

6.2. Materias primas:

6.2.1. Músculos ileo-espinales del cerdo en una sola pieza.

6.2.2. Tripas naturales o artificiales.

6.3. Condimentos y especias:

6.3.1. Sal.

6.3.2. Pimentón y/o su oleoresina.

6.3.3. Ajo.

6.3.4. Pimienta blanca y/o negra.

6.3.5. Orégano.

6.3.6. Nuez moscada

6.3.7. Otras especias.

6.4. Flora microbiana: En su control bacteriológico no se podrán sobrepasar los siguientes límites:

Salmonellas: Ausencia en 25 gramos,

Estafilocos, fosfatasa, DNAsa, dehidrasa negativos: Número por gramo inferior a 100.

Escherichia coli: Número por gramo inferior a 100.

Clostridium sulfito reductores: Número por gramo inferior a 100.

7. Aditivos alimentarios.

	Dosis máxima en el producto curado
7.1. Nitrato sódico y/o potásico	En las dosis permitidas por la Dirección General de Sanidad.
7.2. Nitrito sódico y/o potásico	En las dosis permitidas por la Dirección General de Sanidad.
7.3. Azúcares	Azúcar residual en el producto acabado, un máximo de 0,7 por 100.
7.4. Acido escórbico o sus sales	300 mg/kg. de producto, expresado en ácido ascórbico.

No obstante, la Dirección General de Sanidad podrá modificar esta lista de aditivos y sus dosis, por Resolución, cuando razones higiénico-sanitarias así lo aconsejen, previo informe de la Comisión Especializada de Normalización del FORPPA.

8. Contaminantes.

Las tolerancias de residuos de pesticidas y otros productos contaminantes en las materias primas, especias, condimentos y aditivos no deberán sobrepasar los límites permitidos en la legislación vigente.

9. Higiene.

9.1. La materia prima empleada procederá de animales que hayan sido sometidos a la Inspección Veterinaria ante y post mortem, así como en su ulterior manipulación, de tal modo que quedan garantizadas las disposiciones sanitarias en vigor.

9.2. Los condimentos, especias y aditivos deberán reunir las condiciones higiénico-sanitarias necesarias para evitar contaminación en el producto.

Se deberán almacenar en condiciones tales que se evite su alteración y/o contaminación.

9.3. Las tripas naturales o artificiales estarán perfectamente limpias y exentas de cualquier alteración.

9.4. Se mantendrán las condiciones necesarias higiénico-sanitarias del personal, máquinas y utensilios, para evitar contaminaciones microbianas o de productos tóxicos, que puedan producir intoxicaciones por el consumo del producto acabado.

9.5. Se comercializará el producto acabado con los requisitos higiénicos necesarios, de acuerdo con las disposiciones específicas en vigor.

10. Clasificación.

Para el lomo embuchado no se establecen distintas categorías de calidad. Solamente podrá mencionarse su procedencia de cerdo ibérico, cuando así ocurra.

11. Envasado.

Los lomos embuchados podrán presentarse envasados, ya sean enteros o troceados. Cuando el envase sea de gran tamaño, de forma que para su venta al detalle sea necesario

abrirlo, cada una de las piezas contenidas en el mismo irá provista de marchamo correspondiente, especificado en el apartado 12, «Etiquetado y marcado». En las presentaciones especiales en pequeños envases que constituyen una unidad de venta al público que se expende sin abrir, no será necesario el marchamo, pero los datos exigidos en el apartado 12 irán agrupados e impresos sobre un fondo del color correspondiente a su categoría, en el exterior del envase, en caracteres claramente legibles e indelebles. En los envases de gran tamaño, estos datos irán impresos o en una etiqueta en el exterior.

El envasado del producto se hará exclusivamente en la propia industria fabricante del lomo embuchado, y los materiales y procedimientos que se empleen deberán estar debidamente autorizados por la Dirección General de Sanidad.

12. Etiquetado y marcado.

12.1. Para la identificación del producto, cada pieza dispuesta para la venta irá provista, salvo las excepciones establecidas en el apartado 11, de un marchamo precintado de color amarillo, en el que, con caracteres claramente legibles e indelebles, se haga constar las siguientes indicaciones:

a) Nombre del producto, añadiendo, facultativamente, en su caso, la mención: «De cerdo ibérico».

b) Nombre o razón social de la Entidad productora y localidad de fabricación.

c) Número de registro de la industria.

d) Lista, en orden decreciente, de aditivos.

e) Fecha de envasado, en su caso, expresando número de la semana y última cifra del año.

12.2. Cuando en etiquetas, vitolas, etc., unidas al producto, se hagan constar marcas comerciales, reclamos publicitarios o cualquier otra mención, éstas no supondrán una contradicción a lo expresado en el marchamo, ni darán lugar a confusiones en el consumidor.

12.3. En los establecimientos minoristas, estos marchamos permanecerán en la pieza hasta que finalice su despacho.

14406 INSTRUCCION para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado, aprobada por Decreto 1408/1977, de 18 de febrero. (Continuación.)

78.2. Realización de pruebas de carga

Salvo indicación en contrario de la reglamentación específica de un tipo de estructura o del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, no será necesario someter a pruebas de carga las obras, proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista.

