

**Anejo Nacional
AN/UNE-EN 1992-2**

Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón
Parte 2: Puentes de hormigón. Cálculo y
disposiciones constructivas

ÍNDICE

AN.1	Objeto y ámbito de aplicación	5
AN.2	Parámetros de determinación nacional (NDP)	7
AN.3	Decisión sobre la aplicación de los Anejos Informativos	17
AN.4	Información complementaria no contradictoria (NCCI)	19

AN.1 Objeto y ámbito de aplicación

Este Anejo Nacional define las condiciones de aplicación en el territorio español de la norma UNE-EN 1992-2, que es reproducción de la norma europea EN 1992-2.

En el apartado AN.2 se fijan los valores de los parámetros de determinación nacional (NDP), de aplicación a todas las estructuras de edificación y de ingeniería civil, que la norma UNE-EN 1992-2 deja abiertos para ser establecidos a nivel nacional.

Este Anejo Nacional contiene además *información complementaria no contradictoria* (NCCI) cuyo objetivo es facilitar la aplicación de la norma en España. Tienen carácter de *información complementaria no contradictoria*:

- Los párrafos en cursiva del apartado AN.2
- Todo el apartado AN.4
- Los documentos cuya referencia está recogida en el apartado AN.4

En el apartado AN.3 se indica si los anejos informativos de la UNE-EN 1992-2 se convierten en normativos, mantienen su carácter informativo o no son de aplicación en España.

Los puntos de la UNE-EN 1992-2 que contienen parámetros de determinación nacional son los que se indican a continuación.

Apartados generales

3.1.2 (102)P	Clases de resistencia máxima y mínima del hormigón
3.1.6 (101)P	Coefficiente de cansancio del hormigón a compresión
3.1.6 (102)P	Coefficiente de cansancio del hormigón a tracción
3.2.4 (101)	Clases de ductilidad de la armadura para su empleo en puentes
4.2 (105)	Clase de exposición en superficies protegidas mediante impermeabilización
4.2 (106)	Condiciones para considerar que una superficie está afectada por sales de deshielo y selección de la clase de exposición
4.4.1.2 (109)	Condiciones para considerar que una superficie está afectada por sales de deshielo y selección de la clase de exposición
5.1.3 (101)P	Posible simplificación en el tratamiento de las acciones
5.2 (105)	Valor básico de la inclinación para considerar imperfecciones geométricas
5.3.2.2 (104)	Coefficiente para la reducción del momento de cálculo en el apoyo en el caso de viga o losa continua
5.5 (104)	Coefficientes para la redistribución de momentos flectores sin comprobación explícita de la capacidad de giro
5.7 (105)	Criterios sobre los métodos de cálculo no lineal admisibles y el formato de seguridad
6.1 (109)	Resistencia a tracción en la fibra extrema traccionada de la sección

6.1 (109)	Método aplicable para evitar la rotura frágil en estructuras pretensadas
6.1 (110)	Coeficiente para la consideración de las armaduras activas como eficaces
6.1 (110)	Coeficiente de ponderación de la capacidad resistente de las armaduras activas para la comprobación de la necesidad de ampliar la armadura mínima
6.2.2 (101)	Coeficientes para la determinación del valor de cálculo de la resistencia a cortante en elementos sin armadura de cortante
6.2.3 (103)	Coeficientes para la determinación del valor de cálculo de la resistencia a cortante en elementos con armadura de cortante
6.2.3 (107)	Criterios para la superposición de diferentes modelos de bielas y tirantes
6.2.3 (109)	Parámetro para calcular la limitación de la abertura de junta
6.8.1 (102)	Criterios adicionales para la comprobación a fatiga
6.8.7 (101)	Coeficiente para la determinación de la tensión inferior en un ciclo para la comprobación del hormigón a fatiga
7.2 (102)	Coeficiente de limitación de la tensión de compresión en ambientes XD, XF y XS
7.2 (102)	Valor límite del incremento de tensiones en caso de confinamiento
7.3.1 (105)	Valores límite de la abertura de fisura y criterios para el límite de descompresión
7.3.3 (101)	Métodos simplificados para el control de la fisuración
7.3.4 (101)	Métodos reconocidos para el cálculo de la abertura de fisura
8.9.1 (101)	Restricciones en el uso de grupos de barras
8.10.4 (105)	Criterios para la conexión de tendones de pretensado
8.10.4 (107)	Reglas adicionales relativas a la disposición de aberturas y cajetines en la cara superior de tableros de puentes de carretera
9.1 (103)	Reglas adicionales relativas al espesor mínimo de los elementos estructurales y a la armadura pasiva mínima a disponer en todas las superficies de elementos de puentes
9.2.2 (101)	Detalles constructivos para la armadura de cortante
9.5.3 (101)	Diámetro mínimo de la armadura transversal
9.7 (102)	Separación máxima de barras adyacentes de la armadura en vigas de gran canto
9.8.1 (103)	Diámetro mínimo de las barras en encepados
11.9 (101)	Reglas para la utilización de grupos de barras en estructuras de hormigón con árido ligero
113.2 (102)	Presión del viento a considerar en la comprobación del Estado Límite de Equilibrio en puentes de dovelas construidos por voladizos sucesivos
113.2 (102)	Coeficiente para la determinación del límite de tracciones admisibles bajo la combinación cuasipermanente en puentes o elementos de puentes

