

Las mismas circunstancias que motivaron dicha suspensión y para alcanzar mejor los fines con ella propuestos, hacen aconsejable incluir en el mismo régimen de suspensión de derechos las importaciones que deban realizarse de alcohol destilado de vino, haciendo uso a tal efecto de la facultad concedida al Gobierno en el artículo sexto, apartado dos, de la vigente Ley Arancelaria.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Comercio y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día veintitrés de marzo de mil novecientos setenta y tres,

DISPONGO:

Artículo único.—A partir de la fecha de publicación de este Decreto en el «Boletín Oficial del Estado», se suspende totalmente, por tres meses, la aplicación de los derechos arancelarios establecidos a la importación del alcohol destilado de vino, clasificado en la partida veintidós punto cero ocho B del Arancel de Aduanas.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a veintinueve de marzo de mil novecientos setenta y tres.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Comercio,
ENRIQUE FONTANA CODINA

DECRETO 724/1973, de 29 de marzo, por el que se proroga durante el segundo trimestre del año 1973 la suspensión de aplicación de derechos arancelarios a la importación de ciertos productos petroleoquímicos, que fué dispuesta por Decreto número 3277/1969.

El Decreto tres mil doscientos setenta y siete/mil novecientos sesenta y nueve, de diecinueve de diciembre, dispuso la suspensión total o parcial, según los casos, de la aplicación de los derechos arancelarios a la importación de ciertos productos petroleoquímicos, durante el primer trimestre del año mil novecientos setenta; suspensión que ha sido prorrogada, sin solución de continuidad, hasta el día treinta y uno de marzo por sucesivos Decretos, el último de los cuales ha sido el tres mil quinientos treinta y cinco/mil novecientos setenta y dos, de veintitrés de diciembre.

Por subsistir para determinados productos las razones y circunstancias que motivaron la citada suspensión, es aconsejable prorrogarla por un nuevo período, haciendo uso a tal efecto de la facultad concedida al Gobierno en el artículo sexto, apartado dos, de la vigente Ley Arancelaria.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Comercio y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día veintitrés de marzo de mil novecientos setenta y tres,

DISPONGO:

Artículo único.—En el período comprendido entre los días uno de abril y treinta de junio de mil novecientos setenta y tres, ambos inclusive, quedan prorrogadas y serán de aplicación las suspensiones totales o parciales, según los casos, para que el tipo impositivo aplicable sea el establecido en el artículo primero del Decreto tres mil doscientos setenta y siete/mil novecientos sesenta y nueve, de diecinueve de diciembre, a la importación de los siguientes productos petroleoquímicos:

| Partida Arancelaria | Mercancías |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29.01 A.1 | Butadieno. |
| 29.01 B.4 | Etilbenceno. |
| 29.06 D | Etilglicol. |
| 29.15 D.1 | Tereftalato de dimetilo. |
| 29.22 A.4 | Adipato de hexametildiamina monómero. |
| 29.27 B | Acrilonitrilo monómero. |
| 29.35 G | Caprolactama. |
| 39.01 E.1 | Polímeros de adipato de hexametildiamina. |
| 39.01 E.2 | Las demás. |
| 39.01 G | Politereftalato de etilenglicol. |
| 39.02 C.1 | Polímeros y copolímeros del estireno en las formas señaladas en la nota tres, apartados a) y b), de este capítulo. |
| 39.02 G.1 | Copolímeros de acrilonitrilo. |
| 39.02 H.1 | Polivinil-butiral y polivinil-formal. |

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a veintinueve de marzo de mil novecientos setenta y tres.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Comercio,
ENRIQUE FONTANA CODINA

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

ORDEN de 4 de abril de 1973 por la que se aprueba la norma tecnológica NTE-EHU/1973 «Estructuras de hormigón armado-forjados unidireccionales».

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda,

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo primero.—Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-EHU/1973, «Estructuras de hormigón armado-forjados unidireccionales».

Artículo segundo.—La norma NTE-EHU/1973 desarrolla y complementa a nivel operativo la norma básica sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas, aprobada por Decreto 124/1966, de 20 de enero, y Orden de 25 de febrero de 1966, que desarrolla dicho Decreto y regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

Artículo tercero.—La presente norma entrará en vigor a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» y podrá ser utilizada a efectos de lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, con excepción de lo establecido en sus artículos octavo y décimo.

