

PROTOCOLO DE EJECUCIÓN DE SOLERA TRADICIONAL

INDICE

1. Introducción

2. Base o apoyo

- 2.1. Ensayo de placa
 - 2.1.1. General
 - 2.1.2. Cantidad
- 2.2. Valoración de los resultados

3. Hormigón

- 3.1. Composición
- 3.2. Notas

4. Acero

- 4.1. Fibras de acero SOHOFIBER
- 4.2. Refuerzo auxiliar

5. Juntas

- 5.1. De trabajo
- 5.2. De dilatación
- 5.3. De retracción o de corte

6. Diseño

7. Ejecución

- 7.1. Preparación
- 7.2. Vertido y acabado
- 7.3. Curado
- 7.4. Cortes de juntas de retracción en la solera
- 7.5. Entrada en servicio

8. Controles

- 8.1. Autocontrol del aplicador
 - 8.1.1. Ensayos del apoyo
 - 8.1.2. HRFA (Hormigones Reforzados con Fibras de Acero)

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de estas especificaciones es el poder ejecutar una solera industrial usando una descripción precisa de los materiales a usar (hormigón, SOHOFIBER, refuerzos, juntas,...), un método adecuado de cálculo, de puesta en obra y de acabado, por todo lo cual el producto final tendrá una calidad superior.

Los parámetros descritos en estas especificaciones formarán la base para las exigencias de calidad necesaria.

2. BASE o APOYO

Condiciones previas:

- el aplicador recibirá una base que cumpla los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo (módulo de reacción K ó coeficiente de balasto).
- no tendrá blandones, bultos o materiales sensibles a las heladas.
- el nivel freático no originará subempujes.
- tendrá una planitud adecuada con una tolerancia de +/-1 cm.
- las correcciones deberán hacerse ANTES del vertido del hormigón.
- si hay elementos rígidos, se tomarán las soluciones adecuadas.
- se tomarán las medidas oportunas siempre ANTES del vertido del hormigón.

2.1. El ensayo de placa

2.1.1. General

El valor K mencionado siempre será el de Westergaard.

La calidad resistente de la base se mide mediante una prueba de esfuerzo (diámetro de la placa = 760 mm), expresado en N/mm^3 .

En caso de no disponer de ensayos de carga de la Normativa Inglesa TR 34 facilita unos valores orientativos sobre el posible valor de reacción K del suelo o coeficiente de balasto.

2.1.2. Cantidad

El número de ensayos se determina de la siguiente manera:

- a) para una superficie menor de 3.000 m²: 1 ensayo por cada 500 metros, con un mínimo de tres.
- b) para una superficie mayor de 3.000 m²: 6 ensayos +1 por cada unidad de superficie igual a 1.000 m² a partir de 3.000 m² (ej. 7.000 m² → 6+(7.000-3.000)/1.000 = 10 ensayos).

Si los resultados dan diferencias significativas, la totalidad de la superficie se subdivide en pequeñas parcelas con resultados uniformes.

2.2. Valoración de los resultados

- El valor K debe ser como mínimo de 0.056 N/mm³ en toda la superficie.
- El valor obtenido en las pruebas debe ser mayor ó igual al valor K considerado en el cálculo.
- La desviación en el valor del resultado del test no debe ser mayor del 30% en menos que ó en más que un área parcial.

Si una de estas tres condiciones no es satisfecha, pueden pedirse cambios en la base.

3. HORMIGÓN

3.1. Composición

La base de referencia es la EHE. El hormigón que debe usarse según esta instrucción será como sigue:

- resistencia característica a compresión fck 25 N/mm² (HA-25).
- consistencia blanda o fluida.
- tamaño máximo del árido 20 mm para canto rodado y 20 mm para machaqueo.

La cantidad de cemento puede variar entre 320 y 350 kg/m³.

La elección se hará en función de la temperatura, humedad relativa del aire (HRA), etc., durante la ejecución. A mayor temperatura y menor HRA, la cantidad de cemento se deberá reducir. La decisión de la cantidad de cemento, entre los márgenes establecidos anteriormente, debe realizarla el aplicador de acuerdo con Soho Iberia.

- La grava será:
 - Canto rodado,
 - 20% 4/14
 - 80 % 14/28
 - Machaqueo,
 - 15% 2/7
 - 85 % 7/20

La composición se podrá ajustar al material de la zona.

