


---

# INSTRUCCIÓN TÉCNICA

## FILTROS DE ARENA. A-11


**PO-011**

---

	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	<b>Codi:</b> PO-011
		<b>Versió:</b> 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	<b>Data:</b> 27/11/2019

## ÍNDICE

1. OBJETIVO .....	3
2. ALCANCE .....	3
3. REFERENCIAS .....	3
3.1. DOCUMENTOS.....	3
3.2. DEFINICIONES .....	3
3.3. ABREVIATURAS.....	3
4. FILTROS DE ARENA AUTOLIMPIANTES.....	3
4.1. Producción: .....	3
4.2. Condiciones de arranque:.....	4
4.3. Secuencia:.....	4

	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	<b>Codi:</b> PO-011
		<b>Versió:</b> 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	<b>Data:</b> 27/11/2019

## 1. OBJETIVO

Definir la función de los filtros de arena en el pretratamiento, detallar los diferentes procesos automáticos (válvulas que intervienen en los mismos y su función): filtración del agua bruta y lavado de filtros, así como las consignas de los mismos.

## 2. ALCANCE

El procedimiento es aplicable a la Planta Potabilizadora Son Tugores.

## 3. REFERENCIAS

### 3.1. DOCUMENTOS

PO-127 Control de procés de la Etap Potabilitzadora Son Tugores  
Cuaderno de tareas Operador de Control.

### 3.2. DEFINICIONES

NO APLICABLE.

### 3.3. ABREVIATURAS

NO APLICABLE.

## 4. FILTROS DE ARENA AUTOLIMPIANTES

La Planta Potabilizadora tiene 6 filtros de arena dispuestos en paralelo y cuya función es la de retener la materia en suspensión de tamaño superior a 50 $\mu$  que pudiera llegar en el agua bruta de entrada a planta.

Dichos filtros de arena, están dimensionados para que la Planta pueda funcionar con un filtro menos del número de líneas en producción, absorbiendo éstos el caudal del filtro aislado.


Los criterios de programación del PLC no permiten:

- Tener para n racks en funcionamiento con n-2 filtros de arena.
- Poner racks en marcha, si el n<sup>o</sup> de filtros de arena es inferior al n<sup>o</sup> de racks en marcha.

Para mantener la filtración por arena en buen estado, y los filtros realicen satisfactoriamente su función, es preciso efectuar lavados de los mismos. La necesidad de lavado va en función de los parámetros que reflejan su ensuciamiento y es planificado y comunicado por el capataz de Planta y/o por la Jefa de Explotación.

### 4.1. Producción:

Esta secuencia, se encarga de preparar y controlar el filtro de arena, para su puesta en producción (filtración). Cada filtro, enumerado de la A a la F, puede filtrar tanto el agua bruta, como el agua decantada de Escorrentías (salida Densadeg), por lo que el funcionamiento dependerá, del origen del agua y seleccionable por la operación "OP70 Selección Lavado filtros con Decantador".

	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	<b>Codi:</b> PO-011
		<b>Versió:</b> 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	<b>Data:</b> 27/11/2019

Si la planta de Ósmosis Inversa, está en servicio la selección quedará enclavada y para permitir su cambio se deberá parar la Ósmosis y deseleccionar todos los filtros de arena. También se enclava el selector en el caso contrario, es decir, se está filtrando con agua decantada y se quiere pasar al modo de funcionamiento con los racks de Ósmosis Inversa.

Para pasar de filtración con Ósmosis Inversa, a filtración con agua decantada, se deberá proceder del siguiente modo:

1. Parar la Osmosis Inversa.
2. Deseleccionar todos los filtros de arena.
3. Activar la operación “*OP70 Selección Lavado filtros con Decantador*”.
4. Realizar las siguientes operaciones con válvulas manuales:
  - a. Cerrar las válvulas de entrada y salida a todos los filtros de cartucho.
  - b. Abrir parcialmente la válvula del colector de agua filtrada a la arqueta de reparto.
  - c. Cerrar parcialmente las válvulas en la impulsión de todas las bombas de agua decantada CP50.
  - d. Cerrar las válvulas en la impulsión de todas las bombas de agua bruta CP01.
  - e. Abrir la válvula de agua decantada a Ósmosis, BV-406.
  - f. Cerrar la válvula de agua decantada a arqueta de reparto.
5. Una vez abierta la válvula BV-406 seleccionar los filtros deseados.

