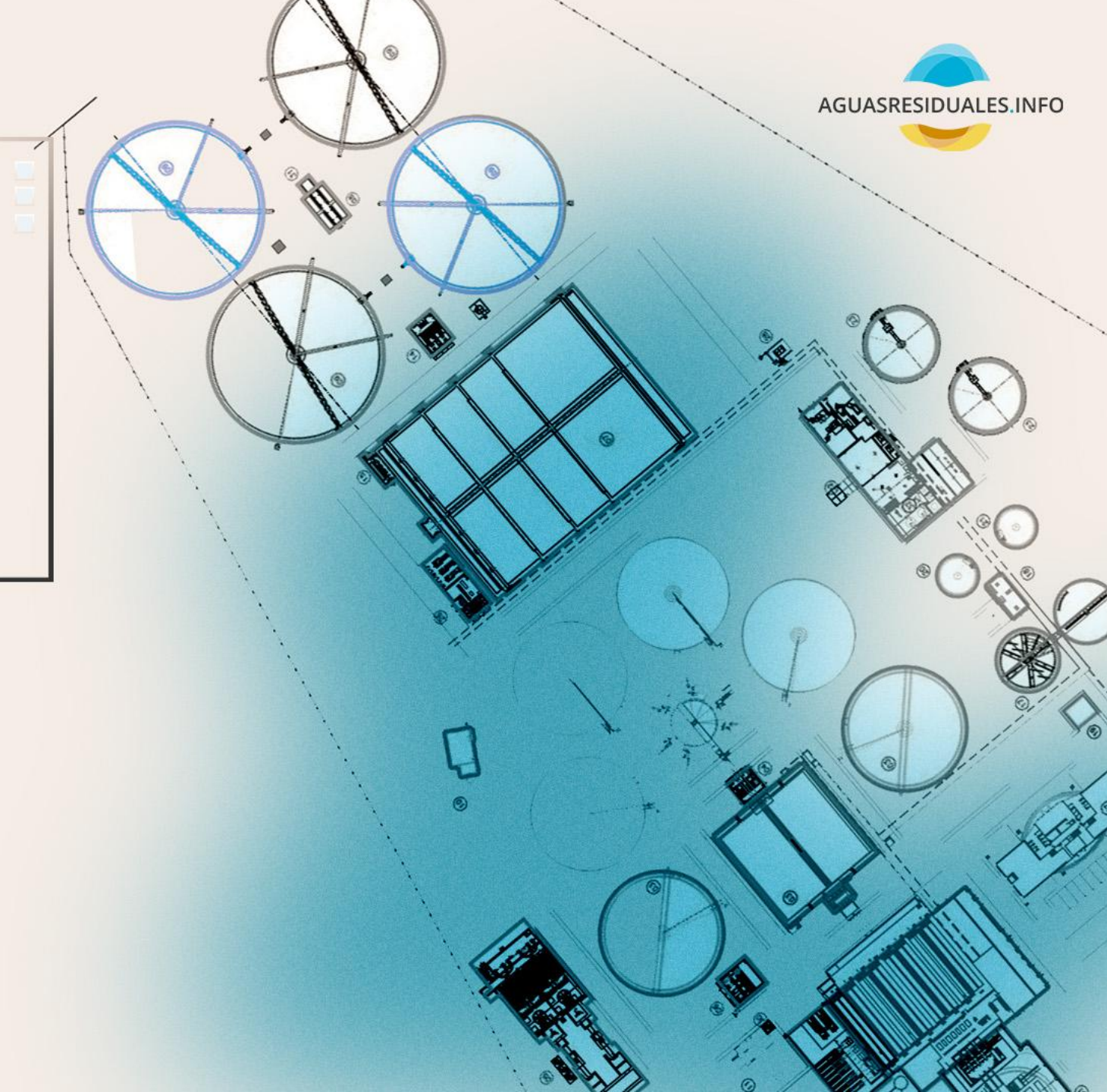


# I Ciclo de **FORMACIÓN** *online* **EN EQUIPOS** de **EDAR**

- 10 Sesiones online
- Jueves alternos de febrero a junio
- Horario de tarde
- 16:30 h. de España



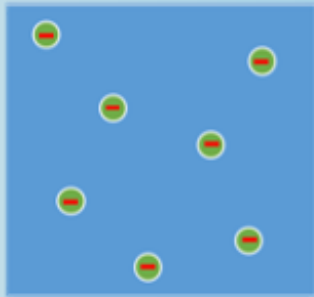
# Equipos de preparación de polímeros

Polimeros (tipos y características), CAPEX vs OPEX, Diseño equipos, Plantas de preparación y su características, nuevo modelo ULFB que solventa problemas de operación y mantenimiento.

