

CONSTRUCCIÓN DEL FALSO FONDO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

INDICE

1	PRESENTACIÓN DEL FALSO FONDO	2
2	CAMPO DE APLICACIÓN	2
3	IMPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	3
4	SUMINISTRO DE LOS MATERIALES A EMPLEAR.....	3
4.1	MATERIALES SUMINISTRADOS POR SALAS SRL	3
4.2	MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA DE INGENIERÍA CIVIL	4
4.2.1	<i>Cálculo de esfuerzos.....</i>	<i>4</i>
4.2.2	<i>Hormigón para la realización del falso fondo.....</i>	<i>4</i>
4.2.3	<i>Referencia de los aceros.....</i>	<i>4</i>
4.2.4	<i>Control de los materiales utilizados.....</i>	<i>5</i>
5	EJECUCIÓN DEL FALSO FONDO	5
5.1	RECEPCIÓN PREVIA DE LA CUBA DEL FILTRO.....	5
5.2	EJECUCIÓN DEL FALSO FONDO	6
5.3	ETAPA FINAL (RETIRO DE LAS TAPAS DE BOQUILLAS FILTRANTES Y CARGA DE ARENA).....	7
6	CONTROLES	8
6.1	CONTROLES ANTES DE LA COLADA	8
6.2	CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN ARMADO	8
6.3	CONTROLES DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN.....	8
7	DOCUMENTOS ADJUNTOS	9
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Plano corte longitudinal DBF-101-11-Rev04</i>• <i>Planos de implantación (provee O. Civil)</i>• <i>Memoria de cálculo estructural (provee O. Civil)</i>• <i>Croquis de datos geométricos del piso (provee O. Civil)</i>• <i>Croquis de detalle de las fases de ejecución (provee O. Civil)</i>	

1 PRESENTACIÓN DEL FALSO FONDO

El FALSO FONDO MONOLITICO para Filtros es un falso fondo de una nueva concepción desarrollada por Salas, para ser utilizado en las condiciones definidas en el Punto 2.

El conjunto del falso fondo es una estructura de hormigón armado horizontal, apoyada en encofrados perdidos de polipropileno. Dicha estructura está vinculada al piso del filtro mediante columnas de hormigón armado de diámetro 160mm, encofradas con caños de PVC Clase 4 como mínimo. Por ello no hay vigas ni junta de estanqueidad.

El falso fondo es ejecutado a partir de los siguientes elementos:

- Prefabricados: encofrados perdidos de 0,60m x 1,00m en polipropileno, boquillas filtrantes con tapa pre armadas y torqueadas modelo BFP65 en ABS/polipropileno/engage, columnas de PVC, separadores plásticos de armadura.
- Colados en el lugar (hormigón armado), según las directivas proporcionadas por Salas en estas especificaciones.

Las Empresas de Ingeniería Civil deberán seguir estrictamente las indicaciones contenidas en este documento.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El falso fondo está principalmente destinado a equipar instalaciones de tratamiento de agua, y particularmente de filtración de agua destinada al consumo humano. Para esta aplicación principal debe estar en conformidad con las reglamentaciones sanitarias vigentes en el país donde se lo instala.

El falso fondo:

- Soporta el material filtrante sumergido.
- Asegura una función de drenaje y distribución de fluidos.
- Está sometido regularmente a esfuerzos verticales repartidos de manera uniforme y aplicada alternativamente en el sentido ascendente y descendente. Los valores de aplicación de dichas cargas están indicados en los planos guía entregados por Salas a la Empresa de Ingeniería Civil.

3 IMPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se requieren tres condiciones principales:

- Una **buena nivelación del piso soporte**, definida por las tolerancias indicadas en los planos de ejecución, así como en estas especificaciones (ver Punto 5.1). **Esta horizontalidad es una condición absoluta para asegurar el buen funcionamiento de los filtros.**
- Una **limpieza controlada antes de la colocación y la fijación de cada encofrado** (ver Punto 5.2).
- Una **estanqueidad total** a los fluidos de lavado (aire y agua), que será controlada en el momento de las pruebas de recepción. Dicha estanqueidad permite difundir el aire y el agua de lavado por los lugares deseados, a los caudales máxicos impuestos por el procedimiento.