Si el Pliego antes mencionado impone la realización de pruebas de carga deberá establecer los siguientes puntos:

- Zonas de la obra que deben cargarse.
- Magnitudes que deben medirse.
- Métodos de medida utilizables.
- Puntos o zonas donde debe medirse.
- Condiciones de carga o descarga.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no impone la realización de pruebas de carga, pero se está en el caso del párrafo b) de 86.4, será el director de obra, de acuerdo con el autor del proyecto, quien establezca los puntos antes dichos.

COMENTARIOS

78.3. Forma de realizar las pruebas de carga

Como norma general no se realizarán pruebas de carga antes de que el hormigón haya alcanzado una resistencia igual, por lo menos, a la considerada en el cálculo.

La carga de prueba no deberá exceder, en ningún caso, de la carga característica tenida en cuenta en el cálculo.

Si la prueba se realiza con cargas fijas se evitará cualquier choque o vibración que pueda afectar desfavorablemente al elemento que se ensaya; y se dispondrán las cargas de manera que no se produzcan efectos de arco o bóveda susceptibles de transmitir, directamente a los apoyos, una parte de la carga aplicada.

Si la prueba se realiza con cargas móviles, éstas deberán aplicarse a una velocidad lo más parecida posible a la prevista para las cargas reales de utilización de la obra. Por otra parte, salvo expresa indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se admitirá siempre sustituir los esfuerzos dinámicos previstos en el cálculo por la carga estática equivalente.

Los aparatos de medida se dispondrán unidos a soportes bien firmes y estables, colocándolos, en la medida de lo posible, abrigados de la intemperie y alejados de cualquier influencia extraña que pueda deformarlos o hacerlos entrar en vibración.

COMENTARIOS

Para definir el momento en que pueden realizarse las pruebas se recurrirá a ensayos de información (véase artículo 67), con objeto de comprobar que la resistencia del hormigón en el momento elegido no es inferior a la de proyecto.

El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba.

Conviene aplicar las cargas por sucesivos incrementos, dividiendo para ello la carga total, si es posible, en cuatro partes por lo menos. Desde que finaliza la aplicación de una fracción de carga hasta que se inicia la de la siguiente deberán dejarse transcurrir intervalos, sensiblemente iguales, que resulten suficientes para lograr una estabilización de las deformaciones y de quince minutos de duración como mínimo. Una vez completada la carga total se dejarán pasar unas horas antes de retirarla, observándose cualquier defecto o fisura que pudiese aparecer.

Especialmente se llama la atención sobre el posible efecto perturbador de la temperatura y, en particular, del soleamiento sobre los aparatos y dispositivos de medida. Tales causas pueden provocar igualmente variaciones de deformación en los elementos de la obra que se ensaya.

76.4. Interpretación de los resultados de las pruebas de carga

El resultado de la prueba se considerará satisfactorio si se cumplen las tres condiciones siguientes:

- En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no correspondan a lo previsto en el proyecto, cuya amplitud pueda comprometer la seguridad o la durabilidad de la obra.
- Las flechas medidas no exceden de los valores establecidos en el proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la obra.
- La flecha residual después de retirar la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la obra presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga o, en su defecto, tras un segundo ciclo que se permite realizar a tal propósito.

COMENTARIOS

Como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo.

Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de la sobrecarga respecto a la carga permanente.

Para una mejor interpretación de los resultados se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar al mismo tiempo la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas.

La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados deben estar a cargo de personal especializada en esta clase de trabajos.

PARTE II

Anejos

ANEJO 1

Notación

En esta Instrucción sólo se incluyen en el presente Anejo los símbolos que en la misma se utilizan con más frecuencia.

Para la formación de tales símbolos se han seguido las reglas generales incluidos en el Anejo análogos de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73.

Símbolos más frecuentes utilizados en la Instrucción:

Mayúsculas romanas

A	= Área.
A _c	= Área de la sección del hormigón.
A _{ct}	= Área de la zona de la sección del hormigón sometida a tracción.
A _e	= Área efectiva.
A _i	= Sección recta inicial.
A _p	= Sección total de las armaduras activas.
A _p '	= Sección total de las armaduras activas en zona de compresión.
A _t	= Área de la sección de la armadura en tracción (simplificación: A).
A _{t1}	= Área de la sección de la armadura en tracción o menos comprimida (simplificación: A _t).
A _{t2}	= Área de la sección de la armadura en compresión o más comprimida (simplificación: A _t).
A _{t, nec}	= Sección necesaria del acero.
A _{t, real}	= Sección real del acero.
A _{t, trans}	= Área de la sección de la armadura transversal (simplificación: A _t).
C	= Momento de inercia de torsión.
E	= Módulo de deformación.
E _c	= Módulo de deformación del hormigón.
E _{o1}	= Módulo de deformación longitudinal inicial del hormigón a la edad de j días.
E _j	= Módulo instantáneo de deformación longitudinal secante.
E _s	= Módulo de elasticidad del acero.
F	= Acción.
F _d	= Valor de cálculo de una acción.
F _{eq}	= Valor de la acción sísmica.
F _k	= Valor característico de una acción.
F _m	= Valor medio de una acción.
G	= Carga permanente. Otro significado: módulo de elasticidad transversal.
G _k	= Valor característico de la carga permanente.
I	= Momento de inercia.
K	= Cualquier coeficiente con dimensiones.
L	= Longitud.
M	= Momento flector.
M _d	= Momento flector de cálculo.
A'	= Área de la sección de la armadura en compresión (simplificación: A').
M _f	= Momento de fisuración en flexión simple.
M _u	= Momento flector último.
N	= Esfuerzo normal.
N _d	= Esfuerzo normal de cálculo.
N _u	= Esfuerzo normal último.
P	= Fuerza de pretensado, carga de rotura.
P _k	= Valor característico de la fuerza de pretensado.
P _{kt}	= Valor característico final de la fuerza de pretensado.
P _{ki}	= Valor característico inicial de la fuerza de pretensado.
P _o	= Fuerza de tesado.
Q	= Carga variable.
Q _k	= Valor característico de Q.
S	= Solicitación. Otro significado: momento de primer orden de un área.
S _d	= Valor de cálculo de la solicitación.
T	= Momento torsor. Otro significado: temperatura.
T _d	= Momento torsor de cálculo.
T _u	= Momento torsor último.
U _c	= Capacidad mecánica del hormigón.
U _s	= Capacidad mecánica del acero (simplificación: U).
V	= Esfuerzo cortante. Volumen.
V _{cn}	= Contribución del hormigón a esfuerzo cortante en el estado límite último.
V _d	= Esfuerzo cortante de cálculo.