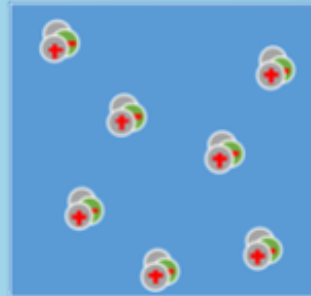
**ProMinent<sup>®</sup>**

# ¿Qué son los polímeros ?

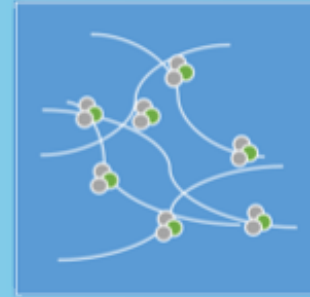
Sólidos



Coagulante



Floculante



Los **polímeros** son compuestos químicos formados por largas cadenas de moléculas repetidas.

En el tratamiento de aguas residuales y potables, son **herramientas fundamentales** para eliminar sólidos y mejorar la eficiencia de los procesos.

# ¿Qué beneficios aportan los polímeros?

- ✓ Las partículas sedimentan más rápido
- ✓ Mejora claramente la separación sólido-líquido
- ✓ Se reduce el volumen de fangos generado
- ✓ Se optimiza el rendimiento de decantadores, filtros y centrifugadoras
- ✓ Menores costes operativos y mayor estabilidad del proceso

# Como preparamos un polímero

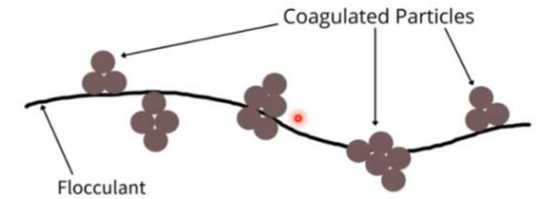
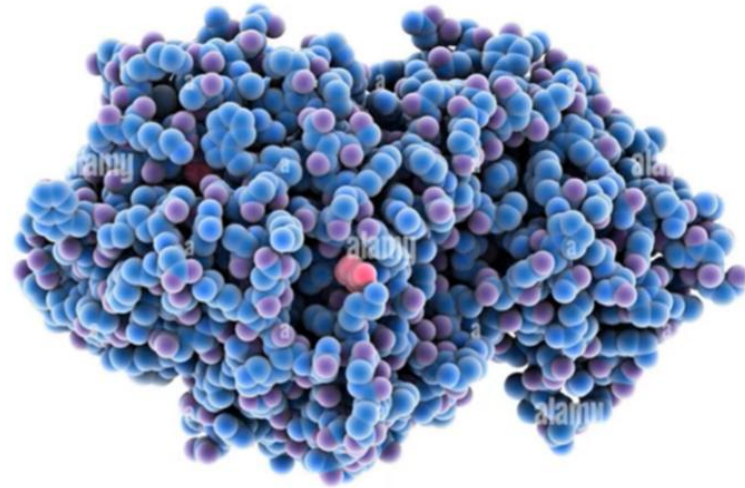
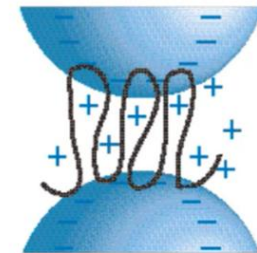