Para obtener dicha estanqueidad, es necesario asegurarse:

1. la buena fijación de los encofrados de plástico sobre el piso.
2. El buen colado del hormigón del falso fondo alrededor de las boquillas filtrantes.

El cumplimiento de dichas condiciones es **obligatorio** para el buen funcionamiento de los filtros. El incumplimiento de las tolerancias de horizontalidad y/o fallas de estanqueidad provocarán la **no aprobación** de los mismos.

4 SUMINISTRO DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

4.1 Materiales suministrados por Salas

Salas asegura el suministro de los elementos necesarios para la correcta ejecución del falso fondo, es decir:

- Los encofrados perdidos de material polipropileno.
- Bandas autoadhesivas entramadas.(Opcional)
- Las piezas de ABS/Polipropileno/Engage denominadas “boquillas filtrantes” provistas de sus tapas y de sus anillos de estanqueidad.
- Los separadores de armaduras de 3cm de alto. (Opcional)
- Los caños para columnas de PVC Clase 4 como mínimo. (Opcional)
- Los perfiles ángulos plegados para apoyo perimetral de acero inoxidable AISI 304 (opcional).

Todas esas piezas serán suministradas en cantidad suficiente para conformar la unidad filtrante.

4.2 Materiales suministrados por la Empresa de Ingeniería Civil

La Empresa de Ingeniería Civil suministra todo el material necesario para la obtención de una buena ejecución de la obra. (Hierros, hormigón, así como todo el material necesario para la colocación de los encofrados)

4.2.1 Cálculo de esfuerzos

El falso fondo tiene los mismos esfuerzos que un falso fondo tradicional:

- Esfuerzo descendente: 4.500 daN/m² (filtración)
- Esfuerzo ascendente: 2.500 daN/m² (lavado)

4.2.2 Hormigón para la realización del falso fondo

Para cumplir con las condiciones de aplicación definidas en el punto 2, los materiales empleados deberán ser conformes con la reglamentación local en vigencia, particularmente si el filtro está destinado a la producción de agua para consumo humano.

De la misma manera, los agregados y coayudantes que se utilizan eventualmente para componer el hormigón deberán ser sometidos a la aprobación del Jefe de Obra, y la Empresa de Ingeniería Civil deberá certificar que su composición es conforme a la lista de los constituyentes autorizados.

Además de ello, dicho hormigón estará permanentemente sumergido en agua que puede contener cloro (< 2 mg/l) y/u ozono (< 0,5 mg/l).

El cemento elegido deberá ser compatible con las características físico-químicas del agua a tratar.

- El hormigón utilizado tendrá una resistencia mínima de 30 MPa, con incorporador de aire.
- El tamaño máximo de los granulados será de 16. utilizar preferentemente 2 granulometrías (ejemplo: arena: 0/5, granulado N° 1: 5/12, granulado N° 2: 12/16).
- Flexibilidad recomendada: Hundimiento en el Cono de Abrams de 10 a 14 cm. para realizar un buen recubrimiento de los anillos plásticos.
- Dosificación mínima de cemento: 350 kg por m³ de hormigón empleado.
- Relación $\frac{\text{AGUA}}{\text{CEMENTO}} \leq 0,5$

4.2.3 Referencia de los aceros

Acero ADN-420.

4.2.4 Control de los materiales utilizados

La composición del hormigón, así como la calidad de las armaduras elegidas, deberán ser comunicadas a Salas en forma previa a su empleo. Salas se reserva la posibilidad de controlarlas en cada fase de la construcción del falso fondo.

