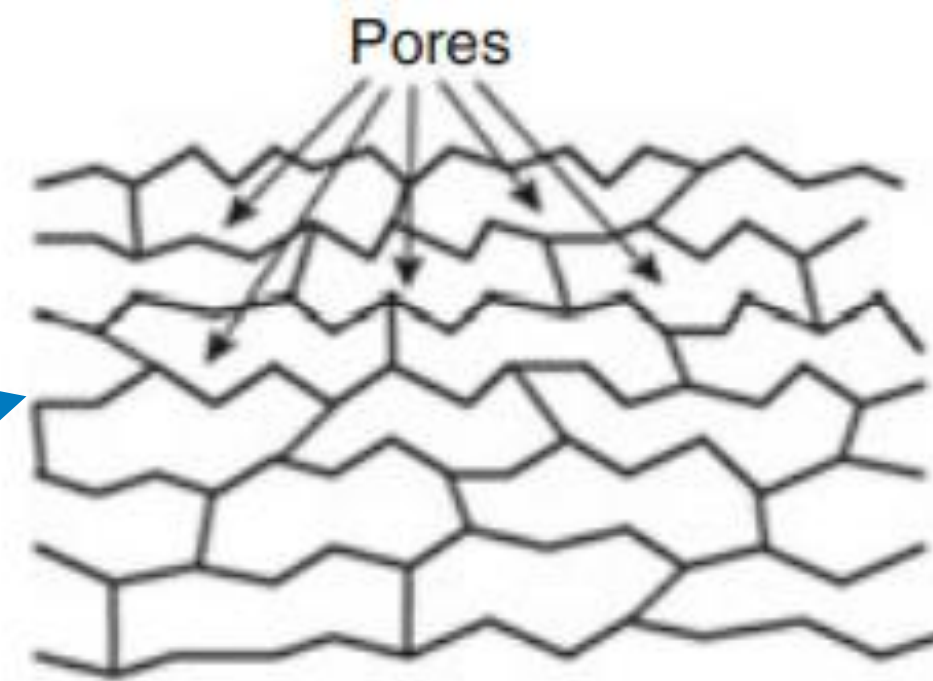
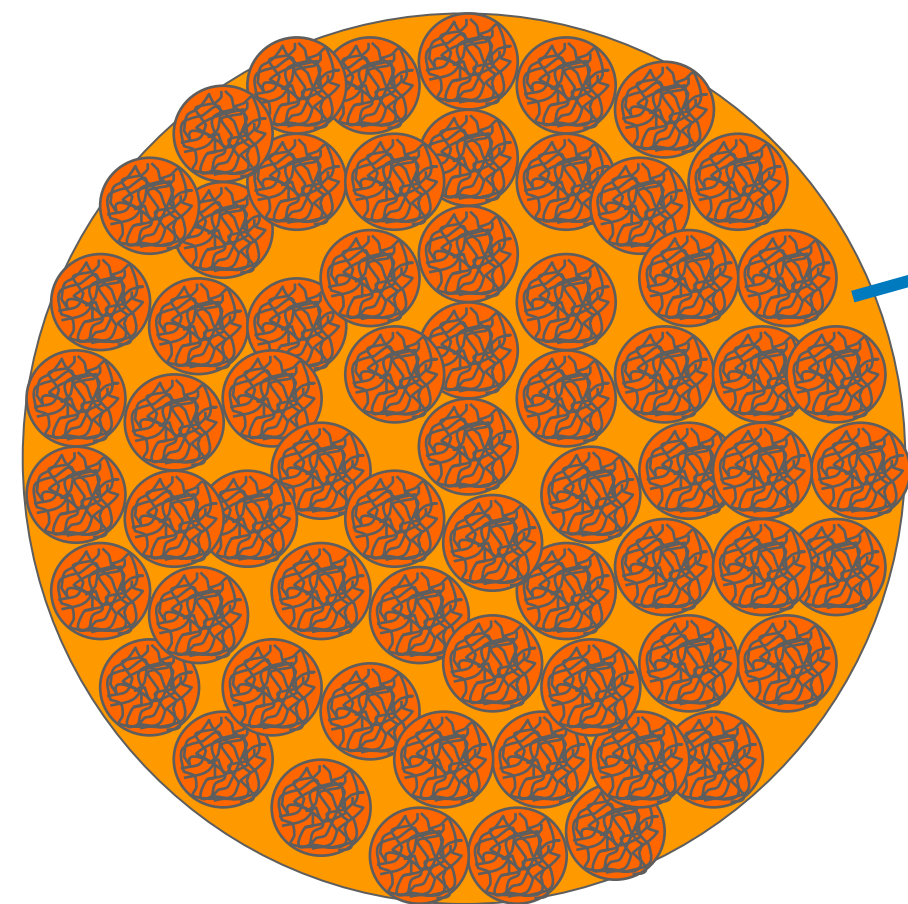
# Resinas macroporosas





# Estructura de las resinas

- Estructura tipo gel:

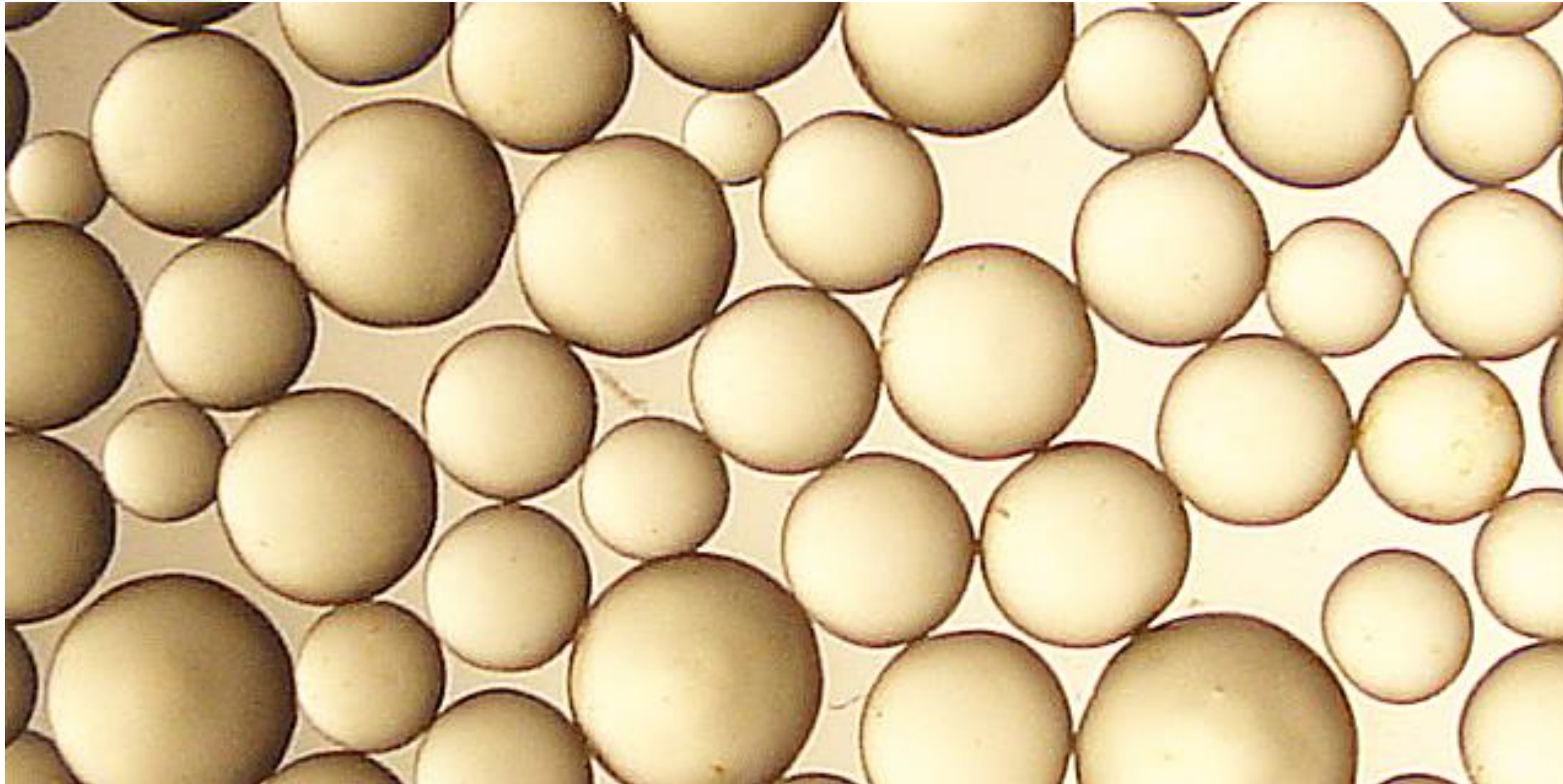


## Características:

- Apariencia translúcida
- Resistencia mecánica estándar
- Mayor capacidad de intercambio
- Poca tolerancia a orgánicos



# Resinas tipo gel





# Aplicaciones industriales de las resinas

En esta primera conferencia parte vamos a hablar de las aplicaciones industriales

básicas de la tecnología de intercambiadores iónicos en el tratamiento de aguas.

Las aplicaciones básicas son:

- **Ablandamiento o suavización de aguas**
- **Desalcalinización de aguas**
- **Desmineralización**



# Aplicaciones industriales de las resinas

- **SUAVIZACIÓN O ABLANDAMIENTO:**

Es el proceso en el cual se sustituyen los iones calcio y magnesio del agua, por sodio por medio del uso de una resina catiónica fuerte de intercambio iónico en ciclo de sodio o por una resina catiónica débil en ciclo de sodio.



# Aplicaciones industriales de las resinas

Reacciones que ocurren en el proceso de ablandamiento:

Resina ResinTech CG8-Na:

AGOTAMIENTO:



REGENERACIÓN:





# Aplicaciones industriales de las resinas

Pasos en el proceso de regeneración:

1. RETROLAVADO
2. INYECCION DE SALMUERA
3. LAVADO LENTO
4. LAVADO RAPIDO



# Aplicaciones industriales de las resinas

## 1. RETROLAVADO

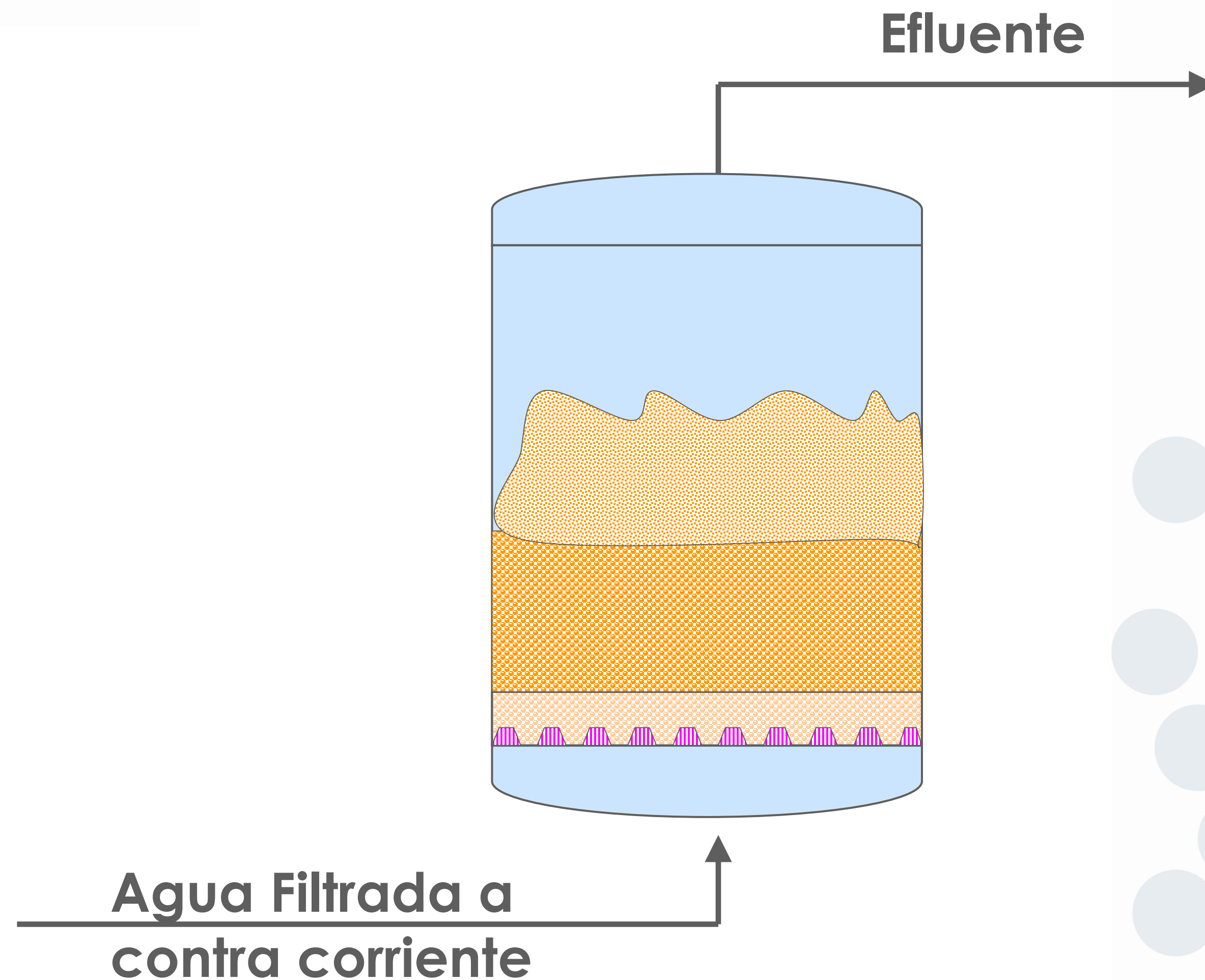
Objetivos:

- Descompactar el lecho de resina
- Desalojo de lodo y limo
- Desalojo de granos rotos



# Aplicaciones industriales de las resinas

## 1. RETROLAVADO





# Aplicaciones industriales de las resinas

## 1. RETROLAVADO

### RETROLAVADO: CARACTERISTICAS

- UN EFECTIVO RETROLAVADO SE REALIZA:
- DURANTE 10 - 15 MINUTOS
- LOGRANDO UN 50 - 60 % DE EXPANSION
- FLUJO DE AGUA DE 12 - 14 m/h
- TEMPERATURA DEL AGUA: IGUAL A LA DEL PROCESO