Figure 5 - Bridging between two particles



# Tipos de polímeros

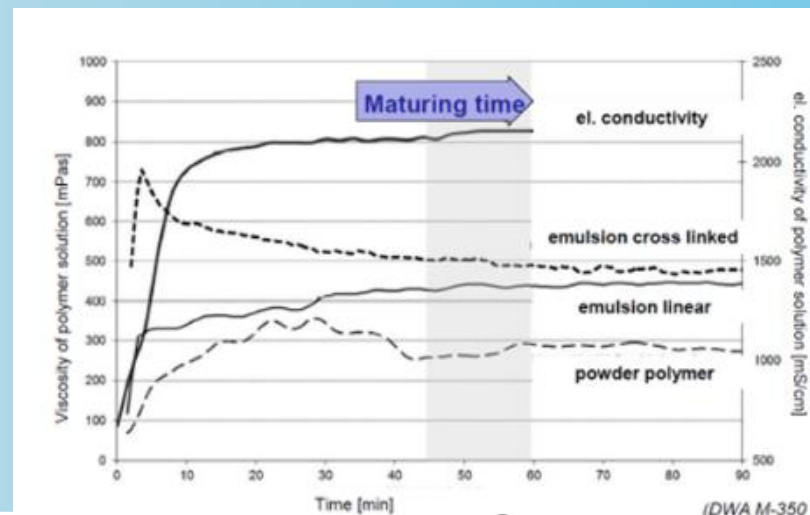
## Polimero Líquidos

- Se pueden bombear
- No desprenden polvo
- Emulsión líquida (20%-50%): 10–15 minutos (en la práctica menos)
- Dispersión líquida(30%): efecto inmediato



## Polimero Sólidos (>95%)

- Menor espacio de almacenamiento
- Su transporte es más sencillo y más económico
- Mayor estabilidad térmica
- Floculante en polvo: estable y completamente maduro tras un tiempo de “maduración” de 45-60 minutos



# Polímeros Líquidos

Formación de:

**ProMinent®**

## EMULSION

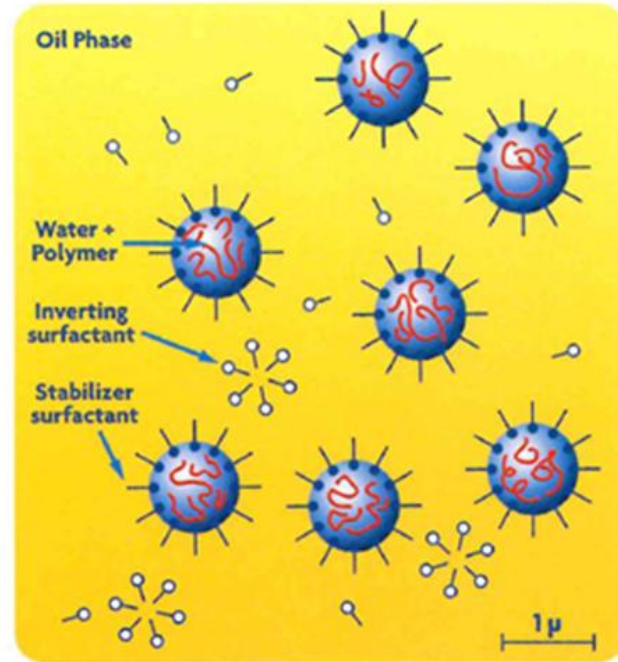


Diagram n°1:  
Standard inverse emulsion of polymer

## DISPERSION

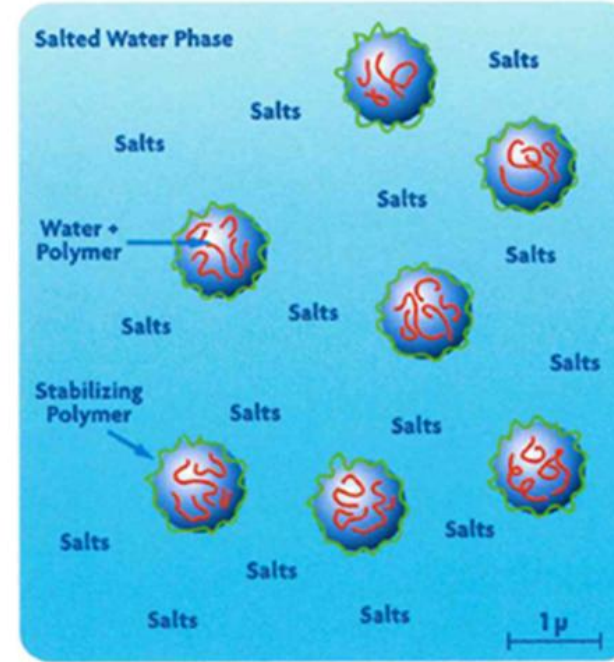


Diagram n°2:  
Water in water dispersion of polymer

# CARACTERÍSTICAS CLAVE DE LOS POLÍMEROS

Forma comercial

Polvo · Perlas · Emulsión · Dispersión

Carga iónica

Catiónico · Aniónico · No iónico · Anfótero

Peso molecular

Bajo · Medio · Alto · Ultraalto

Densidad de carga

Baja · Media · Alta · Ultraalta

Estructura molecular

Lineal · Ramificada · Reticulada

Familias químicas

PAM · PAA · Poliaminas · PEI · PEO ·  
Naturales

## Deshidratación de Fangos Biológico



### Catiónica

Neutraliza la carga negativa del fango biológico.



### Alto PM

Favorece la formación de flóculos grandes y resistentes.



### Carga media-alta / alta

Mejora la floculación y la separación sólido-líquido.

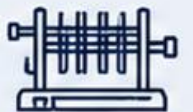


### Estructura lineal

Opción estándar: eficaz, simple y competitiva.



**Selección inicial recomendada para centrífuga o filtro prensa en EDAR urbanas.**



✓ Poliacrilamida Catiónica lineal validada por Jarc Test o pilotaje

# Importancia Preparador polímero OP€X

ProMinent®



Una preparación al 0,3 % consume 3 kg de polímero por cada 1.000 litros de solución preparada.

Hipótesis de precio: Poliácridamida para EDAR urbanas = 3,00 €/kg · Operación 24 h/día

 Caudal de preparación (l/h)	 Consumo polímero (kg/día)	 Coste diario polímero (€/día)	 Coste de un error del 5 % (€/día)	 Coste anual de un error del 5 % (€/año) equipo low-cost sin control integrado	 Coste en 10 años de un error del 5 % equipo low-cost sin control integrado
500	36	108,00	5,40	1.971	19.710
1.000	72	216,00	10,80	3.942	39.420
2.000	144	432,00	21,60	7.884	78.840
4.000	288	864,00	43,20	15.768	157.680
8.000	576	1.728,00	86,40	31.536	315.360

Nota: Cálculos realizados con un coste del polímero de 3,00 €/kg y un margen de error del 5 % por falta de control de precisión en preparación y dosificación.



## Mensaje clave

- A mayor caudal de preparación, mayor impacto económico del consumo de polímero.
- El sobrecoste de un error del 5 % puede ir desde **1.971** hasta **31.536 €/año**.
- Los equipos low-cost sin control integrado aumentan el riesgo de sobreconsumo químico.
- Un sistema bien controlado ayuda a reducir coste químico y mejorar la eficiencia operativa.



La precisión en la preparación del polímero no es solo una cuestión técnica: **es una decisión económica.**

Una preparación fiable y bien controlada ayuda a reducir consumo químico, evitar sobrecostes y mejorar la eficiencia operativa de la EDAR.



# Importancia Preparador polímero

ProMinent®

1



## Ojos de pez

Una mala preparación o disolución genera grumos y polímero no hidratado en la solución final.

2



## Compactación del fango

La baja calidad de preparación y dosificación puede empeorar la deshidratación y aumentar el coste de gestión del fango.

3



## Descebe de bombas

La selección incorrecta de la bomba de polímero concentrado puede provocar descebe y pérdida de fiabilidad en la dosificación.

4



## Problemas en bisinfines

Si el polvo se hidrata antes de entrar en la cámara de preparación —por falta de sistema de resistencia para eliminar humedad o por instalación en exterior— pueden producirse apelmazamientos, atascos y roturas en el bisinfin dosificador.

5



## Agua de preparación inadecuada

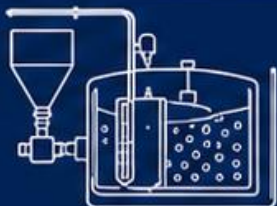
El uso incorrecto del agua de preparación puede afectar a la instrumentación de la planta y a la calidad del polímero preparado.

6



## Falta de calibración

La ausencia de calibración en bombas o sistemas de dosificación por bisinfin provoca desviaciones de consumo y pérdida de control del proceso.



## Mensaje clave

El ahorro inicial en equipos low-cost puede traducirse en mayores costes de operación, mantenimiento y consumo químico a medio y largo plazo.