Los siguientes documentos serán exigidos en cada serie de colado para control:

- La composición del hormigón.
- Las fichas técnicas de los agregados.
- Los certificados de conformidad en caso de aprobación sanitaria solicitada por Salas.
- Las fichas de prueba de los granulados (arena, grava).
- Las pruebas de probetas cilíndricas: 3 x 2 para cada serie, resistencia 7 y 28 días.
- La relación Agua/Cemento.
- Las pruebas de hundimiento en el momento del colado.
- Las fichas de entrega del hormigón.
- La naturaleza y calidad de los aceros utilizados.

5 EJECUCIÓN DEL FALSO FONDO

La Empresa de Ingeniería Civil está informada de que la utilización y/o empleo de **poli estireno expandido está prohibida** en los filtros, la Batería filtrante y/o en todo trabajo en conexión directa y/o indirecta con los filtros.

5.1 *Recepción previa de la cuba del filtro*

Antes de la ejecución del falso fondo, la Empresa de Ingeniería Civil deberá sin falta verificar en la estructura que recibe el falso fondo, los siguientes puntos:

- **Prueba de estanqueidad:**

Esta condición puede ser considerada cumplida si no se constatan pérdidas aparentes”.

- **Tolerancias** sobre la longitud y el ancho de la cuba del filtro:

Dimensión	Tolerancia
< 5 m	-5+10 mm
De 5 a 10 m	-5+20 mm
> 10 m	-5+30 mm

- **Tolerancia de horizontalidad** del piso de cada filtro (± 10 mm), cualquiera sea el ancho y el largo del filtro.
- **Aspecto del piso:** la zona de carga de cada encofrado debe ser lisa, horizontal y limpia (aplanado bajo la regla de 2 m: 5 mm).

Si el fondo del filtro no se encuentra dentro de las tolerancias, la empresa de Ingeniería Civil deberá realizar las correcciones necesarias para cumplir con esta especificación.

Si las pruebas son aprobadas, la cuba del filtro está en condiciones de pasar a las fases de construcción del **falso fondo** (ver Punto 5.2).

5.2 Ejecución del falso fondo

Orden de ejecución:

- a) Marcar la ubicación de los hierros de columnas que deben ser empotrados en el piso.
- b) Marcar la ubicación de los hierros que deben ser empotrados en los tabiques perimetrales.
- c) Montar los perfiles ángulos de apoyo perimetral del encofrado perdido (si corresponde).
- d) Colocar y empotrar los hierros de recuperación de esfuerzo descritos en el punto a) y b). **Efectuar un control aleatorio de las fijaciones** con la ayuda de un dispositivo de calibración equipado de un dinamómetro. **El esfuerzo de referencia será el del hierro más cargado del filtro.**
- e) Picar la unión de losa con tabiques perimetrales para mejorar la adherencia de hormigones de distinta edad.
- f) **Aspirar** la superficie del piso de todos los restos y polvos. Las dimensiones del polvo residual deberán ser inferiores o iguales a 1 mm.
- g) Colocar simultáneamente los encofrados de columnas y los encofrados perdidos. En este punto es muy importante la nivelación de los mismos. **Tolerancia de horizontalidad del encofrado perdido de cada filtro (± 3 mm., cualquiera sea el ancho y el largo del filtro.**
- h) Colocar el ángulo de cierre en huecos de columnas perimetrales.
- i) Colocar la cinta autoadhesiva entramada de unión de encofrados a fin de asegurar estanqueidad durante el colado del hormigón.
- j) Colocar la capa de armadura de losa sobre las marcas del encofrado perdido.
- k) Vincular mediante escuadras la armadura de columnas con la armadura horizontal de la losa.
- l) Colocar las boquillas filtrantes en los agujeros previstos en el encofrado perdido.