#### 4.2. Condiciones de arranque:


- Los filtros de arena, deberán estar seleccionados para filtración, activando las correspondientes operaciones de selección (OP17 a OP22).
- Si la producción/lavado con agua decantada no se encuentra seleccionada:
  - Se requerirá que al menos una bomba de agua bruta CP01 esté preparada, es decir, no tenga defecto, esté en modo automático y seleccionada para producción.
  - La presión de aire de servicios deberá ser suficiente, es decir, no tener activa la alarma *PAL08*.
- Si la producción/lavado con agua decantada está seleccionada, deberá existir al menos una bomba de agua decantada CP50 preparada: sin defecto, en automático y no reservada para el lavado de filtros.

#### 4.3. Secuencia:

La secuencia, independiente para cada filtro de arena, gestiona la producción de los filtros de arena, que consta de dos etapas: pre filtración y filtración.

Sin embargo, el número de filtros de arena en producción, dependerá del estado de la selección de producción/lavado con decantación (OP70).


Si la producción con decantación no está seleccionada, se activarán todos los filtros seleccionados para filtración. En caso contrario, se mantendrá un número determinado de filtros en producción, activados dinámicamente, según el caudal de agua bruta y según los siguientes criterios:

	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	Codi: PO-011
		Versió: 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	Data: 27/11/2019

- Se tomará como caudal de referencia, el caudal de agua bruta medido por FIT01, excepto si existe algún filtro en lavado, en cuyo caso se usará el caudal de agua de entrada al Densadeg y medido por FIT50. Este cambio de referencia se debe a que cuando se está lavando un filtro de arena, arranca adicionalmente una bomba CP50 configurada para el lavado, lo que provoca un aumento de caudal que circula con mayor facilidad hacia la entrada de filtrado, y no hacia la de lavado, lo que provoca una medición de caudal en FIT01 falsa.
- Existen dos consignas de caudal de referencia, retardados un tiempo para evitar los transitorios de la instrumentación:
  - Un valor de caudal bajo ajustable por el parámetro PA664 (1º SP caudal bajo filtros con decantación).
  - Un valor de caudal medio ajustable por el parámetro PA665 (2º SP caudal medio filtros con decantación).
- El número de filtros de arena en servicio, dependerá del caudal de referencia y también es configurable:
  - Se pondrán en servicio 2 filtros de arena: PA666 filtros agua decantada, si el caudal de referencia, es inferior al PA664, (1º SP caudal bajo filtros con decantación).
  - Si el caudal de referencia está entre el valor bajo y medio, se pondrán en servicio 4 filtros de arena PA667 (filtros agua decantada, si el caudal de referencia, está entre el caudal bajo y medio PA665).
  - Finalmente se pondrán 6 filtros de arena PA668 (filtros agua decantada, si el caudal de referencia, es superior al valor medio PA665).
- La secuencia de puesta en servicio y paro de los filtros de arena, siempre será ascendente, del filtro A al F.

Así la secuencia de funcionamiento de un filtro de arena, será la siguiente:

- Pre filtración: Esta etapa, también denominada maduración, se realiza si ha sido previamente lavado el filtro de arena, con objeto de tirar las primeras aguas de filtrado. Se podrá forzar o desforzar la memoria de pre filtrado desde SCADA mediante operación.
  - Activación válvula de entrada de agua a filtración, BVA-501.
  - Activación válvula de vaciado del filtro, BVA-506.
  - Contaje del tiempo de pre filtración PA101. Este tiempo se reiniciará si el filtro de arena, deja de estar en servicio, pero aún no ha finalizado la etapa de pre filtración.
  - Transcurrido el tiempo de pre filtración, se pasa a la etapa de filtración.
- Filtración: En esta etapa, mantenemos propiamente el filtro produciendo, es decir, filtrando el agua.
  - Desactivación de la válvula de vaciado del filtro, BVA-506.
  - Activación de la válvula de salida de agua filtrada, BVA-502.
  - Seguimos manteniendo activa la válvula de entrada de agua a filtración, BVA-501.

	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	<b>Codi:</b> PO-011
		<b>Versió:</b> 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	<b>Data:</b> 27/11/2019

- Permaneceremos en esta etapa, hasta se realice la limpieza del filtro de arena, o se pierdan las condiciones de arranque, es decir, se deje de tener los racks en producción, por cualquier causa.

### **Alarmas:**

### **Avisos:**

- AV222 - Faltan Filtros de arena (Filtros<CP02): activa al transcurrir 10 segundos sin filtros en pre filtración y no existe suficiente número de filtros de arena, en filtración y según los siguientes criterios:
  - Tenemos menos de seis bombas de alta presión CP02 en marcha, y menos de 5 filtros en filtración.
  - Tenemos seis o más bombas de alta presión CP02 en marcha, pero el número de filtros de arena en filtración, es inferior al número de bombas CP02 en marcha.

### **Limpieza:**

Esta secuencia realiza la limpieza de un filtro de arena, a petición del Operador.