AN.2 Parámetros de determinación nacional (NDP)

Capítulo 3 Materiales

3.1.2 (102)P Clases de resistencia máxima y mínima del hormigón

Se adopta $C_{\min} = C25/30$ MPa y $C_{\max} = C90/105$ MPa.

3.1.6 (101)P Coeficiente de cansancio del hormigón a compresión

Se adopta con carácter general el valor recomendado $\alpha_{cc} = 1,00$. El Autor del proyecto podrá valorar la adopción de un valor inferior, comprendido entre 0,85 y 1,00 en función de las características del elemento.

En caso de utilizar hormigón ligero, se adopta $\alpha_{cc} = 0,85$.

3.1.6 (102)P Coeficiente de cansancio del hormigón a tracción

Se adopta el valor recomendado $\alpha_{ct} = 1,00$.

3.2.4 (101) Clases de ductilidad de la armadura para su empleo en puentes

Se adopta para puentes las clases B y C.

Capítulo 4 Durabilidad y recubrimiento de la armadura

4.2 (105) Clase de exposición en superficies protegidas mediante impermeabilización

En superficies protegidas mediante impermeabilización se adopta la clase de exposición recomendada XC3.

4.2 (106) Condiciones para considerar que una superficie está afectada por sales de deshielo y selección de la clase de exposición

Se adoptan los valores recomendados $x = 6$ m e $y = 6$ m.

Las clases de exposición recomendadas para las superficies directamente expuestas a las sales de deshielo son XD3, XF2 o XF4, según el caso. Además, se dispondrán recubrimientos con los espesores indicados en las tablas 4.4N y 4.5N para las clases XD.

4.4.1.2 (109) Condiciones para considerar que una superficie está afectada por sales de deshielo y selección de la clase de exposición

El recubrimiento C_{\min} debe cumplir los requisitos incluidos en la Parte General del Eurocódigo 2 UNE-EN 1992-1-1 Apartado 4.4.1.2 (3).

Además, la suma del recubrimiento del hormigón *in situ* más, en su caso, el espesor del elemento de hormigón existente deberá cumplir lo indicado en el apartado 4.4.1 de UNE-EN 1992-1-1.

Adicionalmente, se adoptan los criterios recomendados de que:

- La superficie del hormigón existente no ha estado a la intemperie durante más de, en su caso, 28 días.
- La superficie del hormigón existente es rugosa.
- La clase de resistencia del hormigón existente es al menos C25/30.

Capítulo 5 Cálculo estructural

5.1.3 (101)P Posible simplificación en el tratamiento de las acciones

No se adoptan simplificaciones específicas en el tratamiento de las acciones.

El Autor del proyecto valorará, en su caso, el empleo de hipótesis de cálculo simplificadas.

5.2 (105) Valor básico de la inclinación para considerar imperfecciones geométricas

Se adopta el valor recomendado $\theta_0 = 1/200$.

5.3.2.2 (104) Coeficiente para la reducción del momento de cálculo en el apoyo en el caso de viga o losa continua

Se adopta el valor recomendado de t igual a la anchura del apoyo.