V_{su} = Contribución del acero a esfuerzo cortante en el estado límite último.
 V_u = Esfuerzo cortante último ($V_u = V_{en} + V_{su}$).
 W = Carga de viento. Otro significado: módulo resistente.
 X = Reacción o fuerza en general, paralela al eje x.
 Y = Reacción o fuerza en general, paralela al eje y.
 Z = Reacción o fuerza en general, paralela al eje z.

Minúsculas romanas

a = Distancia. Otro significado: flecha.
 b = Anchura; anchura de una sección rectangular.
 b_c = Anchura eficaz de la cabeza de una sección en T.
 b_w = Anchura del alma o nervio de una sección en T.
 c = Recubrimiento.
 c_h = Recubrimiento horizontal o lateral.
 c_v = Recubrimiento vertical.
 d = Altura útil. Otro significado: diámetro.
 d' = Distancia de la fibra más comprimida del hormigón al centro de gravedad de la armadura de compresión ($d' = d_2$).
 e = Excentricidad. Espesor ficticio.
 f = Resistencia. Flecha.
 f_c = Resistencia del hormigón a compresión.
 f_{cd} = Resistencia de cálculo del hormigón a compresión.
 $f_{ct,adm}$ = Resistencia del hormigón a flexotracción.
 f_{cj} = Resistencia del hormigón a compresión, a los j días de edad.
 f_{ck} = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión.
 f_{cm} = Resistencia media del hormigón a compresión.
 $f_{ct,real}$ = Resistencia característica real del hormigón.
 f_{ct} = Resistencia del hormigón a tracción.
 $f_{ct,d}$ = Resistencia de cálculo del hormigón a tracción.
 $f_{ct,k}$ = Resistencia característica del hormigón a tracción.
 f_{ctv} = Resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante.
 f_{est} = Resistencia característica estimada.
 f_j = Resistencia característica a compresión del hormigón a j días de edad.
 f_{max} = Carga unitaria máxima a tracción.
 $f_{tmax,k}$ = Carga unitaria de rotura del acero de las armaduras activas.
 $f_{0,2}$ = Límite elástico convencional, a 0,2 por 100, de un acero deformado en frío.
 f_{pd} = Resistencia de cálculo de las armaduras activas.
 f_{py} = Límite elástico aparente de las armaduras activas.
 f_u = Carga unitaria de rotura del acero.
 f_{td} = Resistencia de cálculo en tracción del acero de los cercos o estribos.
 f_y = Límite elástico aparente de un acero natural. Límite elástico convencional, a 0,2 por 100, de un acero deformado en frío. A este último también se le llama $f_{0,2}$.
 f_{yd} = Resistencia de cálculo de un acero.
 f_{yk} = Límite elástico de proyecto de las armaduras activas.
 \bar{g} = Carga permanente repartida. Otro significado: aceleración debida a la gravedad.
 h = Canto total o diámetro de una sección. Otros significados: espesor, horas.
 h_r = Espesor de la placa de una sección en T.
 i = Radio de giro.
 j = Número de días.
 k = Cualquier coeficiente con dimensiones.
 l = Longitud. Luz.
 l_{ac} = Longitud de anclaje.
 l_p = Longitud de pandeo.
 l_o = Distancia entre puntos de momento nulo.
 m = Momento flector por unidad de longitud o de anchura.
 n = Número de objetos considerados. Otro significado: coeficiente de equivalencia.
 q = Carga variable repartida.
 r = Radio.
 s = Espaciamiento. Desviación típica.
 s_c = Separación entre planos de armaduras transversales.
 u = Perímetro.
 w = Anchura de fisura.
 x = Coordenada. Profundidad del eje neutro.
 y = Coordenada. Profundidad del diagrama rectangular de tensiones.
 z = Coordenada. Brazo de palanca.

Minúsculas griegas

Alfa α = Angulo-coeficiente adimensional.
 Beta β = Angulo-coeficiente adimensional.