# Aplicaciones industriales de las resinas

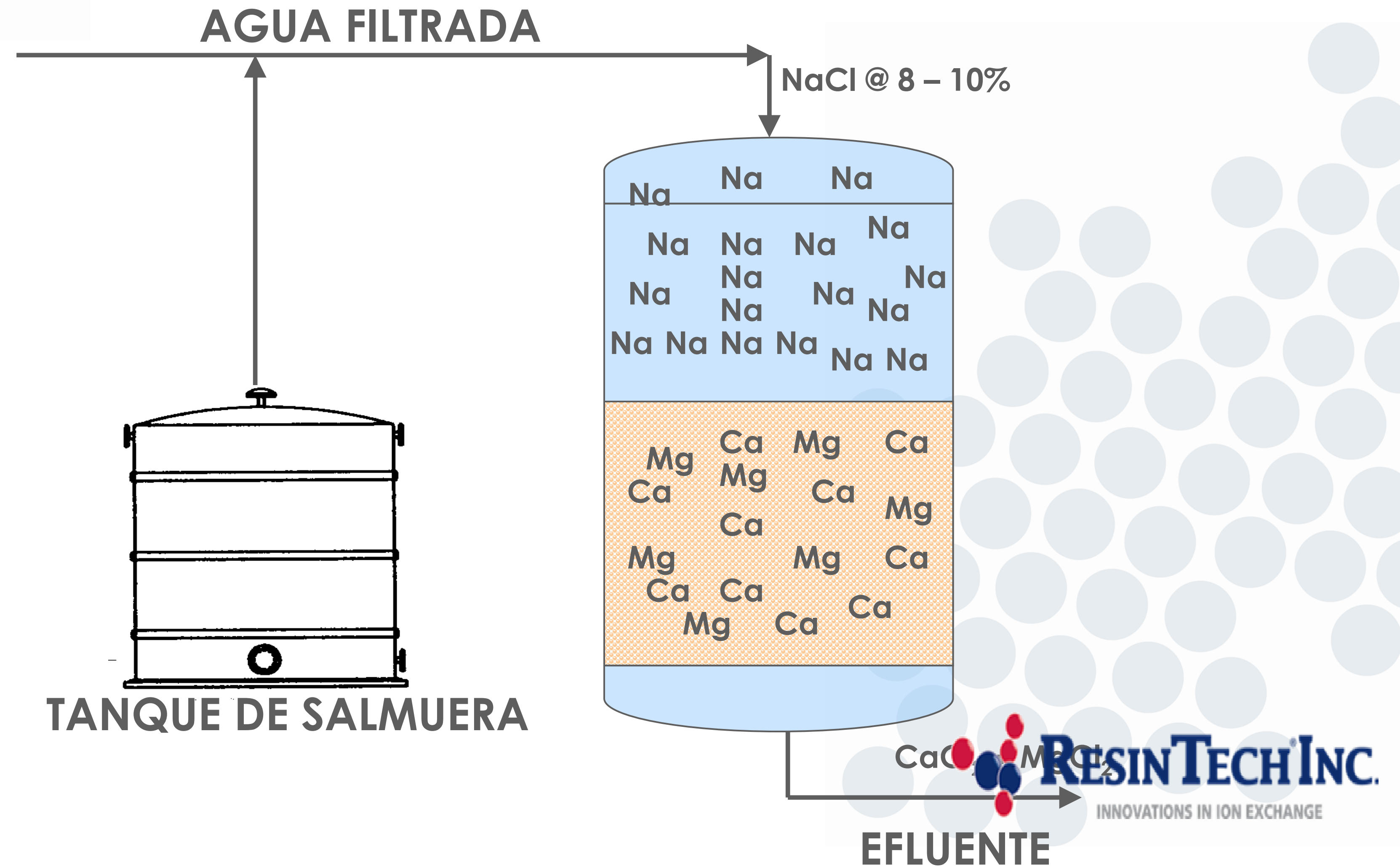
## 2. INYECCION DE SALMUERA

- OBJETIVOS :
- 
- REACTIVAR LA RESINA DE INTERCAMBIO
- DESALOJAR LOS IONES CALCIO Y MAGNESIO DEL LECHO DE RESINA
-



# Aplicaciones industriales de las resinas

## 2. INYECCION DE SALMUERA





# Aplicaciones industriales de las resinas

## 2. INYECCION DE SALMUERA

**UN EFECTIVO PASE DE SALMUERA SE REALIZA:**

- **DURANTE 30 A 45 MINUTOS**
- **PREPARANDO LA SALMUERA AL 20 - 26 %**
- **CONC. 8 - 10 % SOBRE EL LECHO DE RESINA**
- **USANDO DE 100 A 150 g DE SAL/ LITRO RESINA**
- **FLUJO DE 5 m/h**



# Aplicaciones industriales de las resinas

## 3. LAVADO LENTO

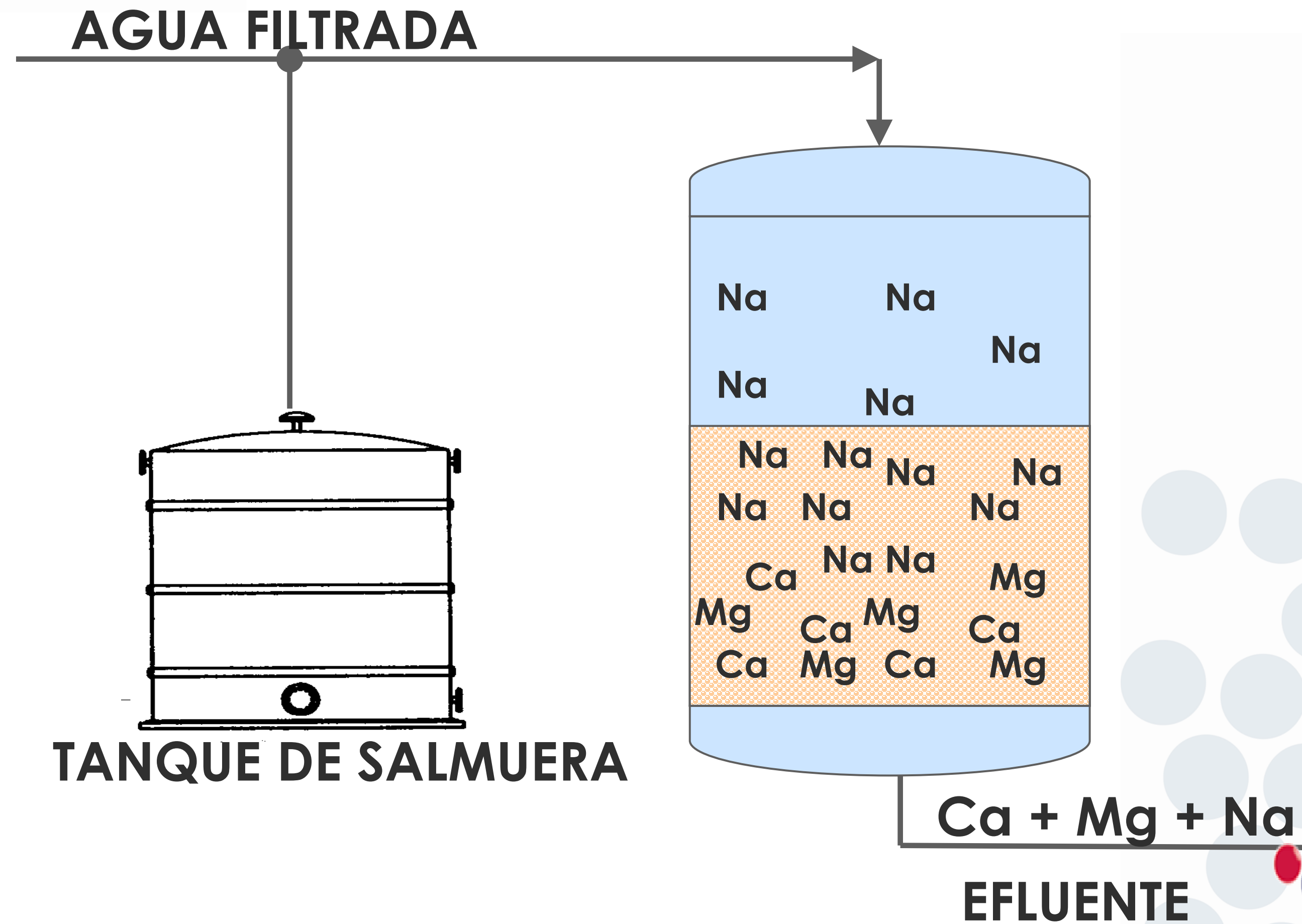
### OBJETIVOS :

