

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE  
DESHIDRATACIÓN DE FANGOS MEDIANTE TORNILLO EN LA EDAR  
DE ALMOGUERA**

**Octubre 2016**

---

## INDICE

1	ANTECEDENTES.....	1
2	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	1
3	ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.....	2
	3.1 Planta preparadora de polielectrolito líquido de forma automática, con un volumen de 300 litros. Marca DOSAG o similar.....	2
	3.2 Bomba de alimentación de fangos. Marca Netzsch o similar.....	3
	3.3 Bomba de alimentación de polielectrolito. Marca Netzsch o Similar.....	4
	3.4 Módulo de comunicaciones integrado en cuadro de control Ingadesfa.....	5
	3.5 Equipo Ingadesfa modelo IDF-201 ES caudal de tratamiento 5 m3/h, en base a la concentración del fango de entrada, según los datos aportados, este es variable del 0,3%......	5
	3.6 Caudalímetro de alimentación de fangos. ....	8
	3.7 Pequeña instrumentación: .....	8
	3.8 Tuberías y valvulería: .....	9
4	PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO.....	9
	4.1 Condiciones de diseño.....	9
	4.2 Condiciones de funcionamiento según datos reales.....	10
5	BONDADES CON RESPECTO A LA COMPETENCIA U OTROS SISTEMAS.....	11
6	ELEMENTOS INCLUIDOS EN LA PROPUESTA:.....	15
7	PLAZO DE ENTREGA: 14-16 SEMANAS. ....	15
8	PRESUPUESTO.....	16

## ANEXOS

### ANEXO I: PLANO IMPLANTACIÓN GENERAL

## **1 ANTECEDENTES.**

Actualmente el sistema de extracción de fangos en exceso de la EDAR de Almoguera es insuficiente para eliminar la producción de fango diaria. El equipo instalado actualmente es un filtro banda cuyo caudal de secado es muy inferior al necesario por lo que existen serios problemas en el aumento de la concentración de fango del biológico. A este problema se añade un espesador de escasas dimensiones que limita a su vez el caudal a espesar que más tarde será introducido en el filtro banda. Por ello se propone instalar un equipo que garantice las necesidades de la EDAR, así como los equipos necesarios para su funcionamiento. La opción planteada es la de sustituir el espesador estático por uno dinámico que pueda incrementar notablemente el caudal de tratamiento y que no haga de cuello de botella como ocurre en la actualidad.

## **2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.**

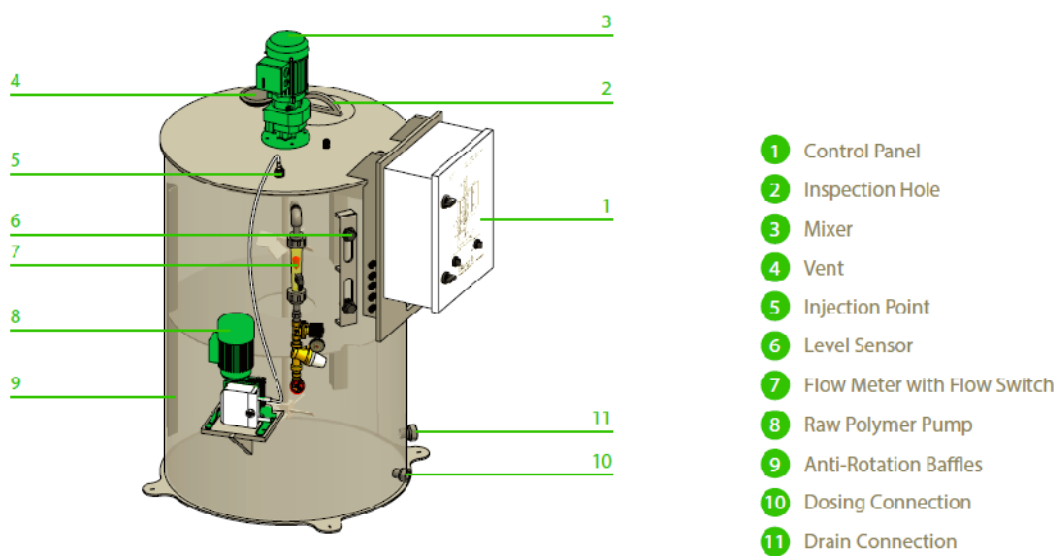
El objetivo de esta actuación es mantener operativo el filtro banda actual (reserva) con la bomba de fango y bomba de polielectrolito existentes, así como los depósitos de preparación del reactivo. Pero dotar a la sala de deshidratación del equipo Ingadesfa junto con un espesador dinámico, una bomba de fangos, un preparador de polielectrolito líquido automático y una bomba de dosificación de polielectrolito nuevos.