Gamma γ = Coeficiente de ponderación o seguridad. Peso específico.
 γ_m = Coeficiente de minoración de la resistencia de los materiales.
 γ_c = Coeficiente de seguridad o minoración de la resistencia del hormigón.
 γ_s = Coeficiente de seguridad o minoración del límite elástico del acero.
 γ_f = Coeficiente de seguridad o ponderación de las acciones o sollicitaciones.
 γ_{ft} (o γ_f) = Coeficiente de ponderación de la carga permanente.
 γ_{fq} (o γ_q) = Coeficiente de ponderación de la carga variable.
 γ_{fw} (o γ_w) = Coeficiente de ponderación de la carga de viento.
 γ_a = Coeficiente de seguridad o ponderación complementario de las acciones o sollicitaciones.
 γ_r = Coeficiente de seguridad a la fisuración.
 Delta δ = Coeficiente de variación.
 Epsilon ϵ = Deformación relativa.
 ϵ_c = Deformación relativa del hormigón.
 ϵ_{cc} = Deformación relativa de fluencia.
 ϵ_{cp} = Deformación del hormigón bajo la acción del pretensado total.
 ϵ_{cs} = Deformación relativa de retracción.
 ϵ_{cu} = Deformación de rotura por flexión del hormigón.
 ϵ_{max} = Alargamiento bajo carga máxima.
 ϵ_p = Deformación de las armaduras activas.
 ϵ_{po} = Deformación de la armadura activa adherente bajo la acción del pretensado total.
 ϵ_{ft} = Valor final de la retracción del hormigón a partir de la introducción del pretensado.
 ϵ_s = Deformación relativa del acero.
 ϵ_{s1} = Deformación relativa de la armadura más traccionada o menos comprimida (ϵ_1).
 ϵ_{s2} = Deformación relativa de la armadura más comprimida o menos traccionada (ϵ_2).
 ϵ_a = Alargamiento remanente concentrado de rotura.
 ϵ_y = Alargamiento correspondiente al límite elástico del acero.
 Eta η = Coeficiente de reducción relativo al esfuerzo cortante. Estricción.
 Theta θ = Angulo.
 Lambda λ = Coeficiente adimensional.
 Mu μ = Momento flector reducido o relativo.
 Nu ν = Esfuerzo normal reducido o relativo.
 Xi ξ = Coeficiente sin dimensiones.
 Rho ρ = Cuantía geométrica = A_s/A_c ; relajación del acero.
 ρ_f = Valor final de la relajación del acero.
 Sigma σ = Tensión normal.
 σ_c = Tensión en el hormigón.
 σ_p = Tensión en las armaduras activas.
 σ_{p1} = Tensión inicial en las armaduras activas.
 σ_s = Tensión en el acero.
 σ_{s1} = Tensión de la armadura más traccionada o menos comprimida (σ_1).
 σ_{s2} = Tensión de la armadura más comprimida o menos traccionada (σ_2).
 σ_1 = Tensión principal de compresión.
 σ_{II} = Tensión principal de compresión.
 Tau τ = Tensión tangente.
 τ_b = Tensión de adherencia.
 τ_{bm} = Tensión media de adherencia.
 τ_{bs} = Tensión de rotura de adherencia.
 τ_w = Tensión tangente del alma.
 τ_{wd} = Valor de cálculo de τ_w .
 τ_{wm} = Valor último de la tensión tangente del alma.
 τ_{td} = Valor de cálculo de la tensión tangente de torsión.
 τ_{tm} = Valor último de la tensión tangente de torsión.

Phi	φ	= Coeficiente adimensional.
	φ_t	= Coeficiente de evolución de la fluencia en un tiempo t.
Psi	ψ	= Coeficiente adimensional.
Omega	ω	= Cuantía mecánica $\omega = A_s \cdot f_{sd} / A_s \cdot f_{sd}$.

Simbolos matemáticos y especiales

Σ	= Suma.
Δ	= Diferencia-incremento.
\emptyset	= Diámetro de una barra lisa.
\emptyset	= Diámetro de una barra corrugada.
\emptyset^D	= Diámetro del tendón.
\succ	= No mayor que.
\prec	= No menor que.
ΔP_i	= Pérdidas instantáneas de fuerza.
ΔP_{dif}	= Pérdidas diferidas de fuerza.
ΔP_1	= Pérdidas de fuerza por rozamiento.
ΔP_2	= Pérdidas de fuerza por penetración de cuñas.
ΔP_3	= Pérdidas de fuerza por acortamiento elástico del hormigón.
ΔP_{4f}	= Pérdidas finales por retracción del hormigón.
ΔP_{5f}	= Pérdidas finales por fluencia del hormigón.
ΔP_{6f}	= Pérdidas finales por relajación del acero.

ANEJO N.º 2

Definiciones

ANEJO 2

Definiciones propias del hormigón pretensado

Acoplamiento del anclaje pasivo.—Movimiento de las armaduras en el anclaje pasivo al comenzar el tesado por el extremo contrario del tendón. Este recorrido debe tenerse en cuenta para la determinación del alargamiento de las armaduras. En los anclajes muertos no debe producirse este movimiento.

Alargamiento.—Incremento de longitud. En esta Instrucción se emplea este término para indicar el de las armaduras activas por efecto de la carga introducida en ellas por el gato.

Alargamiento concentrado.—Alargamiento remanente de rotura medido sobre una base que, por incluir la sección de rotura y zonas adyacentes, resulta afectada por una posible estricción.

Alargamiento remanente de rotura.—Aumento de la longitud inicial de la base de medida que permanece después de la rotura de una probeta de acero ensayada a tracción, expresado en tanto por ciento de dicha longitud inicial.