# Diseño plantas Polímero

## Criterio

Capacidad requerida

Tipo de polímero

Proceso de preparación

Sistema de alimentación

Materiales de construcción

Condiciones ambientales

Nivel de automatización

## Aspectos a definir

Caudal de solución, concentración de preparación y consumo de polímero

Polvo, emulsión o dispersión líquida; catiónico, aniónico o no iónico

*Batch*, continuo o en línea; tiempo de maduración necesario




Sacos, *big bag*, bidones o IBC; dosificación por bisinfín, bomba

Plástico o acero inoxidable, según producto y condiciones de operación

Humedad, calidad del agua, temperatura e instalación en zona ATEX

Control de concentración, alarmas, calibración y comunicación con la planta

# Procesos preparación

	 <b>Batch</b>	 <b>Continuo</b>	 <b>In-line</b>
<b>Ventajas</b>	Control total sobre la calidad Flexibilidad en lotes y tiempo de maduración	Suministro constan Adecuado para polímeros en polvo y en emulsión	Sistema compacto Uso inmediato Control en tiempo real No requiere bomba de proceso
<b>Retos</b>	Alto impacto Footprint	Respuesta más lenta ante cambios del proceso	Tiempo maduración limitado, dependencia condiciones hidraulicas
<b><u>Tiempo Maduracion</u></b>	Control total tiempo maduracion	15 – 60 min	0 - 15 min
<b>Perfil de uso</b>	Asegura activación total polimero	Solución económica para grandes instalaciones	Bajo footprint, Reacción inmediata

# Preparadores en BATCH

## Ventajas

- **Calidad controlada:** Solución homogénea y completamente activada.
- **Flexibilidad:** Ajuste preciso de concentración y mezcla.

## Retos

- **Mayor tiempo de proceso:** Llenado, preparación y vaciado por lotes.
- **Mayor espacio:** Necesidad de depósitos de almacenamiento



Maxima precisión en la preparación

# Equipos ProMinent Batch (Líquido/sólido)



ULPA (Pendular)



ULDA (Dual)



POLYREX TOMAL

# Preparadores en LINEA (Líquido)

## Ventajas

**Ahorro de espacio:** No necesita grandes depósitos de mezcla.

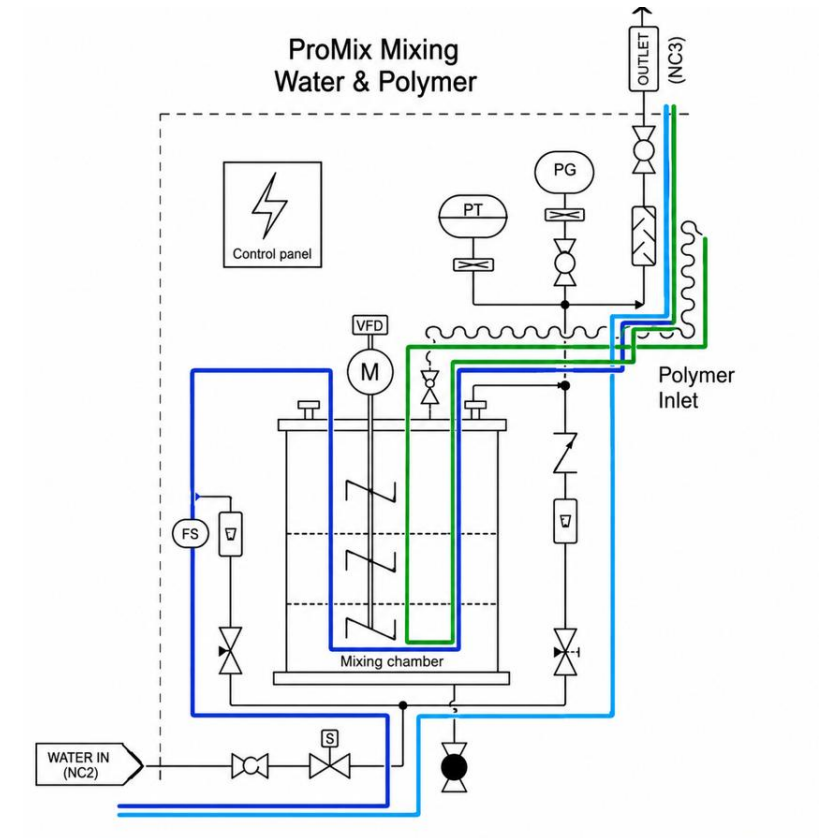
**Uso inmediato:** El polímero se prepara y dosifica al instante.