Artículo cuarto.—En el plazo de seis meses naturales, contados a partir de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado», sin perjuicio de la entrada en vigor que en el artículo anterior se señala y al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo quinto del Decreto 3565/1972, las personas que lo crean conveniente, y especialmente aquellas que tengan debidamente asignada la responsabilidad de la planificación o de las diversas actuaciones tecnológicas relacionadas con la norma que por esta Orden se aprueba, podrán dirigirse a la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación (Subdirección General de Tecnología de la Edificación-Sección de Normalización), señalando las sugerencias u observaciones que a su juicio puedan mejorar el contenido o aplicación de la norma.

Artículo quinto.—1. Consideradas, en su caso, las sugerencias remitidas y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la norma que por la presente Orden se aprueba.

2. Transcurrido el plazo de un año a partir de la fecha de publicación de la presente Orden, sin que hubiera sido modificada la norma en la forma establecida en el párrafo anterior, se entenderá que ha sido definitivamente aprobada, a todos los efectos prevenidos en el Decreto 3565/1972, incluidos los de los artículos octavo y décimo.

Artículo sexto.—Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 4 de abril de 1973.

MORTES ALFONSO

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.



1

NTE

Diseño

Estructuras de Hormigón armado

forjados Unidireccionales



EHU

1973

Ribbed floorings. Dosing

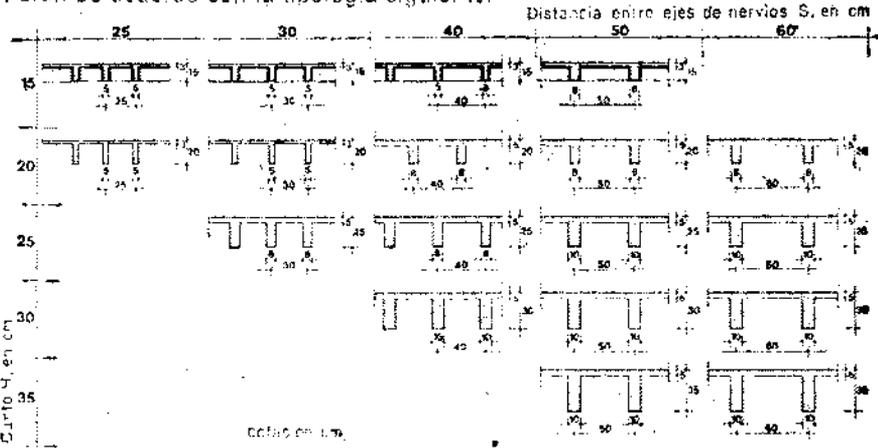
Forjados formados por nervios, viguetas o semiviguetas de hormigón armado o pretensado, dispuestos paralelamente.

Piano acotado de cada planta diferente a forjar.

Estructura portante y cargas previstas sobre el forjado.

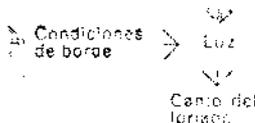
Quando se usen forjados industrializados, Ficha de Características Técnicas correspondiente al forjado, aprobada por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.

Los forjados no industrializados, definidos en la especificación EHU-6, se diseñarán de acuerdo con la tipología siguiente.



Todos los tipos de forjado de canto $H = 15$ llevarán necesariamente bloques de entrevigado. Para luces no superiores a las indicadas en la Tabla 1 para cada canto de forjado y sobrecargas hasta 300 kg/m^2 , no será necesaria la comprobación de la flecha.

Tabla 1



| Condiciones de borde | Luz en m | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Voladizo | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 3,2 |
| Simple apoyo | 3,6 | 3,7 | 4,0 | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 4,8 | 5,2 | 5,7 | 6,8 | 7,7 |
| Continuo | 4,3 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 5,8 | 6,3 | 7,0 | 8,2 | 9,5 |
| Canto mínimo del forjado en cm | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 25 | 30 | 35 |

Aplicación

Se utilizará como apoyo unilateral del forjado sobre muro de fábrica y sobre viga de hormigón cuando ésta deba quedar totalmente bajo el forjado.