- CONTINUACION DEL FLUJO DE AGUA DE DILUCION
- CONTINUACION DEL PASE DE SALUMERA



# Aplicaciones industriales de las resinas

## 3. LAVADO LENTO





# Aplicaciones industriales de las resinas

## 3. LAVADO LENTO

UN EFECTIVO LAVADO LENTO SE REALIZA :

- EN UN TIEMPO DE 30 MINUTOS
- CON EL MISMO FLUJO DEL PASO DE LA SALMUERA

# Aplicaciones industriales de las resinas

## 4. LAVADO RAPIDO

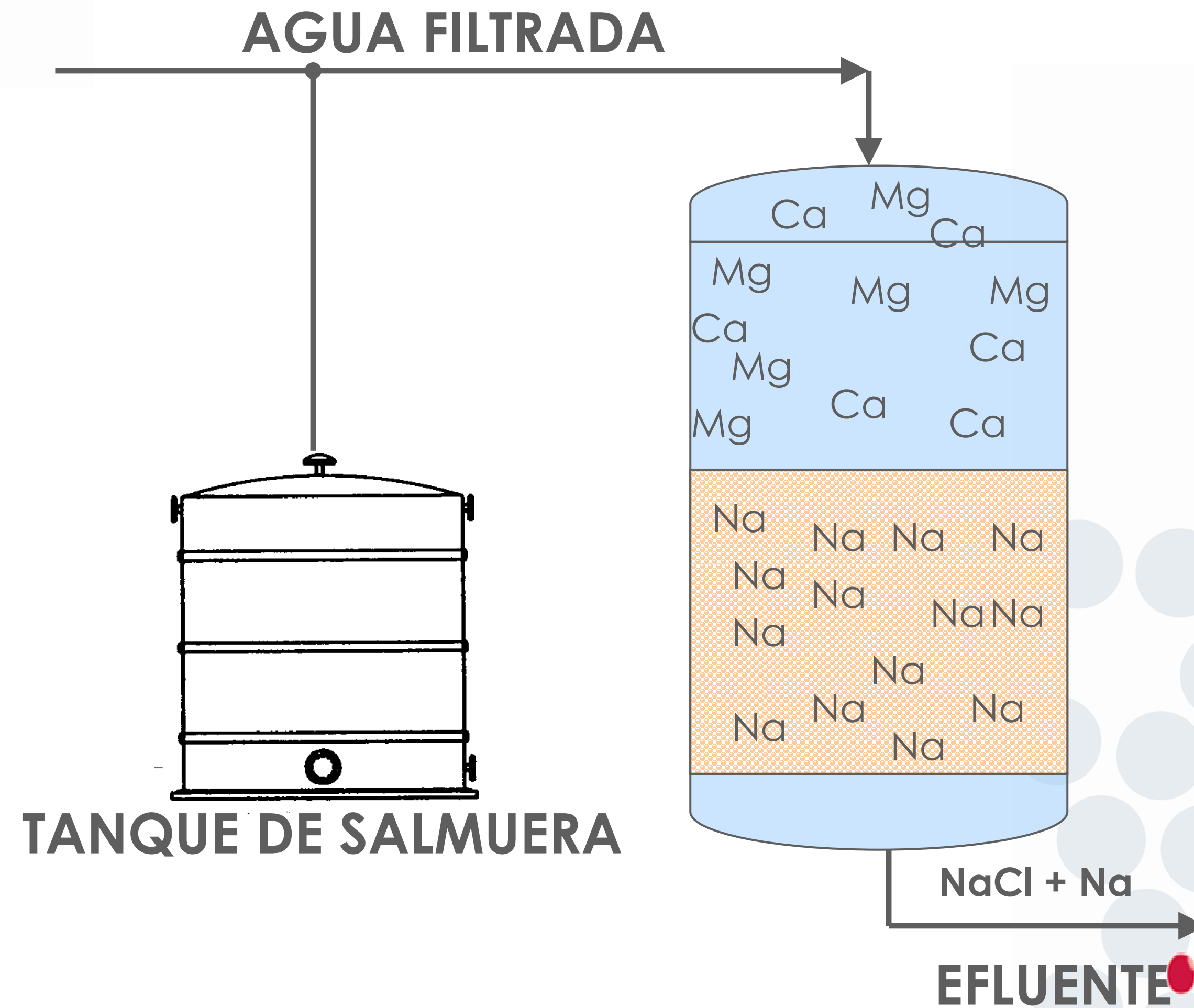
### OBJETIVOS :

- ELIMINACION DE LA SAL REMANENTE
- 
- EFECTIVIDAD DE LA REGENERACION



# Aplicaciones industriales de las resinas

## 4. LAVADO RAPIDO



# Aplicaciones industriales de las resinas

## 4. LAVADO RAPIDO

UN LAVADO RAPIDO EFECTIVO SE REALIZA:

- DURANTE 15 A 20 MINUTOS O HASTA QUE EL AGUA SALGA CON 0 DUREZA TOTAL
- FLUJO DE AGUA DE 15 A 30 m/h



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESALCALINIZACION:

La desalcalinización del agua es también conocida como des carbonatación.