5.5 (104) Coeficientes para la redistribución de momentos flectores sin comprobación explícita de la capacidad de giro

Se adoptan los valores recomendados:

$$K_1 = 0,44$$

$$K_2 = 1,25 \cdot (0,6 + 0,0014 / \varepsilon_{cu2})$$

$$K_3 = 0,54$$

$$K_4 = 1,25 \cdot (0,6 + 0,0014 / \varepsilon_{cu2})$$

$$K_5 = 0,85$$

5.7 (105) Criterios sobre los métodos de cálculo no lineal admisibles y el formato de seguridad

Se adoptan los siguientes criterios:

- Para las armaduras pasivas, se utilizará el diagrama tensión deformación representado en la Figura 3.8 de la UNE-EN 1992-1-1
- En el caso de no disponer del diagrama garantizado por el fabricante, se utilizará la curva A. En dicho diagrama f_{yk} y $k \cdot f_{yk}$ se sustituirán por $1,1 f_{yk}$ y $1,1 k \cdot f_{yk}$, respectivamente.
- Para las armaduras activas se utilizará el diagrama tensión deformación representado en la curva A de la Figura 3.10 del apartado 3.3.6 de la UNE-EN 1992-1-1. En dicho diagrama f_{pk} se sustituirá por $1,1 f_{pk}$.
- Para el hormigón se utilizará el diagrama tensión deformación dado por la expresión 3.14 del apartado 3.1.5 de la UNE-EN 1992-1-1. En dicha expresión, así como en el valor de k , se sustituirá f_{cm} por $\gamma_{cf} \cdot f_{ck}$ donde $\gamma_{cf} = 1,1 \cdot \gamma_s / \gamma_c$.

Se utilizará el siguiente método de cálculo para verificar la seguridad:

- La resistencia se calculará para diferentes niveles de las acciones correspondientes que se irán incrementando linealmente desde los valores de servicio por escalones sucesivos. Se procederá de modo que se alcancen los valores de $\gamma_G \cdot G_k$ y $\gamma_Q \cdot Q_k$ en el mismo escalón de carga. El proceso incremental de carga se continuará hasta que alguna parte de la estructura alcance su resistencia última, evaluada teniendo en cuenta α_{cc} , o se produzca el fallo global de la estructura. La carga correspondiente a ese estado se denominará carga última q_{ud} .
- Se adoptará un coeficiente global de seguridad, γ_O , y se obtendrá la resistencia mediante la expresión

$$R \left(\frac{q_{ud}}{\gamma_O} \right)$$

- La estructura se considerará segura si se cumple alguna de las siguientes expresiones:

$$\gamma_{Rd} \cdot E(\gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q) \leq R \left(\frac{q_{ud}}{\gamma_O} \right) \quad \text{ó} \quad E(\gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q) \leq R \left(\frac{q_{ud}}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_O} \right) \quad \text{ó} \quad \gamma_{Rd} \cdot \gamma_{Sd} \cdot E(\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q) \leq R \left(\frac{q_{ud}}{\gamma_O} \right)$$

donde:

- E Solicitud debida a las acciones
 R Resistencia o respuesta de la estructura
 γ_{Rd} Coeficiente parcial para la resistencia
 γ_{Sd} Coeficiente parcial para las acciones
 γ_o Coeficiente global de seguridad $\gamma_o = 1,20$

Cuando en el cálculo no se consideren explícitamente las incertidumbres del modelo (por ejemplo, $\gamma_{Rd} = \gamma_{Sd} = 1$), se adoptará $\gamma_o = 1,27$.

Mas detalles sobre este método pueden encontrarse en el Anejo PP "Formato de seguridad para el cálculo no lineal".

Capítulo 6 Estados límite últimos (ELU)

6.1 (109) Resistencia a tracción en la fibra extrema traccionada de la sección

Se adopta el valor recomendado $f_{ctx} = f_{ctm}$.

6.1 (109) Método aplicable para evitar la rotura frágil en estructuras pretensadas

Se adopta el método b.