Alargamiento repartido.—Alargamiento remanente de rotura medido sobre una base que no incluye la sección de rotura ni las zonas afectadas por una posible estricción.

Anclaje.—Dispositivo de sujeción de las armaduras activas, mediante el cual se transmite permanentemente al hormigón la fuerza de pretensado. Es propio de cada sistema de pretensado.

Anclaje activo o móvil.—Anclaje situado en el extremo del tendón por el que se efectúa el tesado.

Anclaje pasivo o fijo.—Anclaje situado en el extremo del tendón por el que no se tesa. Puede ser accesible o inaccesible.

En este último caso si se ha hormigonado antes del tesado se llama también anclaje muerto.

Anchura bruta o espesor bruto del alma de una pieza en una fibra determinada.—Valor de la anchura o espesor del alma de una pieza, a la altura de la fibra considerada, obtenido a partir de las dimensiones reales de la pieza, sin deducción de los huecos correspondientes a las armaduras activas ni solidarización de las pasivas.

Anchura neta o espesor neto del alma de una pieza en una fibra determinada.—Valor que resulta deduciendo de la anchura o espesor bruto la suma de diámetros de los conductos de pretensado situados en la fibra considerada.

Armaduras activas. Armaduras de acero de alta resistencia, mediante las cuales se introduce la fuerza de pretensado en una estructura o un elemento estructural.

Pueden estar constituidas por: alambres, barras, torzales, cordones o cables.

La definición de estos elementos es la siguiente:

Alambre: Producto de sección maciza, de pequeño diámetro y gran longitud, que se suministra en rollos.

Barra: Producto de sección maciza, que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.

Torzal: Conjunto formado por dos o tres alambres arrollados helicoidalmente.

Cordón: Conjunto formado por más de tres alambres arrollados helicoidalmente alrededor de un eje central que puede o no estar materializado por otro alambre.

Cable: Conjunto formado por cordones arrollados helicoidalmente alrededor de un núcleo central o alma que actúa como soporte. Dicho núcleo puede estar constituido por un muelle helicoidal, un alambre, un cordón u otro cable.

Armaduras pasivas.—Armaduras no sometidas a tensión previa. Son las utilizadas en hormigón armado.

Bloque de anclaje.—En los sistemas que utilizan anclaje de cuña, agrupación de varios conos hembra formando una sola pieza.

Boquillas de inyección. Piezas que sirven para introducir el producto de inyección en los conductos en que se alojan las armaduras activas.

Cabeza de anclaje.—Conjunto formado por el anclaje y sus elementos accesorios, incluidos los necesarios para asegurar la eficacia del anclaje y la integridad local del hormigón tras el mismo. Dichas cabezas son características de cada sistema.

Coefficiente de eficacia de un tendón anclado.—Relación entre la carga de rotura del tendón anclado y el valor medio de la carga máxima que es capaz de resistir el tendón en el ensayo normalizado de tracción de los aceros.

Conducto de pretensado.—Hueco que se deja en el interior de las piezas pretensadas con armaduras postesas, para alojar en él dichas armaduras. Puede formarse por distintos procedimientos; el más corriente consiste en utilizar vainas metálicas.

Cono hembra.—En los sistemas que utilizan anclaje de cuña, pieza exterior del anclaje cuando esta pieza va aislada. En el caso de agruparse varios conos hembra formando una sola pieza se denomina bloque de anclaje.

Cono macho.—Pieza interior del anclaje, en los sistemas que utilizan anclaje de cuña.

Deslizamiento de armaduras activas en el anclaje.—Movimiento relativo de las armaduras activas respecto a la cuña en el momento del anclaje o después de efectuado éste. Constituye un fallo parcial del anclaje y no debe confundirse con la penetración de cuña.

Destesar o destesado.—En piezas pretensadas con armaduras postesas se llama así a la acción consistente en reducir o anular de forma controlada la carga de tesado de una armadura activa previamente anclada.

En piezas pretensadas con armaduras pretesas se denomina destesado a la operación que consiste en soltar las armaduras de sus anclajes provisionales extremos, en los bancos de prefabricación, para transferir la fuerza de pretensado al hormigón.

Dispositivo de empalme.—Pieza o piezas, características de cada sistema de pretensado, que se utilizan para enlazar los extremos adyacentes de dos tendones en prolongación, consiguiendo así un tendón de longitud mayor. Se le llama también simplemente «empalme».

Existen varios tipos de empalmes, que se distinguen por su colocación y la función que desempeñan. Son los siguientes:

Empalmes especiales: Sirven para dar continuidad a tendones o partes de los mismos en los que inicialmente no estaba prevista esta continuidad. Los hay de dos clases: unos permiten dar continuidad unidireccional al alambre o elemento que unen, pero desde ellos no es posible tesar, y otros, además de empalmar los dos elementos separados, permiten darles tensión aplicando el gato al propio dispositivo de empalme.

Empalmes lineales: Empalmes de alambres, torzales o cordones de uso corriente en las bancadas de prefabricación de elementos con armaduras pretesas. Consisten en dos manguitos roscados, en cada uno de los cuales se aloja un dispositivo de anclaje (de cuñas, cabezas recalçadas, etc.). Estos manguitos sujetan los extremos adyacentes de los alambres, torzales o cordones que se quieren empalmar; y pueden unirse mediante un vástago o tubo roscado que enrosca en los dos manguitos simultáneamente. Estos empalmes dan continuidad unidireccional a las armaduras, pero desde ellos no es posible tesar.