El equipo Ingadesfa se ubicará frente al filtro banda en una bancada de hormigón con la altura necesaria para que el fango de salida del equipo descargue en el tornillo existente del filtro banda, aprovechando así la descarga del mismo al contenedor situado en el exterior de la sala. El equipo Ingadesfa está compuesto por un tornillo al cual llegan los fangos espesados previamente por un espesador al cual llegará el fango bombeado por la nueva bomba que se instalará paralela a la existente procedente del espesador estático actual situado en el exterior del edificio. Para ello se realizarán las conexiones necesarias ya que las actuales no se modificarán.

La instalación del nuevo equipo de preparación de polielectrolito se hará próxima a los depósitos de reactivo actuales. Y a su vez próximo al cuadro de control.

### 3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### 3.1 Planta preparadora de polielectrolito líquido de forma automática, con un volumen de 300 litros. Marca DOSAG o similar.



Tanque en PEAD dividido en dos compartimentos con los siguientes componentes:

- Un agitador de 108 rpm con dos hélices de 4 palas a 45° en acero inoxidable 316, válvula reguladora de presión, manómetro, medidor de flujo con flotador en la entrada de agua, electroválvula, sonda de nivel tipo boya y bomba dosificadora de polielectrolito.
- Cuadro eléctrico trifásico, con sinóptico indicador de las principales funciones, contactos de alarmas.

Tiempo de maduración superior a dos horas.

Integrado en control de proceso de Ingadesfa



### 3.2 Bomba de alimentación de fangos. Marca Netzsch o similar

Bomba NEMO® o similar con bancada y motoreductor IE2 de 3kW con ventilación forzada. Caudal a aportar: 1-6m<sup>3</sup>/h, presión de trabajo: 1-5bar, a 50-306rpm.

Características del equipo:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| • Caudal:                  | de 1 a 6 m <sup>3</sup> /h |
| • Presión diferencial:     | de 1 a 5 bar               |
| • Presión de aspiración:   | 0 bar                      |
| • Presión de descarga:     | 1 a 5 bar.                 |
| • Velocidad:               | de 24 a 258 rpm            |
| • Velocidad de rozamiento: | de 0,07 a 0,76 m/s         |

- Frecuencia: de 7 a 72 Hz
- Consumo de potencia a eje de bomba: de 0,1 a 1,22 Kw
- Torque de funcionamiento: de 30,04 a 48,11 Nm
- Torque de arranque: de 71,5 a 71,5 Nm
- Temperatura de operación: 25 C°

La bomba incluye variador de frecuencia marca Power Electronics SD250 9ª,400V, protección IP20 a 50C° potencia 4kw o similar.

### 3.3 Bomba de alimentación de polielectrolito. Marca Netzsch o Similar

Bomba NEMO® o similar con bancada y motoreductor IE2 de 1kW con ventilación forzada. Caudal a aportar: 0,2-0,6m³/h, presión de trabajo: 1-3bar, a 50-234rpm

Características del equipo:

- Caudal: de 0,2 a 0,6 m³/h
- Presión diferencial: de 1 a 3 bar
- Presión de aspiración: 0 bar
- Presión de descarga: 1 a 3 bar.
- Velocidad: de 68 a 210 rpm
- Velocidad de rozamiento: de 0,17 a 0,31 m/s
- Frecuencia: de 21 a 65 Hz
- Consumo de potencia a eje de bomba: de 0,05 a 0,12 Kw
- Torque de funcionamiento: de 5,91 a 6,17 Nm
- Torque de arranque: de 11 a 11 Nm
- Temperatura de operación: 25 C°

La bomba incluye variador de frecuencia marca Power Electronics modelo SD250, 4ª,400V, IP20 a 50C° 1,5 Kw o similar y partes de la bomba en contacto con el medio en acero inoxidable.