Este método garantiza que la rotura no es frágil si se cumple la siguiente ecuación, es decir si se garantiza que la armadura a tracción proporciona un momento último igual al de fisuración de la sección

$$A_p \cdot f_{pyd} \cdot \frac{d_p}{d_s} + A_s \cdot f_{yd} \geq \frac{W_1}{z} \cdot f_{ctm} + \frac{P}{z} \cdot \left(\frac{W_1}{A} + e \right)$$

siendo,

- A_p área de la armadura activa adherente.
 A_s área de la armadura pasiva.
 f_{pyd} resistencia de cálculo del acero de la armadura activa adherente en tracción.
 f_{yd} resistencia de cálculo del acero de la armadura pasiva en tracción.

f_{ctm}	resistencia media a flexotracción del hormigón.
W_1	módulo resistente de la sección bruta relativo a la fibra más traccionada.
d_p	profundidad de la armadura activa desde la fibra más comprimida de la sección.
d_s	profundidad de la armadura pasiva desde la fibra más comprimida de la sección.
P	fuerza de pretensado descontadas las pérdidas instantáneas.
A	área de la sección bruta de hormigón.
e	excentricidad del pretensado respecto del centro de gravedad de la sección bruta.
z	brazo mecánico de la sección. A falta de cálculos más precisos puede adoptarse $z = 0,8 h$.

En caso de que solo exista armadura activa en la sección de cálculo, se considerará $\frac{d_p}{d_s} = 1$ en la expresión anterior.

Esta ecuación sustituye a la 6.101a.

6.1 (110) Coeficiente para la consideración de las armaduras activas como eficaces

Se adopta el valor recomendado $k_{cm} = 2,0$.

6.1 (110) Coeficiente de ponderación de la capacidad resistente de las armaduras activas para la comprobación de la necesidad de ampliar la armadura mínima

Se adopta el valor recomendado $k_p = 1,0$.

6.2.2 (101) Coeficientes para la determinación del valor de cálculo de la resistencia a cortante en elementos sin armadura de cortante

Se adoptan los valores recomendados:

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c$$

$$K_1 = 0,15$$

Se adopta también el valor:

$$v_{\min} = \frac{0,075}{\gamma_c} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

6.2.3 (103) Coeficientes para la determinación del valor de cálculo de la resistencia a cortante en elementos con armadura de cortante

Se adoptan los valores recomendados:

$v_1 = v$, definido en la expresión 6.6N del Apartado 6.2.2 de la UNE-EN 1992-1-1.

Si la tensión de cálculo en la armadura de cortante es menor que el 80% del límite elástico característico f_{yk} , se adopta:

$$v_1 = 0,6 \quad \text{para } f_{ck} \leq 60 \text{ MPa}$$

$$v_1 = 0,9 - f_{ck} / 200 > 0,5 \quad \text{para } f_{ck} \geq 60 \text{ MPa}$$

Los valores anteriores son aplicables tanto para elementos armados como pretensados,

Se adopta el valor recomendado para α_{cw} :

$$1,00 \quad \text{para estructuras no pretensadas}$$

$$(1 + \sigma_{cp} / f_{cd}) \quad \text{para } 0 < \sigma_{cp} \leq 0,25 f_{cd}$$

$$1,25 \quad \text{para } 0,25 f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$$

$$2,5 \cdot (1 - \sigma_{cp} / f_{cd}) \quad \text{para } 0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 1,0 f_{cd}$$

donde σ_{cp} es la tensión media de compresión, considerada como positiva, en el hormigón debida al esfuerzo axial de cálculo. Se obtendrá dividiendo el esfuerzo axial por el área de la sección de hormigón teniendo en cuenta la armadura. El valor de σ_{cp} no se calculará a una distancia menor que $0,5 \cdot d \cdot \cot \theta$ desde el borde del apoyo.

6.2.3 (107) Criterios para la superposición de diferentes modelos de bielas y tirantes

Se adoptan los criterios recomendados que se indican a continuación.

En el caso de pretensado adherente situado a lo largo del cordón traccionado, el efecto resistente del pretensado se puede tener en cuenta para resistir la fuerza longitudinal total de tracción. En el caso de tendones inclinados de pretensado adherente junto a armadura pasiva longitudinal y/o tendones de pretensado adherente longitudinales, la resistencia a cortante se puede calcular, de manera simplificada, superponiendo dos modelos de celosías equivalentes (ver figura 6.102). En la expresión (6.9) para comprobar el campo de tensiones en el hormigón se adoptará un valor ponderado entre θ_1 y θ_2 .