Se utilizará como apoyo común de dos forjados sobre muro de fábrica o sobre viga de hormigón cuando ésta deba quedar totalmente bajo el forjado.

Se utilizará como apoyo unilateral del forjado en viga de hormigón cuando ésta deba quedar parcial o totalmente embebida en el forjado.

Se utilizará como apoyo común de dos forjados en viga de hormigón cuando ésta deba quedar parcial o totalmente embebida en el forjado.

Especificación

Símbolo

| | | |
|---------------|--------------------------------------------------------|--|
| EHU-11 | Apoyo sencillo sobre fábrica -E-H-R-S-nØ | |
| EHU-12 | Apoyo doble sobre fábrica -E-H-R-S-nØ | |
| EHU-13 | Apoyo sencillo en viga de hormigón -H-R-S-nØ | |
| EHU-14 | Apoyo doble en viga de hormigón -H-R-S-nØ | |

Ministerio de la Vivienda-España

CI, SFB

(23) Eq4

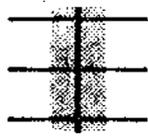
CDU 69.025.22:693.56

EHU-15 Apoyo sencillo sobre viga metálica
-E·H·R·S·nØ



Se utilizará como apoyo unilateral del forjado sobre viga metálica, cuando ésta deba quedar totalmente bajo el forjado.

EHU-16 Apoyo doble sobre viga metálica
-E·H·R·S·nØ



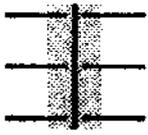
Se utilizará como apoyo común de dos forjados sobre viga metálica, cuando esta deba quedar totalmente bajo el forjado.

EHU-17 Apoyo sencillo en viga metálica
-E·H·P·R·S·nØ



Se utilizará como apoyo unilateral del forjado en viga metálica, cuando ésta deba quedar parcialmente embebida en el forjado.

EHU-18 Apoyo doble en viga metálica
-E·H·P·R·S·nØ



Se utilizará como apoyo de dos forjados en viga metálica, cuando ésta deba quedar parcialmente embebida en el forjado.

EHU-19 Encadenado en borde de voladizo
-H·R·S·nØ



Se utilizará para atar los extremos de los elementos resistentes en el borde del voladizo.

4. Planos de obra

EHU Plantas

Se representarán por su símbolo todos los elementos del forjado, y se numerarán.

Escala
1: 50

Se acompañará una relación de las especificaciones con el valor en cm dado a los parámetros que correspondan a esos elementos numerados.

Además se harán constar en planta:

② Zonas del forjado cuyos elementos resistentes presenten la misma longitud, separación, sustentación y cargas.

L = Luz libre en cada zona.

V = Luz libre de voladizos.

Huecos previstos para palinillos o paso de canalizaciones.

EHU Detalles

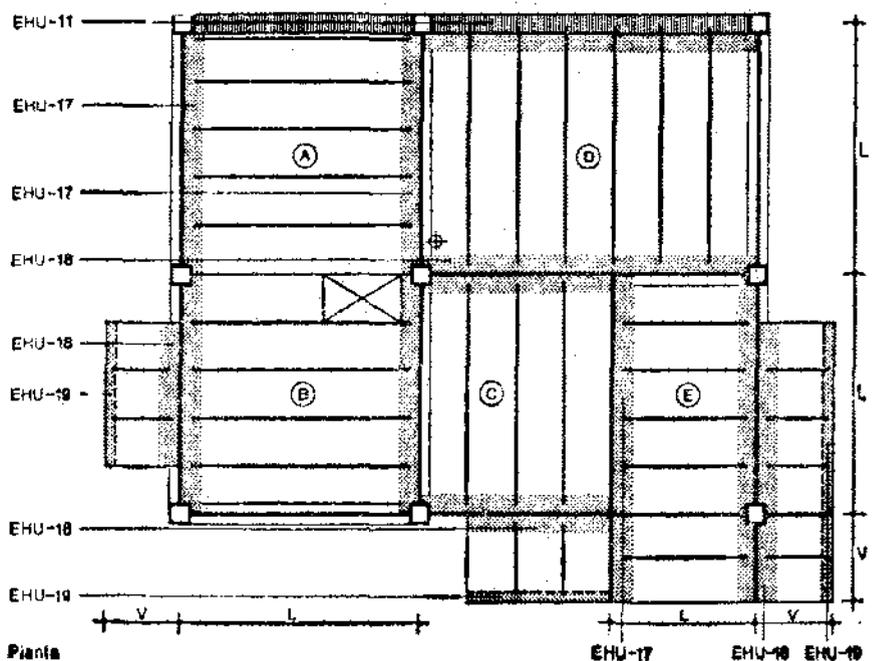
Se representará gráficamente un detalle de la sección perpendicular a los nervios del forjado.