**Sin bomba adicional:** No requiere bomba de trasiego de polímero preparado.

## Retos

**Sin maduración:** Puede reducir la calidad del polímero cuando necesita tiempo de activación.

**Dependencia del caudal:** El rendimiento varía según el flujo y las condiciones de la tubería.



**Mínimo volumen y máxima flexibilidad**

# Equipos ProMinent en línea (Líquido)



ULIA  
(con cámara maduración)



POLYMORE

# Polymore. Poli líquido en línea



Alta energía en el MOIW  
\*MOIW: Momento inicial de la mezcla



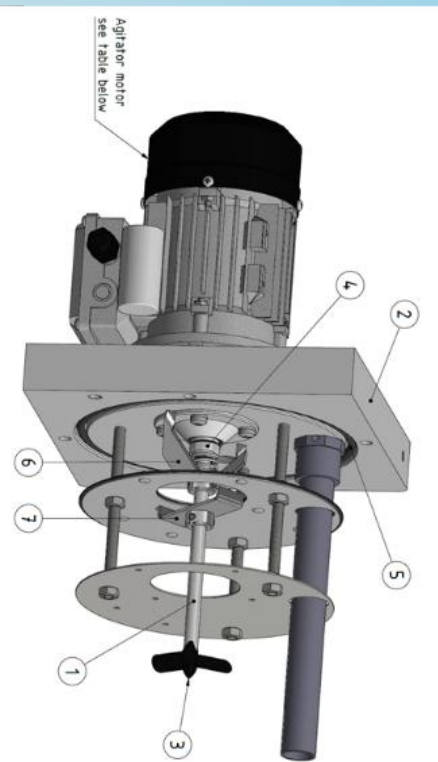
Transición a la "zona de reposo"  
de baja energía



Tiempo de residencia  
adecuado



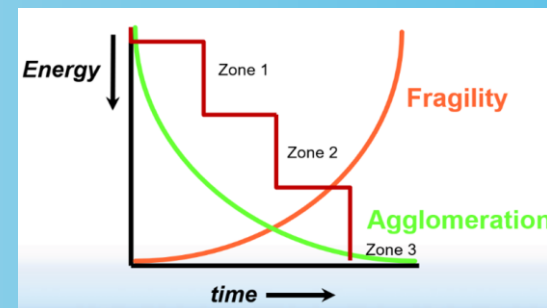
Solución polimérica totalmente activada y  
a la concentración deseada



**Etapa 1** - Activación (romper la emulsión)

**Etapa 2** - Disolución controlada sin daño.

**Etapa 3** - Crecimiento y maduración



# Preparadores en Continuo

El polímero y el agua se mezclan continuamente y la solución preparada se dosifica directamente al proceso.

## Ventajas

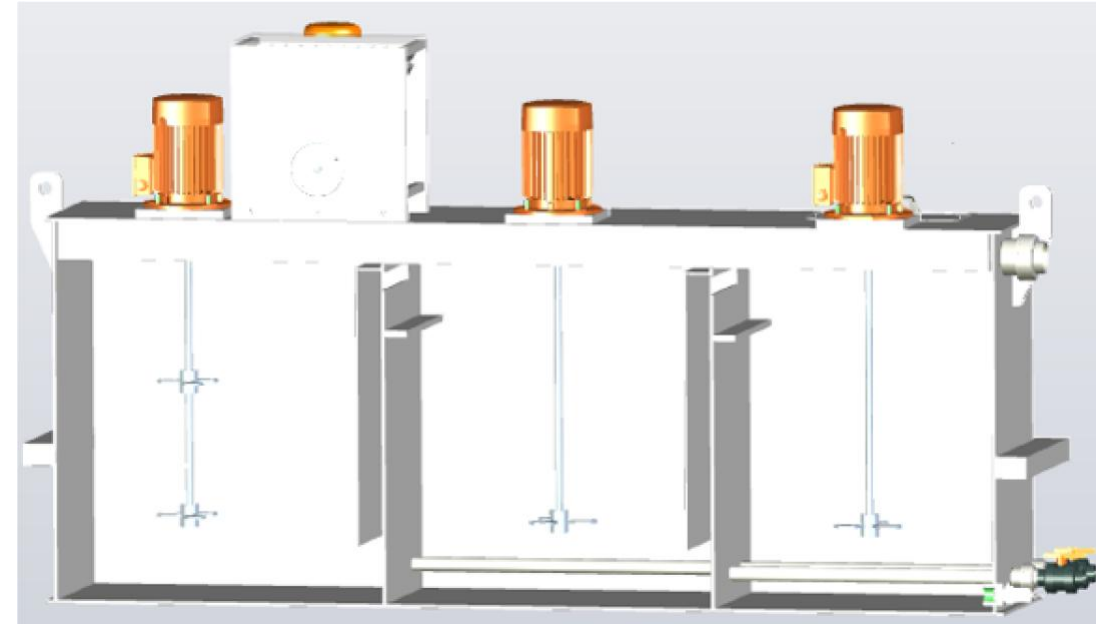
**Suministro continuo:** Ideal para grandes consumos.