- m) Levantar la armadura de losa 40mm. con los separadores y unirla a la de tabiques perimetrales y columnas.
- n) Efectuar los controles definidos en el Punto 6.1 más abajo.
- o) Limpiar por **aspiración** las zonas situadas entre los encofrados y los muros del filtro.
- p) Colocar puente de adherencia entre losa y tabiques perimetrales. (junta hidro expansiva)
- q) Colar el hormigón: el hormigón debe ser transportado en condiciones que no permitan, ni la segregación de elementos, ni que comience a fraguar antes de la colocación. La **altura** del vertido no debe superar **0,4 m** para el hormigonado del falso fondo.
Está prohibido depositar el hormigón en una pila.
Colar y agitar el hormigón de columnas, luego por encima de los encofrados. El hormigón deberá ser agitado con una aguja vibrante de dimensiones adecuadas.
Insistir alrededor de las boquillas filtrantes, para obtener un trabajo de calidad.
El nivel del hormigón se **situará como máximo al mismo nivel** que las tapas de las boquillas filtrantes.
Esperar a que el agua salga del hormigón y se evapore para realizar el aplanado. **En el caso de utilizar hormigón autocompacto no se realizarán las operaciones de vibrado y aplanado.**
- r) Luego del fraguado del hormigón inundar la cuba con 0,05m de agua para el **curado** del hormigón.

Nota: las boquillas filtrantes conservarán sus tapas durante todas las operaciones de hormigonado del falso fondo.

5.3 Etapa final (retiro de las tapas de boquillas filtrantes y carga de arena)

Esta operación está a cargo de la Empresa de Ingeniería Civil.

La operación de retiro de las tapas se compone de las siguientes fases:

1. Vaciar el agua de curado sobre el falso fondo.
2. **Aspirar** el fondo de cada filtro (la aspiración es preferible al soplado, ya que evita que el polvo se deposite más lejos).
3. Retirar las tapas de las boquillas filtrantes.
4. **Aspirar** las partículas de lechada provenientes del retiro de las tapas.

5. Llenar con 0,30m de agua el filtro por encima de las boquillas filtrantes para limitar la acción de los rayos ultravioletas sobre las boquillas filtrantes.
6. Pruebas con aire más 0,30m de agua sobre el falso fondo para verificar uniformidad en el burbujeo y estanqueidad del falso fondo.
7. Si estas pruebas son satisfactorias se pasa al punto 8, de lo contrario se arbitrarán los medios para corregir las fallas.
8. Carga del material filtrante.

6 CONTROLES

Los siguientes controles deberán ser obligatoriamente realizados en todas las ejecuciones del falso fondo.

6.1 *Controles antes de la colada*

Antes de cualquier colada de hormigón armado, la Empresa de Ingeniería Civil debe verificar sin falta:

- La buena colocación de los hierros de recuperación de esfuerzos.
- La colocación correcta de los encofrados de plástico y la estanqueidad de sus uniones.
- La colocación correcta de las boquillas filtrantes y sus tapas.
- La limpieza general del falso fondo.

Reparar cualquier anomalía constatada antes de la colada del hormigón.

6.2 *Control de la resistencia del hormigón armado*

Las pruebas de hormigón serán realizadas según las normas en un laboratorio aprobado, y deben presentar resultados por lo menos iguales a las resistencias tomadas en cuenta en los cálculos, ver Punto 4.2.3.

Salas se reserva el derecho a realizar esos mismos controles en cualquier momento durante la colada del falso fondo.

6.3 *Controles después de la ejecución*

- Limpieza de boquillas que contengan lechada y/o hormigón.
- Daños físicos en boquillas.
- **Tolerancia de horizontalidad de las boquillas filtrantes de cada filtro (± 3 mm. cualquiera sea el ancho y el largo del filtro).**

7 DOCUMENTOS ADJUNTOS

- *Plano corte longitudinal DBF-101-11-Rev04*
- *Planos de implantación (provee O. Civil)*
- *Memoria de cálculo estructural (provee O. Civil)*
- *Croquis de datos geométricos del piso (provee O. Civil)*
- *Croquis de detalle de las fases de ejecución (provee O. Civil)*