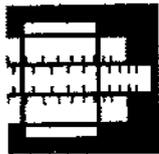
1: 10

En forjados industrializados, reproducción de su Ficha de Características Técnicas.

Se representarán, además, todos los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista la especificación NTE.

5. Esquema





1

NTE

Cálculo

1. Nomenclatura

2. Criterio de cálculo

Solicitaciones

Comprobación de flecha

3. Cálculo de forjados nervados

Materiales

Estructuras de Hormigón armado

forjados
Unidireccionales

Ribbed floorings. Calculation

- M_v = Momento flector máximo positivo en vano
 M_A = Momento flector máximo negativo en apoyo
 T_M = Esfuerzo cortante máximo
 M_e = Momento flector positivo del forjado
 M_o = Momento flector negativo del forjado
 T = Esfuerzo cortante del forjado
 $E.I$ = Módulo de flecha
 A_s = Armadura superior
 A_i = Armadura inferior

Se determinarán, según NTE-ECG: Estructuras Cargas Gravitatorias y NTE-EHP: Estructuras de hormigón armado Pórticos:

- M_v en cada vano
 M_A en cada apoyo
 T_M en cada apoyo

Estos valores se multiplicarán:

En edificios de viviendas, oficinas, etc. por $K_F = 1,60$

En teatros, tribunas, grandes edificios comerciales, etc. por

$K_F = 1,80$

Cuando sea necesaria la comprobación de flecha ésta no excederá de los valores de la Tabla 2.

Tabla 2

Tipo de tabiquería → Luz
 Flecha

| Tabiques o muros soportados por el forjado tomados con | Luz en m | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Yeso | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 26 | 30 | 33 |
| Cal | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 | 25 |
| Cemento | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| No existen muros ni tabiques | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 26 | 30 | 33 |

Flecha en mm

Se buscará en las tablas siguientes una sección que cumpla las condiciones:

$$K_F \cdot M_v \leq M_e$$

$$K_F \cdot M_A \leq M_o$$

$$K_F \cdot T_M \leq T$$

obteniéndose en correspondencia, las armaduras: A_i y A_s

Los materiales considerados son:

Acero en redondos AE 42.

Acero en estribos AE 22

Hormigón: resistencia característica 176 kg/cm².



2

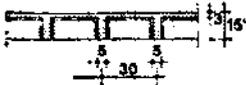
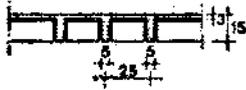
EHU

1973

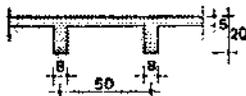
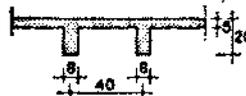
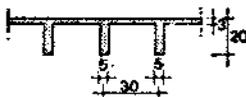
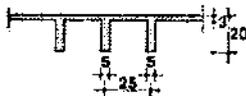
Unidades de medida según tipos de forjado

| EHU-6 EHU-9 | EHU-7 EHU-10 | EHU-8 |
|----------------|-------------------|-------------------|
| | m·kg/m | m·kg |
| | m·kg/m | m·kg |
| | kg/m | kg |
| | m·kg/m | m·kg |
| | m·kg/m | m·kg |
| | kg/m | kg |
| | m ² /m | m ² ·t |

Canto H = 15



Canto H = 20



Momentos y esfuerzos cortantes referidos a una banda de un metro de anchura y armaduras por nervio.

| | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|
| Me | 502 | 863 | 1371 | 1911 | 2468 | 3202 |
| Al | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ16 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 409 | 783 | 1189 | 1212 | 1647 | 1705 | 2183 | 2301 | 2976 |
| As | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ16 |
| Al | 1φ6 | 1φ6 | 1φ6 | 1φ8 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 |

T= 3576

E.I.= 266

| | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|
| Me | 420 | 741 | 1150 | 1614 | 2149 | 2727 |
| Al | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ16 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 340 | 652 | 990 | 1009 | 1372 | 1430 | 1828 | 1917 | 2491 |
| As | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ16 |
| Al | 1φ6 | 1φ6 | 1φ6 | 1φ8 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 |

T= 2813

E.I.= 235

| | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Me | 316 | 559 | 874 | 1230 | 1648 | 2107 | 2998 |
| Al | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ16 | 1φ20 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 255 | 490 | 742 | 757 | 1029 | 1065 | 1371 | 1437 | 1860 | 2589 |
| As | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ16 | 1φ20 |
| Al | 1φ6 | 1φ6 | 1φ6 | 1φ8 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ20 |

T= 2108

E.I.= 192

| | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|
| Me | 502 | 863 | 1371 | 1911 | 2533 | 3201 |
| Al | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ16 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Me | 409 | 775 | 1150 | 1200 | 1588 | 1689 | 2275 | 2944 |
| As | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ16 |
| Al | 2φ6 | 2φ6 | 2φ6 | 2φ8 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ14 |

T= 2836

E.I.= 229

Momentos y esfuerzos cortantes referidos a una banda de un metro de anchura y armaduras por nervio.

| | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|
| Me | 706 | 1249 | 1948 | 2735 | 3658 | 4669 |
| Al | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ16 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 613 | 1147 | 1767 | 1769 | 2361 | 2470 | 2529 | 3116 | 3318 | 3424 | 4267 | 4444 | 5313 |
| As | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ16 | 1φ16 | 1φ20 |
| Al | 1φ6 | 1φ6 | 1φ6 | 1φ8 | 1φ8 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ16 |

T= 2336

E.I.= 611

| | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|
| Me | 501 | 1045 | 1633 | 2301 | 3057 | 3849 |
| Al | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ16 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 511 | 957 | 1471 | 1481 | 1966 | 2039 | 2107 | 2559 | 2766 | 2854 | 3556 | 3703 | 5260 |
| As | 1φ6 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ16 | 1φ16 | 1φ20 |
| Al | 1φ6 | 1φ6 | 1φ6 | 1φ8 | 1φ8 | 1φ10 | 1φ10 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ12 | 1φ14 | 1φ14 | 1φ16 |

T= 2364

E.I.= 543

| | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|
| Me | 880 | 1552 | 2412 | 3373 | 4485 | 5679 |
| Al | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ16 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 768 | 1426 | 2160 | 2221 | 2818 | 3016 | 3141 | 4045 | 4251 | 5193 | 5514 |
| As | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ14 | 2φ16 | 2φ16 |
| Al | 2φ6 | 2φ6 | 2φ6 | 2φ8 | 2φ8 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ14 |

T= 3073

E.I.= 638

| | | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Me | 706 | 1249 | 1948 | 2735 | 3658 | 4669 | 6840 |
| Al | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ16 | 2φ20 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 613 | 1141 | 1728 | 1777 | 2254 | 2413 | 2512 | 3235 | 3400 | 4155 | 4411 | 6421 |
| As | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ14 | 2φ16 | 2φ16 | 2φ20 |
| Al | 2φ6 | 2φ6 | 2φ6 | 2φ8 | 2φ8 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ20 |

T= 2458

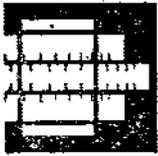
E.I.= 546

| | | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Me | 501 | 1045 | 1633 | 2301 | 3067 | 3949 | 5094 |
| Al | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ16 | 2φ20 |

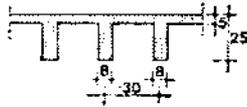
| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Me | 511 | 951 | 1440 | 1480 | 2010 | 2094 | 2697 | 2833 | 3462 | 3676 | 5352 |
| As | 2φ6 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ14 | 2φ16 | 2φ16 | 2φ20 |
| Al | 2φ6 | 2φ6 | 2φ6 | 2φ8 | 2φ8 | 2φ10 | 2φ10 | 2φ12 | 2φ12 | 2φ14 | 2φ20 |