Empalmes móviles o de tendón: Sirven para prolongar un tendón. Este termina en una pieza que se conecta al extremo pasivo del tendón de prolongación. Estos empalmes pueden colo-

carce sucesivamente hasta llegar al último tendón de prolongación, en cuyo extremo final se coloca un anclaje activo. El conjunto de los tendones empalmados pasa así a constituir una nueva unidad de tensión que se tesa de una sola vez.

Empalmes fijos o de anclaje.—Dispositivos que dan continuidad al tendón a través del anclaje, conectando el anclaje activo de un tendón con el pasivo del tendón que se añade.

Doblado alternativo.—Ensayo en el que cada doblado-desdoblado se efectúa en sentido contrario al del anterior.

Doblado-desdoblado.—Operación de curvar una barra o alambre sobre el mandril del diámetro indicado en el correspondiente método de ensayo, hasta formar un ángulo de 90°, enderezándolo después hasta recuperar su posición inicial.

Envoltura.—Forro de los tendones no adherentes. Generalmente se coloca sobre el revestimiento o directamente en contacto con el tendón.

Equipo de inyección.—Conjunto de aparatos y elementos auxiliares con los que se realiza la inyección. En general consta de mezcladora, batidora, bomba, boquillas y otros elementos auxiliares.

Escalón de cedencia.—Zona en el gráfico tensión-deformación del acero en la que tiene lugar un aumento de deformación sin incremento de cargas.

Estado de neutralización.—Es el que resulta de considerar la sección de una pieza de hormigón, sin solicitaciones exteriores y aplicada la fuerza de neutralización del pretensado.

Estado límite.—Cualquier situación que, al ser alcanzada por una estructura o parte de ella, la pone fuera de servicio, es decir, en condiciones tales que deja de cumplir alguna de las funciones para las que fue proyectada.

Estado límite último.—Es aquel que corresponde al colapso total o parcial de la estructura.

Estado límite de utilización (o de servicio).—Es aquel que viene definido por los requisitos funcionales y de durabilidad que deba cumplir la obra en servicio.

Estado límite de descompresión.—Es el estado límite de utilización definido por la condición de que la tensión en la fibra menos comprimida del hormigón es igual a cero.

Estado límite de aparición de fisuras.—Es el estado límite de utilización caracterizado por la condición de que aparecen tracciones de un determinado valor máximo en la fibra menos comprimida.

Estado límite de fisuración controlada.—Es el estado límite de utilización definido por la condición de que la anchura máxima probable de fisura es inferior a un determinado valor.

Fuerza de neutralización del pretensado.—Es aquella que, aplicada sobre una sección de la pieza, en ausencia de solicitaciones exteriores, anula las tensiones que la fuerza de pretensado origina sobre el hormigón.

Gato de tesado.—Aparato, característico de cada sistema de pretensado, con el que se tesan las armaduras activas. En el lenguaje usual se le suele llamar simplemente gato.

Hormigón pretensado. Elemento de.—Se entiende por elemento de hormigón pretensado aquel que se somete, antes de su puesta en servicio, a la acción de un sistema de esfuerzos permanentes creados artificialmente, llamados esfuerzos de pretensado, tales que, compuestos con los esfuerzos correspondientes a las solicitaciones de servicio, originan estados tensionales y de deformación compatibles con los límites establecidos.

Hormigón pretensado con armaduras pretesas. Elementos de.—En ellos el hormigonado se efectúa después de haber tesado las armaduras sobre una base fija. Cuando el hormigón ha fraguado y adquirido la suficiente resistencia, se destesan las armaduras de sus anclajes provisionales extremos y, por adherencia, se transmite al hormigón el esfuerzo previo introducido en dichas armaduras.

Hormigón pretensado con armaduras postesas. Elemento de.—En ellos se hormigona primero la pieza, disponiendo conductos o vainas para alojar las armaduras, que se tesan y anclan cuando el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente. En el momento de dejar ancladas las armaduras al hormigón se transmite a éste el esfuerzo de pretensado.

Inyección.—Operación que consiste en rellenar los conductos de pretensado con un producto adecuado para proteger las armaduras activas contra la corrosión. Salvo en el caso de productos de inyección no adherentes, esta operación sirve además para asegurar la adherencia de dichas armaduras al hormigón de la pieza.

A veces se llama también inyección al producto de inyección propiamente dicho.

Lechada de inyección.—Mezcla de cemento y agua, de carácter coloidal, con o sin aditivos.

Longitud de anclaje.—En los anclajes por adherencia, longitud necesaria para garantizar la resistencia del anclaje hasta la rotura del acero.

Longitud de transmisión.—En los anclajes por adherencia, longitud necesaria para transferir al hormigón, por adherencia, la totalidad de la carga de tesado aplicada a la armadura.

Maduración.—En el curado por calor, producto de la temperatura, en grados centígrados, a que se somete la pieza, por el tiempo durante el cual actúa esta temperatura, si ésta es constante; o la integral del gráfico temperatura-tiempo en el caso de temperatura variable.

Manguito de empalme de vainas.—Segmento de vaina utilizada para unir dos trozos de ésta.

Mortero de inyección.—Mezcla de cemento, agua y árido, con o sin aditivos.