Es el proceso por medio del cual se sustituyen los cationes presentes en los bicarbonatos por el ion hidrógeno, formando así ácido carbónico libre.

El ácido carbónico libre es desincorporado del agua por el simple paso a través de una torre desgasificadora.

Para éste proceso se emplean resinas catiónicas débiles.

# Aplicaciones industriales de las resinas

## DES ALCALINIZACIÓN

REACCIONES QUE OCURREN EN EL PROCESO:

COLUMNA CATIÓNICA DÉBIL:

ResinTech WACG:

AGOTAMIENTO:



REGENERACIÓN:





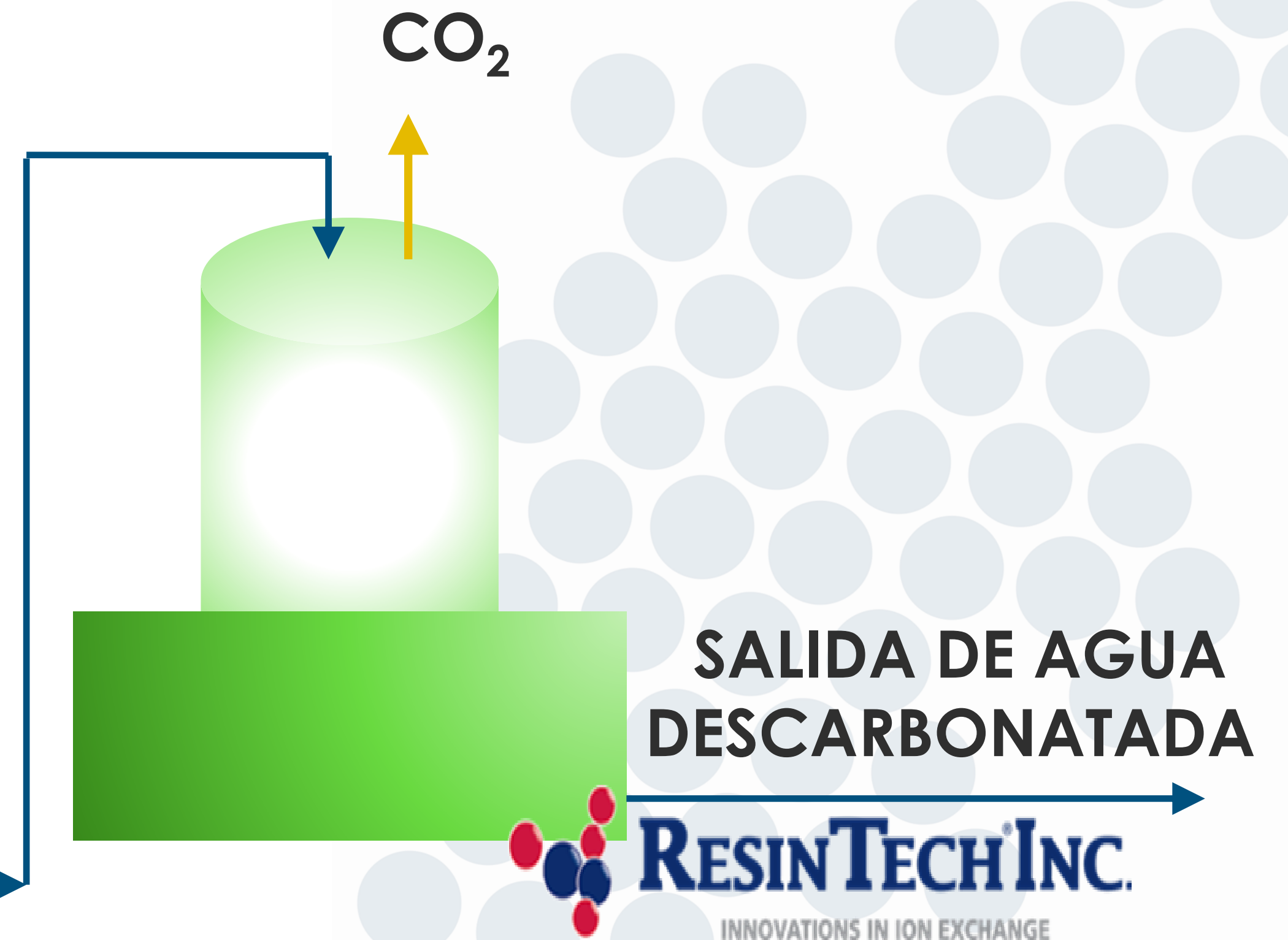
# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESALCALINIZACIÓN

ENTRADA DE AGUA FILTRADA



TORRE DESGASIFICADORA



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN:

Es el proceso de remoción total de las sales disueltas en el agua.

En éste proceso se emplean resinas intercambiadoras iónicas de distinta naturaleza, para en la primera fase se intercambian todos los cationes presentes por el ion hidrógeno, quedando las sales presentes como ácidos.