- la cantidad de arena estará entre 700 y 800 kg/m³
- la relación agua/cemento (A/C) será como máximo 0,55. Para determinar el contenido de agua, se deberá tener en cuenta la humedad ya presente en los áridos acopiados, así como para cualquier ajuste.

3.2. Notas

- Únicamente se puede utilizar el hormigón que se suministre de una planta aprobada por QSRMCe (sello de calidad) e indicada por el aplicador.
- La planta de hormigón debe suministrar el hormigón de acuerdo con las especificaciones mencionadas anteriormente y debe garantizar la consistencia constante. Los ajustes en obra sólo serán permitidos bajo circunstancias especiales.
- La planta de hormigón debe garantizar un suministro de hormigón CONSTANTE sin interrupciones, en las cantidades establecidas por el aplicador.
- El hormigón debe ser suministrado siempre que sea posible por una única planta de hormigón. De no ser posible, hay que prestar especial atención en que:
 - el cemento utilizado tiene que ser del mismo tipo,
 - los aditivos usados serán los mismos y con las mismas dosificaciones,
 - las distancias de las plantas a la obra será aproximadamente iguales,
 - el hormigón de las dos plantas no se mezclará.

4. ACERO

4.1. Fibra de acero SOHOFIBER

Las fibras de acero SOHOFIBER se añadirán en la planta, bien en la amasadora de la planta de hormigón si la tiene ó en el camión. El añadido de las fibras de acero SOHOFIBER debe llevarse a cabo como sigue:

- En la amasadora de la planta:

Las fibras se mezclan conjuntamente con los áridos, nunca como primer componente, se consigue una distribución excelente tan pronto como todas las fibras encoladas en peines se dispersen.

- En el camión:

Las fibras se añaden a la cuba a razón de 20 kg/minuto con la cuba girando a velocidad máxima. Se mantendrá la cuba a velocidad máxima durante 5 minutos.

La dosificación correcta (en cuanto a kg/m^3 de fibra) y el mezclado correcto será responsabilidad del aplicador.

4.2. Refuerzo auxiliar

- Se dispondrá en lugares donde puedan surgir fisuras: alrededor de pilares entrantes, salientes, puntos rígidos en general y objetos sólidos en general...
- Este refuerzo auxiliar tiene el propósito de limitar la formación de fisuras.
- El aplicador debe indicar en los planos, junto con Soho Iberia, los puntos donde el refuerzo auxiliar se deberá colocar.

5. JUNTAS

5.1. Juntas de trabajo

Una junta diaria es la que se realiza al final del hormigonado de un día, entre dos zonas existentes, como resultante de la realización del trabajo.

Las juntas de construcción siempre deben estar sujetas con pasadores. Se recomienda que se realicen en forma de cuña, colocando una junta metálica tipo omega o con refuerzos de redondos de acero (verdetalles de ejecución).

5.2. Juntas de dilatación

La función de la junta de dilatación es hacer la solera independiente del resto de la construcción. El libre movimiento de la solera debe ser posible.

Se coloca un material compresible entorno de las columnas y otros puntos fijos, deberá tener un espesor mínimo de 1 cm.

El material compresible será de alto igual por lo menos al espesor total de la solera. Pero es conveniente que llegue a la base y sobrepase el espesor para que al hormigonar no se cree un puente pasando por encima ó por debajo y llegando el hormigón hasta el elemento fijo.

También las juntas de este material deben hacerse correctamente para evitar que el hormigón llegue a entregar con el elemento aislado.

5.3. De retracción o de corte

La losa de hormigón en fresco posee una retracción elevada habiendo un riesgo elevado de fisuración. Para evitar dicha fisuración se realizan juntas de corte o retracción a 1/3 de profundidad de la losa.

Las dimensiones de las pastillas son entre 6 y 12 metros dependiendo de la localización de los pilares. Se debe procurar que las juntas coincidan con la disposición de los pilares.

Así mismo, la relación longitud/anchura de las pastillas siempre debe ser inferior a 3:2 y tiene que ser lo más cuadrado posible. La empresa aplicadora debe realizar un plano con la disposición de las juntas.

6. DISEÑO

- Las cargas de servicio y la resistencia de la sub-base vienen dadas por el contratista principal, el aplicador, la propiedad ó la ingeniería. La solera se calculará de acuerdo a esos datos.
- La planitud vendrá determinada por las exigencias de la propiedad ó ingeniería. El TR 34 puede servir de pauta.
- El cálculo lo hace Soho Iberia o el consultor autorizado por Soho Iberia.
- El espesor mínimo de hormigón es de 150 mm.