Operación de tesado.—Conjunto de acciones necesarias para tesar las armaduras activas. En los casos normales, cuando el tesado se realiza mediante gatos, esta operación empieza con la sujeción de dichas armaduras al gato y termina cuando éstas quedan ancladas. Se le llama también simplemente tesado.

Penetración de la cuña.—Movimiento solidario de la cuña y las armaduras activas hacia el interior del cono hembra, durante el anclaje, por efecto de la tensión de dichas armaduras, y que constituye una parte esencial del proceso de anclaje. Su magnitud es una de las características de cada sistema de pretensado.

Placa de reparto.—Pieza metálica que se intercala entre el anclaje y la superficie de hormigón del elemento que se va a pretensar, para que la fuerza introducida al tesar las armaduras activas se distribuya de forma que las tensiones originadas en el hormigón no excedan de los valores admisibles.

Procedimiento de pretensado.—Proceso de introducción de la fuerza de pretensado en el hormigón mediante armaduras activas. Pueden utilizarse dos procedimientos diferentes: el pretensado mediante armaduras pretesas y el pretensado mediante armaduras postesas.

Programa de tesado.—Documento incluido en el proyecto de las estructuras de hormigón pretensado y que tiene por objeto definir el orden en que deberán realizarse las distintas operaciones de tesado de las armaduras activas y la magnitud de la carga de tesado introducida en cada una de ellas.

Recorrido por ajuste del anclaje pasivo.—Movimiento de las armaduras en el anclaje pasivo, al comenzar el tesado por el extremo contrario del tendón. Este recorrido debe tenerse en cuenta para la determinación del alargamiento de las armaduras. En los anclajes muertos este movimiento no debe existir.

Relajación.—Pérdida de tensión que a lo largo del tiempo experimenta una armadura tesa, mantenida a longitud y temperatura constantes. Se expresa en tanto por ciento de la tensión inicial a que se somete la armadura.

Respiraderos.—Ver «Tubos de purga».

Retesar.—Volver a tesar un tendón que ya ha sido tesado anteriormente.

Revestimiento.—Productos con que se recubren los tendones no adherentes, eficaz y permanentemente, para protegerlos y/o lubricarlos y que permiten el movimiento longitudinal de dichos tendones respecto al hormigón del elemento en que van dispuestos.

Rozamiento en zona curva del trazado.—Fuerza de rozamiento que se origina por la curvatura del trazado teórico de las armaduras activas.

Rozamiento en puntos angulosos del trazado.—Fuerza de rozamiento que se produce en los puntos angulosos del trazado de las armaduras activas y que origina deformaciones plásticas en dichas armaduras, con la consiguiente pérdida en su carga de tesado.

Rozamiento parásito.—Fuerzas de rozamiento que se originan, incluso en las partes rectas del trazado de las armaduras activas, por las inevitables desviaciones de los conductos respecto a su trazado teórico, debidas a pequeños defectos o inexactitudes cometidos durante la ejecución de la pieza.

Sección bruta de una pieza.—Es la que resulta de considerar las dimensiones reales de la pieza, sin deducción de los huecos correspondientes a las armaduras activas ni solidarización de las pasivas.

Sección homogeneizada de una pieza.—Es la que se obtiene a partir de la sección neta, solidarizando las armaduras activas longitudinales adherentes mediante la aplicación de los oportunos coeficientes de equivalencia.

Sección neta de una pieza.—Es la que se obtiene a partir de la sección bruta, deduciendo los huecos longitudinales practicados en el hormigón, tales como conductos o entalladuras para el paso de las armaduras activas postesas o colocación de sus anclajes, y solidarizando las armaduras pasivas mediante la aplicación de los correspondientes coeficientes de equivalencia.

Separadores. Piezas generalmente metálicas o de plástico que, en algunos casos, se emplean para distribuir uniformemente dentro de las vainas las distintas armaduras constituyentes del tendón.

Sistema de pretensado.—Conjunto de piezas y aparatos necesarios para tesar y anclar las armaduras activas postesas y transmitir la fuerza de pretensado al hormigón. No debe confundirse con procedimiento de pretensado.

Suministrador del sistema de pretensado.—Empresa que explota, comercial o industrialmente, un determinado sistema de pretensado.

Tabla de tesado.—Impreso, con el correspondiente encasillado, en el que se anotan, por una parte, todos los datos del programa de tesado incluido en el proyecto, así como los necesarios para la identificación de cada tendón, y, por otra, los resultados registrados durante la ejecución del tesado.

Tapón.—Obstrucción involuntaria de un conducto de pretensado que impide el paso normal de la inyección.

Tendón.—Conjunto de las armaduras de pretensado alojadas dentro de un mismo conducto o vaina; en los estudios teóricos se considera como una sola armadura. También recibe el nombre de unidad de tensión. En algunos casos, si bien impropiamente, se le denomina cable. Los tendones pueden ser adherentes y no adherentes.

Tendón adherente.—Es aquel que se protege de la corrosión con una lechada o mortero de cemento que al mismo tiempo garantiza la adherencia entre las armaduras y el hormigón de la pieza.

Tendón completo.—Conjunto de armaduras activas, vainas, dispositivos de anclaje activos o pasivos y, eventualmente, otros accesorios, preparados y ensamblados de forma que puedan ser colocados directamente en las obras antes del hormigonado.