### **Condiciones de arranque:**

- Los filtros de arena, deben estar seleccionados para filtración.
- El nivel de agua decantada LC51, debe ser igual o superior a la consigna de permiso PA541 (SP Nivel permiso lavado con Decantador).


### **Secuencia:**

La secuencia de limpieza, independiente para cada filtro de arena, se puede pausar y parar en cualquier momento. Es idéntica en todos los filtros de arena, variando los tiempos parametrizables y las válvulas A a F de cada filtro de arena.

Si el lavado del filtro de arena, se pausa o se activa la alarma PAL08, en las etapas de soplado, se cerrarán todos los elementos activados y se reiniciará el tiempo de etapa. Al reanudarse la limpieza, se repetirán las acciones de etapa, autorizando nuevamente el conteo del tiempo de la etapa.

Cada limpieza consta de las siguientes etapas:

- Vaciado Parcial: En esta etapa, se vacía parcialmente el agua del filtro de arena, para permitir posteriormente la entrada de aire.
  - Activación válvula de venteo, BVA-507, que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Contaje del tiempo de retardo (PA31, PA41, PA51, PA61, PA71 y PA81) que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente, transcurrido el cual se activa la válvula BVA-504, que corresponde al filtro que se está lavando.


	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	Codi: PO-011
		Versió: 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	Data: 27/11/2019

- Contaje del tiempo de retardo (PA32, PA42, PA52, PA62, PA72 y PA82) que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente, transcurrido el cual se activa la válvula BVA-506, que corresponde al filtro que se está lavando.
- Contaje del tiempo de la etapa de vaciado parcial (PA33, PA43, PA53, PA63, PA73 y PA83) que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente.
- Lavado aire: Pasamos a esta etapa, cuando se cumple el tiempo de etapa anterior PA33.
  - Activada la válvula de venteo, BVA-507 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Activada la válvula de vertido de lavado, BVA-504 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Desactivación de la válvula de vaciado, BVA-506 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Se ordena la activación de una moto-soplante de aire, RB01 A ó B, la que menos horas de funcionamiento tenga. Se dejará abierta la válvula de salida de la misma 5 dientes.
  - Con la confirmación de marcha de la soplante RB01 A o B, se inicia un tiempo de retardo (PA40, PA50, PA60, PA70, PA80 y PA90) que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente, transcurrido el cual se activa la válvula de entrada de aire BVA-505 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Contaje del tiempo de etapa (PA34, PA44, PA54, PA64, PA74 y PA84) que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente. Transcurrido este tiempo, pasamos a la siguiente etapa de *Lavado Aire-agua*.
- Lavado aire-agua: En esta etapa, seguimos lavando con aire pero ahora también lo hacemos con agua.
  - Activada la válvula de venteo, BVA-507 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Activada la válvula de vertido de lavado, BVA-504 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Activada una soplante de aire RB01 A o B, la que menos horas de funcionamiento tenga. Se dejará abierta la válvula de salida de la misma 5 dientes.
  - Activada la válvula de entrada de aire, BVA-505 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Se ordena el arranque de una bomba de agua bruta CP01, o de agua decantada CP50, seleccionada para lavado. Según la selección de *Lavado con decantación* (OP70), el control de estas bombas, se realiza desde las secuencias de gestión correspondientes.

	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	Codi: PO-011
		Versió: 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	Data: 27/11/2019

- Activación de la válvula de entrada de agua para lavado, BVA-503 que corresponde al filtro que se está lavando. Se procederá a ajustar la válvula BV-006 para obtener el caudal consignado por el rotámetro (25 Uds de rotámetro).
- Si la selección con *Lavado con decantación* está activa, se vigilará el nivel en el depósito de decantación LC51. Se detendrán elementos de la etapa si el nivel LC51, es inferior a la consigna PA542, y no se arrancarán nuevamente hasta que dicho nivel sea superior a la consigna PA541.
- Con la confirmación de marcha de la bomba de agua bruta CP01 o decantada CP50 correspondiente, se realiza el contaje del tiempo de esta etapa (PA35, PA45, PA55, PA65, PA75 y PA85) que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente, y que el transcurrir el tiempo prefijado, pasaremos a la siguiente fase de *Aclarado*.
- **Aclarado:** En esta etapa, dejamos de lavar con aire y seguimos impulsando agua al filtro de arena, ahora a doble caudal, realizando así su aclarado.
  - Activada la válvula de venteo, BVA-507 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Activada la válvula de vertido de lavado, BVA-504 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Activada la válvula de entrada de agua para lavado, BVA-503 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Desactivación de la soplante de aire RB01 A ó B, la que menos horas de funcionamiento tenga, y desactivación de la válvula de entrada de aire, BVA-505 que corresponde al filtro que se está lavando.
  - Se ordena el arranque de otra bomba de agua bruta CP01, o de agua decantada CP50, seleccionadas para lavado, según la selección de *Lavado con decantación* (OP70). El control de estas bombas, se realiza desde las secuencias de gestión correspondientes.
  - Activación de la válvula BVA-500. Se ajustará la BV-006 y la BV-005 para obtener el caudal de rotámetro consignado. (50 Uds de rotámetro).
  - Si la selección con *Lavado con decantación* está activa, se vigilará el nivel en el depósito de decantación LC51. Se detendrán elementos de la etapa si el nivel LC51, es inferior a la consigna PA542 y no se arrancarán nuevamente, hasta que dicho nivel sea superior a la consigna PA541.
  - Contaje del tiempo de la etapa (PA37, PA47, PA57, PA67, PA77 ó PA87), que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente. Al transcurrir esta etapa, pasaremos a la etapa de *Llenado*.
- **Llenado:** En esta etapa llenamos con agua el filtro de arena.
  - Activada la válvula de venteo, BVA-507 que corresponde al filtro que se está lavando.