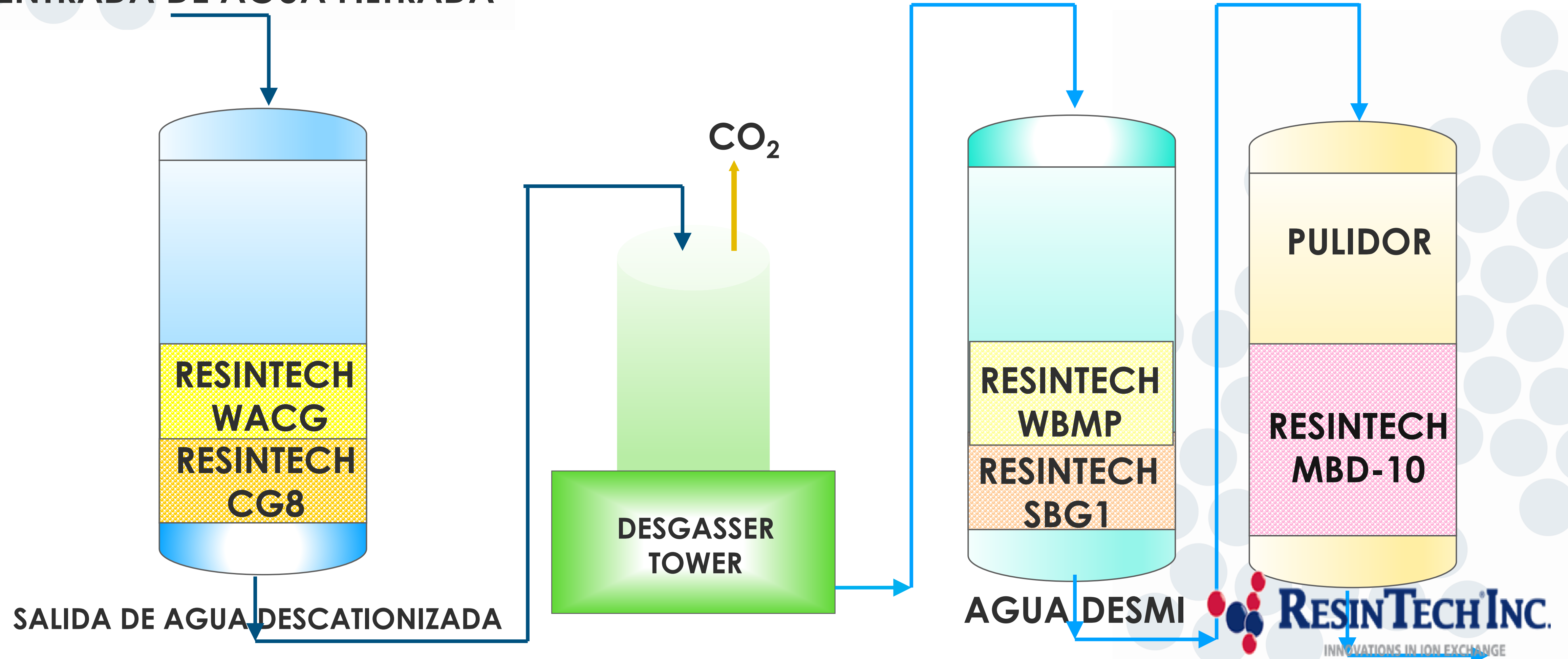
En la segunda fase se intercambian todos los aniones por el anión hidróxido, para formar agua como producto final.



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: ESQUEMA DE OPERACIÓN

ENTRADA DE AGUA FILTRADA



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: PRIMER FASE DEL PROCESO

COLUMNA CATIÓNICA COMPUESTA :  
PRIMERA PASO: CATIÓN DÉBIL: RESINA RESINTECH WACG

AGOTAMIENTO:



REGENERACIÓN:





# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: PRIMER FASE DEL PROCESO

COLUMNA CATIÓNICA COMPUESTA:

SEGUNDA PASO: CATIÓN FUERTE: RESINTECH CG-8:

AGOTAMIENTO:



REGENERACIÓN:



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: SEGUNDA FASE PROCESO

COLUMNA ANIÓNICA COMPUESTA:

TERCERA PASO: ANIÓN DÉBIL: RESINTECH WBAG:

AGOTAMIENTO:



REGENERACIÓN:





# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: SEGUNDA FASE PROCESO

### COLUMNA ANIÓNICA COMPUESTA:

### CUARTO PASO: ANIÓN FUERTE: RESINTECH SBG1:

### AGOTAMIENTO:



### REGENERACIÓN:



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: PARAMETROS OPERACIONALES

### PARA SERVICIO:

Los parámetros operacionales para la fase de servicio son:

- Contenido de materia orgánica: < 3,0 p.p.m de  $\text{KMnO}_4$
- Contenido de sedimentos: < 1,0 p.p.m.
- Presencia de hierro y manganeso: 0,0 p.p.m
- Presencia de oxidantes fuertes ( $\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}^-$ , etc.): 0,0 p.p.m





# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: PARAMETROS OPERACIONALES

**PARA SERVICIO: Cont.,**

- **Temperatura de servicio:**
- **Cación débil, anión débil, y anión fuerte tipo I: < 70° C**
- **Cación fuerte: < 120° C**
- **Velocidad de operación: < 45 m/ h.**
- **Pérdida de carga por lecho: 1,21 BAR.**



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: PARAMETROS OPERACIONALES

### REGENERACIÓN:

#### A. Cámara catión débil:

- Concentración de regenerante ( $H_2SO_4$ ): 0,5 % - 0,8%
- Calidad del agua requerida: Filtrada
- Velocidad de regeneración: 10 a 20 m/h
- Velocidad de lavado lento: 10 a 20 m/h
- Velocidad de lavado rápido o final: Velocidad de servicio



# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: PARAMETROS OPERACIONALES

### REGENERACIÓN:

#### B. Cámara catión fuerte:

- **Concentración de regenerante ( $H_2SO_4$ ): 1/3 @ 2% y 2/3 @ 4%**
- **Calidad del agua requerida: Desmineralizada**
- **Velocidad de regeneración: 10 a 20 m/h**
- **Velocidad de lavado lento: 5 m/h**
- **Velocidad de lavado rápido o final: Velocidad de servicio**

# Aplicaciones industriales de las resinas

## DESMINERALIZACIÓN: PARAMETROS OPERACIONALES

### REGENERACIÓN:

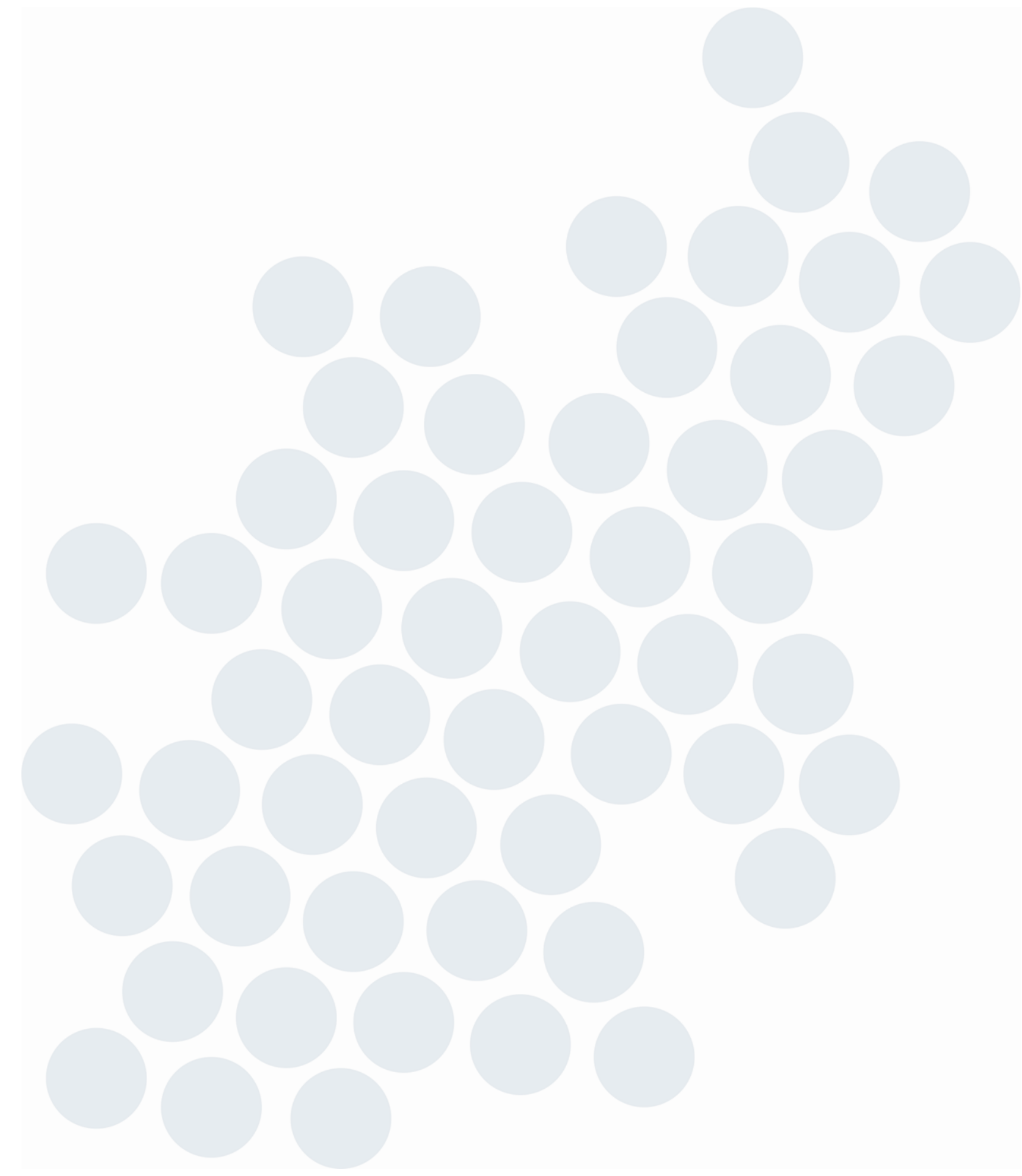
#### C & D.- Cámaras anión fuerte y débil:

- Concentración de regenerante (NaOH): 2% a 4%
- Calidad del agua requerida: Desmineralizada
- Velocidad de regeneración: 10 a 20 m/h
- Velocidad de lavado lento: 5 m/h
- Velocidad de lavado rápido o final: Velocidad de servicio





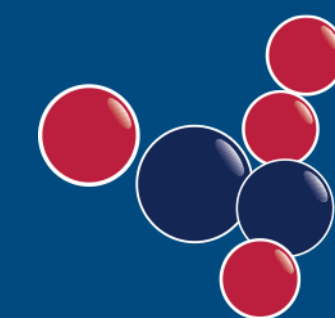
¿Preguntas?





**Contacto:**

**Sergio Mijares**  
**International Sales Manager**  
**Latin America**  
[smijares@resintech.com](mailto:smijares@resintech.com)



**RESINTECH<sup>®</sup> INC.**

INNOVATIONS IN ION EXCHANGE