Hay que prestar especial atención, entre otras cosas, a:

- evitar alabeos
- las zonas cercanas a playas de carga/descarga,
- las zonas cercanas a muelles de carga/descarga.

La dosificación mínima de fibras de acero es de 15 kg/m³ y la máxima de 45 kg/m³
Para dosificaciones superiores consultar con el departamento técnico de Soho Iberia.

7. EJECUCIÓN

7.1. Preparación

- El aplicador hace un control preliminar de cotas en toda la superficie de la base, así como de su planitud.
- El pavimento debe estar separado totalmente de la base. Se tiene que haber previsto la realización de juntas de dilatación alrededor de las columnas y una junta perimetral.
- El refuerzo auxiliar se dispone de acuerdo con los principios generales
conexión con el muelle carga/descarga,
los cantos de pilares y zapatas poco profundos, etc...

- Se extenderá una doble capa de polietileno de un espesor mínimo de 0,2 mm.
- La nave debe estar completamente protegida del viento y la lluvia. Por tanto cerrada y cubierta.
- Extender una lámina de plástico sobre la sub-base procurando que quede estirada y sin arrugadas con el correspondiente solape de al menos un 10%.

7.2. Vertido y acabado

- El hormigón, que cumple las especificaciones dadas hasta ahora, es vertido hasta su espesor correcto.
- El tiempo entre el mezclado del hormigón y la ejecución del trabajo en la obra es de un máximo de 100 minutos.
- Es necesario prestar atención tanto a la planitud como a la horizontalidad.

Se hará un acabado por espolvoreo en una cuantía de por lo menos 3,6 kg/m² consistente en 1/3 de cemento y 2/3 de cuarzo. El cuarzo debería tener un mínimo de dureza de 5,5 en la escala de Mohs.

Importante: el tipo de cemento para el espolvoreo será del mismo tipo que el usado en el hormigón.

7.3. Curado

Tras el fratasado se aplica un líquido de curado que cumpla BS 5750, a razón de 150 g/m².

7.4. Cortes de juntas de retracción en la solera

La empresa aplicadora determina cuando es el momento adecuado para realizar dichos cortes bajo su responsabilidad.

7.5. Entrada en servicio

Debe tenerse en cuenta la evolución de la resistencia a compresión (de acuerdo con BS).

Damos como ejemplo el esquema de carga para una solera de hormigón a una temperatura de 20° C. El porcentaje de carga admisible será:

- el 0% a las 2 primeras semanas.
- el 50% a partir de las 2 primeras semanas
- el 75% a partir de las 3 semanas y media
- el 100% a partir de 5 semanas

8. CONTROLES

8.1. Auto-control del aplicador

8.1.1. Ensayos del apoyo o base

En toda la superficie se hará el ensayo de placa como se ha descrito en el Punto 2

8.1.2. HRFA (Hormigón Reforzado con Fibras de Acero)

El HRFA se controla en la misma obra mediante ensayo.

¿Qué se ensaya?:

- La proporción de fibras de acero.
- La homogeneidad de estas fibras de acero en la matriz del hormigón.
- La trabajabilidad del HRFA (consistencia, cono).

Norma a seguir UNE-83-512-1. Determinación de la cantidad de fibra en la masa.

Número de muestras de HRFA: se tomarán muestras de 1 de cada 10 cubas excepto de la primera cuba de la cual se sacarán 3 muestras a principio, mitad y final de cuba. Si los resultados de la primera cuba son negativos, se repite la operación en la siguiente y así sucesivamente hasta que el resultado sea positivo de acuerdo a la dosificación especificada.

Volumen de la muestra: mínimo 10 litros de HRFA.

Valoración de resultados: la mezcla es buena si la proporción difiere +/- 10 % de lo especificado.

¿Qué ocurre si los resultados son negativos?

- a) Proporción de las fibras de acero demasiado baja: añadir la cantidad requerida de SOHOFIBER y mezclar de acuerdo con el método descrito arriba.
- b) Poca homogeneidad : la amasadora o camión hormigonera deberían prolongar su trabajo 5 minutos más. El tiempo de mezclado se ajusta para las próximas cubas. Se extraen 3 muestras de hormigón de la próxima cuba o amasada.
- c) Poca trabajabilidad: si la pérdida de cono es superior a la admitida por el aplicador se le añadirá superplastificante. Sin embargo no se excederá el máximo recomendado por el fabricante.