Tendón no adherente.—Es el que se protege contra la corrosión con un revestimiento (betún, mástique, etc.) que no produce adherencia entre las armaduras y el hormigón de la pieza.

Tensiones en las armaduras activas:

Tensión de anclaje: Es la tensión de tesado medida en el instante anterior al bloqueo del anclaje.

Tensión de cálculo: Tensión estimada en el cálculo, para las armaduras activas, en una sección dada y en una determinada fase del proceso de construcción, o de la vida de la pieza o estructura.

Tensión de tesado.—Es la carga proporcionada por el gato, medida en determinados instantes del proceso de tesado, dividida por la sección nominal de la armadura.

Tensión en cabeza.—Es una magnitud estimada de la tensión en las armaduras activas, tras el anclaje. Se deduce restando a la tensión de anclaje las pérdidas propias del sistema de pretensado utilizado y las debidas, en su caso, a la penetración de la cuña.

Esta tensión varía a lo largo del tiempo, y así existe una magnitud inicial y otra final, que depende de las pérdidas por retracción, fluencia y relajación.

Tensión máxima de tesado.—Es el valor máximo de la tensión que, de acuerdo con esta Instrucción, puede darse al acero utilizado en las armaduras activas.

Tesar, tesado.—Poner en tracción las armaduras activas.

El tesado puede ser total o parcial, según se introduzca en las armaduras toda la fuerza de pretensado de una sola vez o sólo una fracción de ella cada vez para ir completando en etapas sucesivas.

Tipo de anclaje.—Forma en que se efectúa la sujeción de la armadura para transmitir el esfuerzo de pretensado al hormigón.

En el hormigón pretensado con armaduras postesas cada tipo está constituido por una serie de anclajes de distinta capacidad,

pero en los cuales la sujeción de las armaduras activas se efectúa de la misma forma. Puede ser anclaje de: cuña, cabezas recaladas, rosca, etc.

En el hormigón pretensado con armaduras pretesas, el anclaje de las armaduras se hace por la adherencia entre éstas y el hormigón.

Trompeta de empalme.—Es una pieza, de forma generalmente troncocónica, que enlaza la placa de reparto con la vaina.

En algunos sistemas de pretensado la trompeta está integrada en la placa de reparto y su forma es característica.

Tubos de purga o purgadores.—Pequeños segmentos de tubo que comunican los conductos de pretensado con el exterior y que se colocan generalmente en los puntos altos y bajos de su trazado para facilitar la evacuación del aire y del agua del interior de dichos conductos y para seguir paso a paso el avance de la inyección. También se les llama respiraderos.

Unidad de tensión.—Véase tendón.

Usuario del sistema de pretensado.—Propietario o contratista principal de la obra en la cual se va a utilizar un determinado sistema de pretensado.

Vaina o entubación.—Tubo, generalmente metálico, que se utiliza para formar el conducto de pretensado, disminuir el rozamiento y asegurar una mejor inyección. Normalmente lleva resaltes o corrugaciones para favorecer su adherencia al hormigón, aumentar su rigidez y hacerlo flexible y adaptable a la curvatura del tendón.

Zona de anclaje.—Zona de una pieza en la cual se sitúan las cabezas de anclaje (o los extremos de las armaduras ancladas por adherencia) y que resulta afectada por los fenómenos locales originados por éstas.

ANEJO N.º 3

Métodos de ensayo

ANEJO 3

Métodos de ensayo para la determinación de las características de adherencia de las armaduras de pretensado

1. OBJETO DE LOS ENSAYOS Y CAMPO DE APLICACION

El objeto de estos ensayos es determinar el «carácter adherente» de las armaduras de pretensado, definido por el Comité Mixto FIP/CEB como una «longitud convencional de anclaje» (L_a). Esta longitud debe ser garantizada o indicada por los fabricantes de los aceros, con el fin de poder comparar las distintas armaduras entre sí, desde el punto de vista de su capacidad de anclaje por adherencia en el hormigón pretensado.

Estos ensayos son aplicables a todas las armaduras activas de pretensado: alambres, barras y torzales, pero no a las armaduras pasivas.

Son independientes de los destinados a comprobar si las características geométricas de una partida coinciden con las definidas por el fabricante, así como también de los ensayos de adherencia que tienen por objeto determinar la colaboración de las armaduras con el hormigón o el mortero, en tracción o en flexión, y la distribución de fisuras en el hormigón de elementos solicitados a tracción o flexión.

Podrán utilizarse otros métodos de ensayo para la determinación de las características de adherencia, siempre que su eficacia haya sido previamente demostrada.

2. DEFINICIONES Y NOTACION

2.1. Longitud convencional de anclaje

La longitud convencional de anclaje (L_a) (fig. 1) es la longitud de recubrimiento necesaria para asegurar la transmisión de la fuerza máxima de pretensado que se produce sobre el hormigón al liberar los extremos de las armaduras, tesas inicialmente a $0,8 f_{pm,G}$, cuando la fuerza inicial de tesado en los aceros (P_i) origina sobre la sección de hormigón (A_c) de la probeta de ensayo una tensión de compresión de 150 kp/cm^2 y la resistencia del hormigón a compresión (f_c), en el momento de la liberación de los alambres, barras o torzales de sus anclajes provisionales extremos, es de 250 kp/cm^2 en el caso de aceros de adherencia normal y de 400 ó 500 kp/cm^2 cuando se trate de aceros de alta adherencia.

(Continuará.)