### 3.4 Módulo de comunicaciones integrado en cuadro de control Ingadesfa

Módulo o programa, según proceda, de comunicaciones Profinet que actuará de pasarela con SCADA existente. Permitirá integrar Ingadesfa como sistema esclavo de un SCADA. No incluye la integración en dicho SCADA, a realizar por OTROS.

Otras pasarelas compatibles bajo demanda.

### 3.5 Equipo Ingadesfa modelo IDF-201 ES caudal de tratamiento 5 m<sup>3</sup>/h, en base a la concentración del fango de entrada, según los datos aportados, este es variable del 0,3%.



Características del equipo:

- Capacidad estimada (kg-MS/h): 15-20

- Consumo energético Kw: 0,8
- Agua de lavado (l/h): 32
- Ruido y vibración (dB): 63
- Tiempo de mantenimiento (min/d): 5
- Dosis estimada de polímero (kg/ton-MS):  $8 \pm 2^*$
- Sequedad a la salida (%):  $15 \pm 4^*$
- Eliminación de sólidos (%): Sobre 95

\*Estas dosis y concentraciones se tienen que verificar en destino con el fango en cuestión tras la puesta en marcha y afine de proceso.

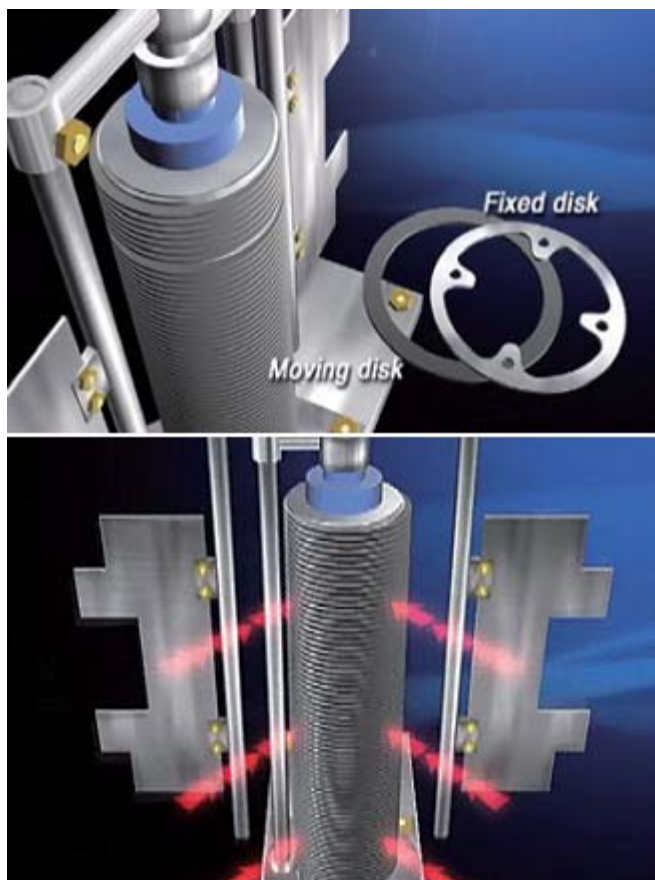
#### Especificaciones de las partes:

- Dimensiones: L 2.050 x A 490 x H 1.130 (mm)
- Potencia total: 0,8 Kw
- Alimentación: Trifásica 400 V 50 Hz
- Unidad del cilindro:
  - Diámetro: 200 mm, longitud: 1.000 mm
  - Material: AISI 304
  - Numero de cilindros: 1
  - Motor: Trifásica 0,4 Kw
- Espesador dinámico:
  - Dimensiones: Ø 630 x H 1.000 mm
  - Agitador: Trifásica 0,4 Kw
- Válvula solenoide:
  - Tamaño: G  $\frac{3}{4}$ "
- Material: AISI 304



Modelo	Capacidad (m <sup>3</sup> /hr)	Dimensiones (mm)	Electricidad (Kw)
ES-504	5	Ø630 X 1,000H	0.4





Detalles del espesador dinámico

### 3.6 Caudalímetro de alimentación de fangos.

Caudalímetro de alimentación de fangos de la marca Endress-Hauser Promag 50 o similar, diámetro de la tubería 1". Todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento y comunicación con el sistema de control INGAPRES.