**Mayor eficiencia:** Menos almacenamiento y manipulación.

## Retos

**Control más complejo:** Requiere dosificación proporcional muy precisa.

**Menor flexibilidad:** Los cambios de caudal o concentración tardan más en estabilizarse.



# Equipos ProMinent Continuo (Sólido-Líquido)



ULTROMAT ULFB

# ULFB mejoras en sistema polímero líquido

- Sensor nivel capacitivo a altura requerida.
- Detecta el nivel mínimo y envía una alarma al sistema de control.



- Precisión dosificación 1%
- Bomba autoaspirante peristáltica en vacío sin válvulas
- Rango amplio 10 ml/h a 30 l/h
- Calibrable por PLC
- Productos alta viscosidad



## Control, Calidad y precisión

# ULFB mejoras en sistema polímero Sólido

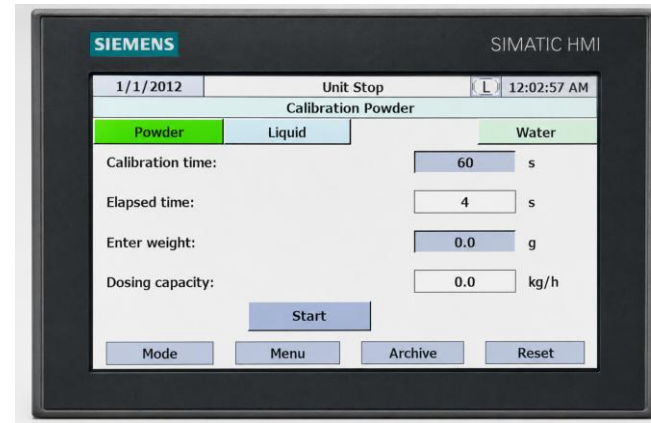


- Sensor nivel solido en tolva
- Cono de mojado
- Control motor con variador y PLC

- Bisenfin dosificador especial polímero
- Rueda metálica rotura bóveda
- Calibración sistema por PLC

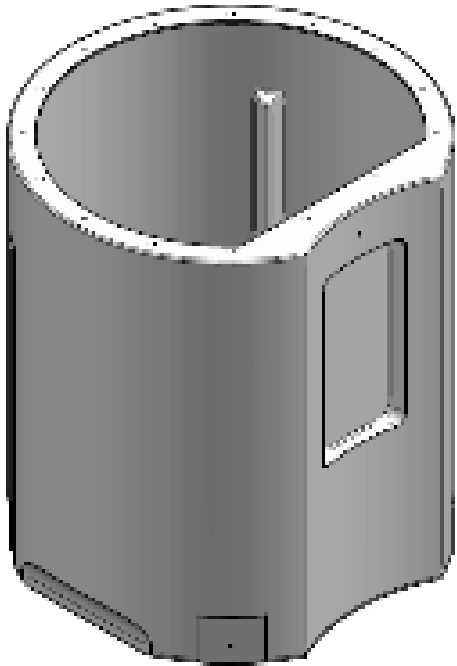


- Vibrador para rotura de bóveda
- Dosificador con resistencia térmica temporizada



## Control, Calidad y precisión

# ULFB mejoras deposito



- Nuevo e innovador diseño de tanque
- Rendimiento de mezcla mejorado
- Vaciado del 97 % gracias al diseño de fondo cóncavo
- Fácil limpieza del interior del tanque
- Basado en 3 tanques rotomoldeados soldados entre sí