T= 2049

E.I.= 479



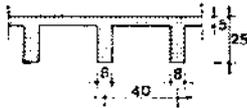
Canto H = 25



| | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1509 | 2658 | 4128 | 5767 | 7662 | 9714 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1365 | 2511 | 3843 | 5325 | 5131 | 5395 | 5562 | 6808 | 7267 | 7542 | 9369 | 9798 | 14031 |
| A_s | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 |

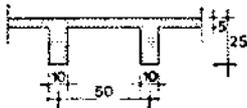
T= 5268
E.I.= 1464



| | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1137 | 2003 | 3135 | 4404 | 5892 | 7572 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1023 | 1882 | 2881 | 2943 | 3849 | 4247 | 4171 | 5105 | 5451 | 5236 | 7027 | 7348 | 10522 |
| A_s | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 |

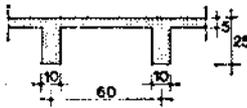
T= 3951
E.I.= 1232



| | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1912 | 1614 | 2526 | 3561 | 4783 | 6129 | 8934 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 819 | 1510 | 2344 | 2367 | 3184 | 3295 | 3354 | 4027 | 4243 | 4443 | 4549 | 5442 | 5736 | 5911 | 8607 | 8718 |
| A_s | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 | 2ø 20 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

T= 3647
E.I.= 1252

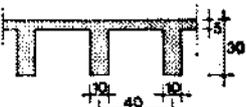


| | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 790 | 1350 | 2115 | 2988 | 4024 | 5173 | 7605 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 632 | 1261 | 1953 | 1972 | 2853 | 2748 | 2794 | 3355 | 3537 | 3702 | 3792 | 4536 | 4779 | 4026 | 7171 | 7263 |
| A_s | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 | 2ø 20 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

T= 2039
E.I.= 1069

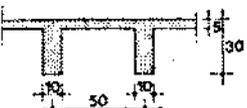
Canto H = 30



| | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1392 | 2466 | 3856 | 5434 | 7297 | 9346 | 13536 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1279 | 2249 | 3652 | 3681 | 5011 | 5149 | 5223 | 6439 | 6711 | 6980 | 7093 | 7765 | 8188 | 8637 | 9003 | 9223 | 12898 | 13626 | 13762 |
| A_s | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

T= 5570
E.I.= 2412



| | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1116 | 1980 | 3103 | 4324 | 5908 | 7586 | 11227 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M_o | 1023 | 1878 | 2822 | 2944 | 4009 | 4120 | 4179 | 5152 | 5368 | 5568 | 5674 | 6213 | 6559 | 6910 | 7203 | 7378 | 10318 | 10500 | 11018 |
| A_s | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 |
| A_i | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

T= 4457
E.I.= 2092

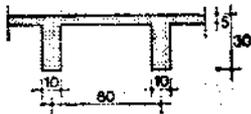
forjados Unidireccionales

Ribbed floorings. Calculation

1973

Momentos y esfuerzos cortantes referidos a una banda de un metro de anchura y armaduras por nervio.

Momentos y esfuerzos cortantes referidos a una banda de un metro de anchura y armaduras por nervio.



| | | | | | | | |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Me | 931 | 1854 | 2596 | 3675 | 4982 | 6396 | 8517 |
| At | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

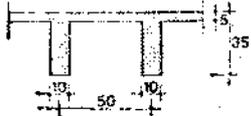
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Me | 852 | 1506 | 2434 | 2454 | 3340 | 3433 | 3481 | 4293 | 4474 | 4639 | 4729 | 5176 | 5458 | 5758 | 6001 | 6148 | 6599 | 9084 | 9174 |
| As | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 |
| At | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 |

T = 3114

E.I. = 12.3

Canto H = 35

Momentos y esfuerzos cortantes referidos a una banda de un metro de anchura y armaduras por nervio.