### 3.7 Pequeña instrumentación:

- 2 Presostatos electrónicos de membrana aflorante, conexión directa a sistema, con comunicación al sistema de control INGAPRES
- 2 Sondas de temperatura PT100 con comunicación al sistema de control INGAPRES

### 3.8 Tuberías y valvulería:

- 10 m de tubería de alimentación de fangos de 2 ½" de PVC 10 bar. Incluye codos y figuras para correcto conexionado en obra.
- 12 m de tubería de drenaje y escurridos de 3" de PVC 10 bar. Incluye codos y figuras para el correcto conexionado en obra.
- 6 m de tubería de alimentación de polielectrolito al tanque de floculación y espesamiento dinámico de 1" de PVC 10 bar. Incluye codos y figuras para el correcto conexionado en obra.
- válvulas de mariposa con finales de carrera de 3" en acero inoxidable AISI 304.
- 1 válvula de mariposa con finales de carrera de 2 ½" en acero inoxidable AISI 304.

## 4 PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO

### 4.1 Condiciones de diseño

Caudal diseño EDAR

- Verano:	860 m3/día
- Invierno:	413 m3/día

DBO5 entrada: 307 ppm

DBO5 salida: 10 ppm

Concentración SSLM: 3500 ppm

Volumen Biológico: 942 m3

Se calcula la cantidad máxima de Fangos en Exceso a retirar del sistema con las condiciones de diseño.

FE: 171,49 KgMS/día

La capacidad del equipo Ingadesfa es de 20 KgMS/h con un caudal de 0,67 a 5 m3/h a una concentración de 3 a 0,3 % por lo que el equipo funcionaría menos de 9 h/día.

El rango de la bomba de alimentación de fangos es capaz de alimentar Ingadesfa.

Cantidad de polielectrolito necesario (8 Kg/tnMS) = 1,37 Kg/día

Caudal de polielectrolito preparado (0,1%) = 1,37 m<sup>3</sup>/día → 0,154 m<sup>3</sup>/h

El rango de la bomba de alimentación de polielectrolito preparado es capaz de alimentar Ingadesfa.

#### 4.2 Condiciones de funcionamiento según datos reales

Caudal real EDAR

- Verano: 700 m<sup>3</sup>/día
- Invierno: 413 m<sup>3</sup>/día

DBO5 entrada: 180 ppm

DBO5 salida: 15 ppm

Concentración SSLM: 3500 ppm

Volumen Biológico: 942 m<sup>3</sup>

Se calcula la cantidad máxima de Fangos en Exceso a retirar del sistema con las condiciones de diseño.

FE: 65,42 KgMS/día

La capacidad del equipo Ingadesfa es de 20 KgMS/h con un caudal de 0,67 a 5 m<sup>3</sup>/h a una concentración de 3 a 0,3 % por lo que el equipo funcionaría menos de 3,5 h/día

El rango de la bomba de alimentación de fangos es capaz de alimentar Ingadesfa.

Cantidad de polielectrolito necesario (8 Kg/tnMS) = 0,523 Kg/día

Caudal de polielectrolito preparado (0,1%) = 0,523 m<sup>3</sup>/día → 0,149 m<sup>3</sup>/h

El rango de la bomba de alimentación de polielectrolito preparado es capaz de alimentar Ingadesfa.

## 5 BONDADDES CON RESPECTO A LA COMPETENCIA U OTROS SISTEMAS

### Características:

- ✓ Equipo robusto y fácil de usar.
- ✓ Sistema de auto-limpieza, no se obstruye gracias a la rotación lenta de su tornillo, combinada con la oscilación síncrona del tándem de percolación.
- ✓ Alta endurancia y bajo desgaste gracias a su construcción robusta, baja velocidad de rotación, y a que **no existe contacto físico entre las partes rotantes y fijas del tornillo**.
- ✓ Capacidad de adaptación a las diferentes concentraciones y tipos de los lodos.
- ✓ Bajo olor, debido al corto tiempo de residencia de los lodos en el interior del equipo, y a la tecnología sin centrifugado del fango que no produce gases por cambio de fase.
- ✓ Equipo silencioso, sin vibraciones y seguro. Sus velocidades de rotación oscilan entre 0,75 y 3 r.p.m. en el árbol principal.
- ✓ Bajo consumo energético (menos de 10 Wh por kg de materia seca).
- ✓ Bajo consumo de polímero (6.3 kg por tonelada de DS).
- ✓ Tiempo de actividad de casi el 100%.
- ✓ Muy bajo mantenimiento. Este puede ser realizado por el personal de planta.
  - - Calificación de baja potencia (0,5 a 1,5 kW).
  - - Tamaño compacto (<3 m<sup>2</sup> en un terreno de 10.000 heq)