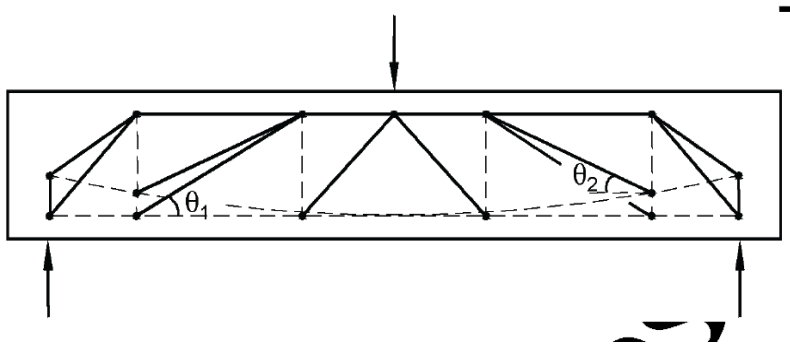


Figura AN/1 (Figura 6.102N) Superposición de modelos de resistencia a esfuerzo cortante

6.2.3 (109) Parámetro para calcular la limitación de la abertura de junta

Se adopta el valor recomendado $h_{red} = 0,5 h$.

6.8.1 (102) Criterios adicionales para la comprobación a fatiga

No se definen criterios adicionales.

6.8.7 (101) Coeficiente para la determinación de la tensión inferior en un ciclo para la comprobación del hormigón a fatiga

Se adopta el valor recomendado $k_1 = 0,85$.

Capítulo 7 Estados límite de servicio (ELS)

7.2 (102) Coeficiente de limitación de la tensión de compresión en ambientes XD, XF y XS

Se adopta el valor recomendado $k_1=0,60$.

7.2 (102) Valor límite del incremento de tensiones en caso de confinamiento

Se adopta el valor recomendado del 10%.

7.3.1 (105) Valores límite de la abertura de fisura y criterios para el límite de descompresión

Se adoptan los valores indicados en la siguiente tabla AN/1.

Tabla AN/1 (Tabla 7.101N). Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	$w_{\text{máx}}$ [mm]	
	Hormigón armado (para la combinación cuasipermanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0 ⁽²⁾ ,	0,4	0,2
XC1, XC2, XC3, XF1, XF3, XC4	0,3	0,2 ⁽¹⁾
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1 ⁽³⁾	0,2	Descompresión
XS3, XA2 ⁽³⁾ , XA3 ⁽³⁾	0,1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación cuasipermanente de acciones.

(2) Para las clases de exposición XO y XC1, la abertura de fisura no influye normalmente en la durabilidad. Los valores recogidos en la tabla para estos casos se establecen para garantizar un aspecto aceptable.

(3) La limitación relativa a las clases XA 1, XA2 y XA3 sólo será de aplicación en el caso de que el ataque químico pueda afectar a la armadura. En otros casos, se aplicará la limitación correspondiente a la clase general correspondiente.

El estado límite de descompresión consiste en la comprobación de que, bajo la combinación de acciones correspondientes, el hormigón situado en el borde de las vainas de los tendones adherentes o permanece comprimido.

7.3.3 (101) Métodos simplificados para el control de la fisuración

Se adopta el método recomendado de los apartados 7.3.3(2) a 7.3.3(4) de UNE-EN 1992-1-1.

7.3.4 (101) Métodos reconocidos para el cálculo de la abertura de fisura

Se adopta el método recomendado del apartado 7.3.4 de UNE-EN 1992-1-1.

Capítulo 8 Disposiciones constructivas de armaduras pasivas y tendones de pretensado

8.9.1 (101) Restricciones en el uso de grupos de barras

No se adopta ninguna restricción al uso de grupos de barras.

8.10.4 (105) Criterios para la conexión de tendones de pretensado

Se adopta $X=100\%$.

Se adoptan los valores recomendados definidos en la Tabla AN/2.