## Depósito limpios y eficientes

# ULFB aspirador Polvo en tolva



- Cargador/aspirador de poli para instalaciones con humedad ambiental.
- Necesario aire comprimido
- Carga con PLC y niveles tolva

- Cargador/aspirador de poli autoaspirable no zonas con humedad
- Conexión 220V 50 Hz
- Carga con PLC y niveles Tolva



Carga polimero sin problemas humedad

# ULFB Nivel deposito Estocaje



- Nuevo sensor Radar Dulcolevel.
- Evita contacto con fluido
- No fluctuaciones de nivel

- Sensor de nivel estándar por presión



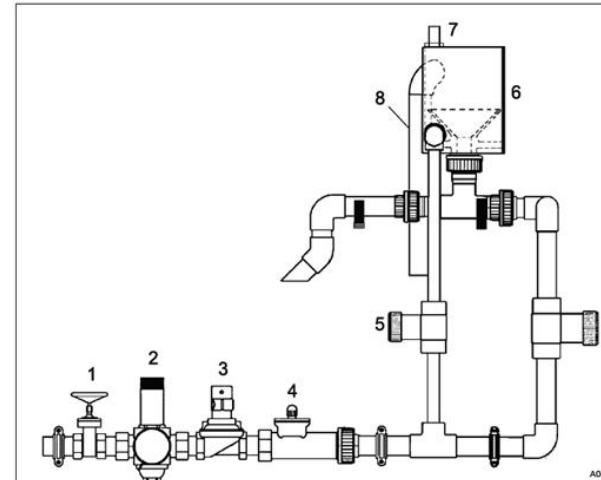
## Evita problemas nivel

# ULFB Sistema Dilución



- Entrada en Y del polímero con secuencia previa de enjuague de agua

- Cono mojado
- Caudal entrada agua constante
- Mejor predilución polímero



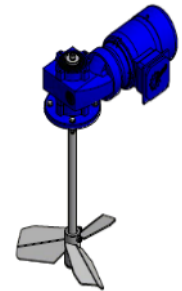
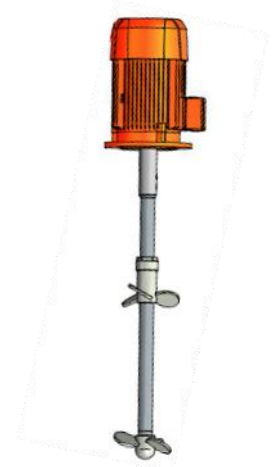
## Mejora predilución

# ULFB Agitadores



- Agitador doble Hélice para mejora preparación
- Opción en acero inox o PP

- Opción catiónico o anionico
- Catiónico 750 rpm
- Aniónico 70 rpm
- Mejor dilucion polímero y no cizallamiento



## Mejora dilución

# ULFB Comunicación



- Sistema de comunicación PLC Siemens S7-1200
  - Profibus
  - Profinet
  - Modbus
- 
- ✓ Información detallada sobre el estado operativo de todos los componentes.
  - ✓ Mensajes de fallo específicos.
  - ✓ Visualización de consignas, cantidades dosificadas, niveles y concentración objetivo.
  - ✓ Función de pausa.
  - ✓ Intercambio de datos idéntico para todos los tipos de unidades.

## Mejor Comunicación



- Sistemas UV
- Sistemas de ozono
- Sistemas de dióxido de cloro
- Sistemas de electrólisis
- Sistemas de dosificación de polímeros

**ProMinent®**

# Productos desinfección y polímeros



- Bombas dosificadoras accionadas por solenoide.
- Bombas dosificadoras peristálticas.
- Bombas dosificadoras accionadas por motor.
- Bombas dosificadoras de émbolo de precisión.
- Bombas peristálticas.
- Bombas dosificadoras neumáticas.
- Bombas de transferencia química.
- Bombas dosificadoras de proceso.
- Sistemas de dosificación.



**ProMinent®**

# Productos Dosificación



- Controladores
- Sensores
- Sistemas montados en panel
- Transmisores

# Medición y control

Formación de:

# Muchas gracias

---

*I Ciclo de Formación en equipos de EDAR*