Ingadesfa Plus 201. Equipo propuesto en esta oferta

**Utilización sencilla:**

- ✓ Funcionamiento totalmente automatizado, 24/7, gracias a su **control adaptativo por análisis de la condición** que reajusta el proceso de forma automática, en base a la información que recibe, tanto de los sensores propios, como de los existentes en el SCADA de la planta o en el entorno de proceso.
- ✓ STOP & GO instantáneo, sin necesidad de intervención de personal.
- ✓ La calidad de la salida del lodo se puede controlar visualmente. No se requiere personal cualificado.
- ✓ El nivel de automatización es flexible. El control de operación se puede simplificar al mínimo. Opcionalmente se puede conectar como esclavo de una SACADA local, así como alternar, reconfigurando automáticamente el proceso, fangos de diversa procedencia y naturaleza.
- ✓ El control incorpora auto diagnóstico, registro de eventos, de tendencias y una rutina para análisis forense de fallas.



Ejemplo de un equipo listo para su instalación. Tornillo 601



Ejemplo de un equipo instalado. Tornillo 201



**Tabla comparativa entre diferentes sistemas de deshidratación**

	ANDRITZ SC4020	ALFA LAVAL (modelo 20)	INGAPRES	HUBER (Rotamat Screw 30)
Aire comprimido	Si	Si	No	Si
Agua de servicio	Si	Si	Si	Si
Comunicaciones	Si	Si	Si	Si
Fango a presión	Si	Si	No	Si
Sistema limpieza	Móvil	Móvil	Fijo	Fijo
Tambor gira	No	No	No	Si
Tipo de tambor	Con orificios	Con varillas	Discos móviles	Con varillas
Tambor en secciones	No	Si	Si	Si
Periodicidad lavados	1 a la hora	Configurar	Configurar	Configurar
Disco compresión	Neumático	Neumático	Fijo	Neumático
<b>Revoluciones (rpm)</b>	<b>0,16-1</b>	<b>0-2</b>	<b>0,75-3</b>	<b>0-2</b>

**Tabla comparativa entre centrífugas versus tornillo INGAPRES**

	Centrifugas	Tornillo
<b>Velocidades de giro</b>	2.800-3.500 rpm	0,16-14 rpm
<b>Vibraciones</b>	10-15 mm/s	0,75-3 mm/s
<b>Consumo de poli</b>	6-14 kg/TnMS	4-8 kg/TnMS
<b>Sequedad</b>	15-20 %	15-20 %
<b>Emisión de SH2</b>	10-30 mg/l	1-2 mg/l
<b>Ruidos</b>	80 dB	Inapreciable
<b>Gasto mantenimiento</b>	2.500-3.000 €/año	600-800 €/año
<b>Por personal</b>	Externo	Propio
<b>Riesgo de averías</b>	Alto	Bajo



**A continuación se muestran los inconvenientes y ventajas del tornillo:**

**INCONVENIENTES**

- Mayor consumo de polímero
- Sequedad máxima limitada

**VENTAJAS**

- Menor consumo eléctrico
- Menores gastos de mantenimiento
- Mantenimiento a realizar por personal propio
- Protección de los trabajadores, sin ruido, sin altos niveles de SH2
- Arranques y paradas más rápidos
- Menos horas de supervisión de personal
- Menor riesgo de averías importantes
- No presencia de fango líquido en tolva

**6 ELEMENTOS INCLUIDOS EN LA PROPUESTA:**

**Esta partida incluye.**

- Equipos descritos en los apartados anteriores
- Cuadro eléctrico y panel de control con HMI e inteligencia abordo.
- Embalaje.
- Transporte hasta destino.
- Puesta en marcha y formación de personal de planta. Máximo 2 días
- Instalación y montaje por un técnico.
- Medios de descarga en destino.
- Suministro de agua de red. 1" 4 bar – Servicio permanente
- Alimentación eléctrica trifásica según norma.

**7 PLAZO DE ENTREGA: 14-16 SEMANAS.**

## **ANEXO 1: PLANO IMPLANTACIÓN GENERAL**