Tabla AN/2 (Tabla 8.101N). Distancia mínima entre secciones cuyos tendones se empalman con acopladores

Canto h	Distancia a
$\leq 1,5$ m	1,5 m
$1,5 < h < 3,0$ m	$a = h$
$\geq 3,0$ m	3,0 m

8.10.4 (107) Reglas adicionales relativas a la disposición de aberturas y cajetines en la cara superior de tableros de puentes de carretera

No se adopta ninguna regla adicional.

Capítulo 9 Disposiciones constructivas de elementos y reglas particulares

9.1 (103) Reglas adicionales relativas al espesor mínimo de los elementos estructurales y a la armadura pasiva mínima a disponer en todas las superficies de elementos de puentes

No se adopta ninguna regla adicional.

9.2.2 (101) Detalles constructivos para la armadura de cortante

No se adopta ninguna regla sobre las formas de armadura de cortante.

9.5.3 (101) Diámetro mínimo de la armadura transversal

Se adopta $\phi_{\min} = \phi_{\min, \text{mesh}} = 10 \text{ mm}$.

9.7 (102) Separación máxima de barras adyacentes de la armadura en vigas de gran canto

Se adopta s_{mesh} igual al menor valor de:

- la dimensión menor del elemento y
- 300 mm.

9.8.1 (103) Diámetro mínimo de las barras en encepados

Se adopta $d_{\min} = 16 \text{ mm}$.

Capítulo 11 Estructuras de hormigón con árido ligero**11.9 (101) Reglas para la utilización de grupos de barras en estructuras de hormigón con árido ligero**

No se adopta ninguna restricción al uso de grupos de barras.

Capítulo 113 Proyecto de los procesos de ejecución**113.2 (102) Presión del viento a considerar en la comprobación del Estado Límite de Equilibrio en puentes de dovelas construidos por voladizos sucesivos**

Se adopta el valor recomendado $x = 200 \text{ N/m}^2$.

113.3.2 (103) Coeficiente para la determinación del límite de tracciones admisibles bajo la combinación cuasipermanente en puentes o elementos de puentes

Se adopta el valor recomendado $k = 1,0$.

AN.3 Decisión sobre la aplicación de los Anejos Informativos

Anejo A Modificación de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales

El Anejo A mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo B Deformación unitaria por fluencia y retracción

El Anejo B mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo D Método de cálculo detallado para las pérdidas por relajación del acero de pretensado

El Anejo D mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo E Clases de resistencia indicativas para durabilidad

El Anejo E mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo F Comportamiento de las armaduras de tracción en condiciones de tensión plana

El Anejo F mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo G Interacción suelo-estructura

El Anejo G mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo I Cálculo de losas planas y pantallas para rigidización

El Anejo I mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo J Reglas de detalles constructivos para situaciones particulares

El Anejo J mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo KK Efectos estructurales debidos al comportamiento diferido del hormigón

El Anejo KK mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo II Elementos lámina de hormigón

El Anejo II mantiene el carácter informativo para la aplicación de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo MM Esfuerzo cortante y lexi3n transversal

El Anejo MM mantiene el car3cter informativo para la aplicaci3n de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo NN Comprobaci3n a fatiga mediante da1o por tensiones equivalentes

El Anejo NN mantiene el car3cter informativo para la aplicaci3n de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo OO Regiones de discontinuidad caracter3sticas de puentes

El Anejo OO mantiene el car3cter informativo para la aplicaci3n de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo PP Formato de seguridad para el c3lculo no lineal

El Anejo PP mantiene el car3cter informativo para la aplicaci3n de la norma UNE-EN 1992-2.

Anejo QQ Control de fisuraci3n por cortante en las almas

El Anejo QQ mantiene el car3cter informativo para la aplicaci3n de la norma UNE-EN 1992-2.

AN.4 Información complementaria no contradictoria (NCCI)

AN.4.1 Relación de normas UNE

En este Anejo Nacional se ha hecho referencia a determinadas normas UNE. La relación de las versiones correspondientes a las normas aplicables en cada caso, con referencia a su fecha de aprobación, es la que se indica a continuación.

UNE-EN 1992-1-1:2010. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-1. Reglas generales y reglas para edificación.

UNE EN 1992-2:2010. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 2. Puentes de hormigón. Cálculo y disposiciones constructivas.

EN 1992-2:2005. Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 2: Concrete bridges. Design and detailing rules.