	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	<b>Codi:</b> PO-011
		<b>Versió:</b> 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	<b>Data:</b> 27/11/2019

- Activada la válvula de entrada de agua para lavado, BVA-503 que corresponde al filtro que se está lavando.
- Desactivación de la válvula BVA-500.
- Se ordena el paro de una bomba de agua bruta CP01 (de las dos que había en marcha), o de agua decantada CP50, seleccionada para lavado, quedando solamente 1 en marcha, para realizar el llenado, según la selección de *Lavado con decantación* (OP70). El control de estas bombas, se realiza desde las secuencias de gestión correspondientes.
- Desactivación de la válvula de vertido de lavado, BVA-504 que corresponde al filtro que se está lavando.
- Con la selección con *Lavado con decantación* está activa, se vigilará el nivel en el depósito de decantación LC51. Se detendrán elementos de la etapa, si el nivel LC51 es inferior a la consigna PA542 y no se arrancarán nuevamente, hasta que dicho nivel sea superior a la consigna PA541.
- Contaje del tiempo de la etapa (PA38, PA48, PA58, PA68, PA78 ó PA88) que corresponden a los filtros de arena (A, B, C, D, E y F) respectivamente. Al cumplirse este tiempo la limpieza del filtro finaliza, desactivándose la bomba de agua bruta CP01, o de agua decantada CP50, seleccionadas para lavado, y se procederá al aislamiento del filtro de arena.


**NOTA:** Aunque el filtro de arena, no haya finalizado todas las etapas de limpieza, también se permitirá pasarlo a producción, realizando previamente una pre filtración. Es responsabilidad del Operador, determinar si el filtro de arena, está realmente preparado para ponerlo en Producción.

Al finalizar el lavado y puesto en servicio una vez realizada la fase de maduración, se procederá a aislarlo y vaciarlo, activando las correspondientes válvulas desde Control. Una vez vacío se procederá a abrir la boca de hombre y revisar que no haya boquillas rotas, y por consiguiente que no haya arena en la parte inferior del filtro, documentándolo en el archivo correspondiente. Si no hay boquillas rotas se procede a: cerrar la boca de hombre, llenarlo, purgarlo y presurizarlo, todo ello desde Control, para una vez realizado, activar la OP248 – OP253 correspondiente al filtro lavado para que realice la fase de maduración previa a su puesta en servicio.

**Alarmas:**

**Avisos:**

- No tiene.

	<b>FILTROS DE ARENA. A-11</b>	<b>Codi:</b> PO-011
		<b>Versió:</b> 8
	INSTRUCCIÓ TÈCNICA	<b>Data:</b> 27/11/2019

**TABLA 1 - TIEMPOS DE LAVADO**

Tiempos establecidos en iFIX:

Ti. Retardo abrir BVA504 lavado filtro	20	seg.
Ti. Retardo abrir BVA506 lavado filtro	60	seg.
Ti. Vaciado parcial lavado filtro	300	seg.
Ti. Lavado aire lavado filtro	120	seg.
Ti. Lavado aire - agua lavado filtro	360	seg.
Ti. T1 Aclarado lavado filtro	999	seg.
Ti. Llenado lavado filtro	180	seg.
Ti. Retardo abrir BVA505 lavado filtro	1	seg.
Ti. Duración prefiltraje	360/3600	seg.

Después de cada lavado, se registrarán los resultados e incidencias y se realizarán las mediciones de Fouling (PO-117) correspondientes para detectar una posible rotura de boquillas.

El archivo de registro de caudales de los filtros de arena se llama “Lavados Filtros de Arena - xxxx.xls” ubicado en el directorio “C”.