| | | | | | | | |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Me | 1321 | 2746 | 3851 | 5209 | 7032 | 9063 | 11352 |
| At | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Me | 1378 | 2443 | 3499 | 3522 | 4631 | 4644 | 5002 | 6277 | 6463 | 6683 | 6799 | 7680 | 8017 | 8377 | 8670 | 8845 | 11190 | 10613 | 13194 | 13033 |
| As | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 |
| At | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 |

T = 6208

E.I. = 33.2



| | | | | | | | |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Me | 1102 | 1908 | 2678 | 4361 | 6899 | 7613 | 11483 |
| At | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Me | 1102 | 1873 | 2910 | 2935 | 4027 | 4120 | 4170 | 5210 | 5412 | 5677 | 5767 | 6289 | 6421 | 6681 | 7225 | 7371 | 9009 | 10510 | 10795 | 11056 |
| As | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 | 2ø 20 |
| At | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 6 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 8 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 10 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 12 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 14 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 16 | 2ø 20 |

T = 4439

E.I. = 2869

4. Cálculo de forjados industrializados

Se buscará, en la Ficha de Características Técnicas, un tipo de forjado que cumpla las condiciones:

Ficha anterior a la publicación de esta NTE.

$$K_F \cdot M_V \leq M_0 \cdot 1,5$$

$$K_F \cdot M_A \leq M_0 \cdot 1,5$$

$$K_F \cdot T_M \leq T \cdot 1,5$$

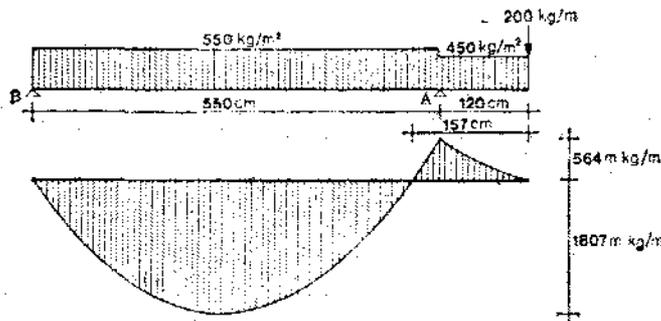
Ficha posterior a la publicación de esta NTE.

$$K_F \cdot M_V \leq M_0$$

$$K_F \cdot M_A \leq M_0$$

$$K_F \cdot T_A \leq T$$

5. Ejemplo



Datos

Edificio de viviendas.
Forjado apoyado sobre muros de fábrica,
Tabiquería tomada con yeso.
Concarga = 300 kg/m²
Sobrecarga en vano = 250 kg/m²
Sobrecarga en voladizo = 150 kg/m²

Solicitaciones

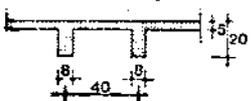
$$M_V = 1.807 \text{ m kg/m}$$

$$M_A = 564 \text{ m kg/m}$$

$$T = 1.614 \text{ kg/m}$$

$$K_F = 1,5$$

Cálculo con forjado nervado



Cálculo

$$M_0 = 3373 > 1807 \times 1,5$$

$$M_0 = 1426 > 564 \times 1,5$$

$$T = 3073 > 1614 \times 1,5$$

Comprobación de flecha

$$E.I. = 638 \text{ tm}^2/\text{m}$$

$$\text{Flecha} = 8,6 \text{ mm} < 16 \text{ mm es admisible}$$

Armaduras

At, en vano: 2ø12

As, en apoyo: 2ø8

At, en apoyo: 2ø6



3

NTE

Cálculo

Cálculo con forjado industrializado

Ficha de Características Técnicas anterior a la publicación de esta NTE.

Forjado Tipo 1
Nervios Tipo 9

Cálculo

Tipo de forjado

Me x 1,5 = 2270 x 1,5 > 1807 x 1,8
Me x 1,5 = 630 x 1,5 > 564 x 1,6
T x 1,5 = 2100 x 1,5 > 1614 x 1,6

H = 170 mm
S = 600 mm
As en apoyo: 1ø10,5

Comprobación de flecha
E.I = 425 tm³m

Flecha = 13 mm < 16 mm es admisible

Estructuras de Hormigón armado

forjados Unidireccionales

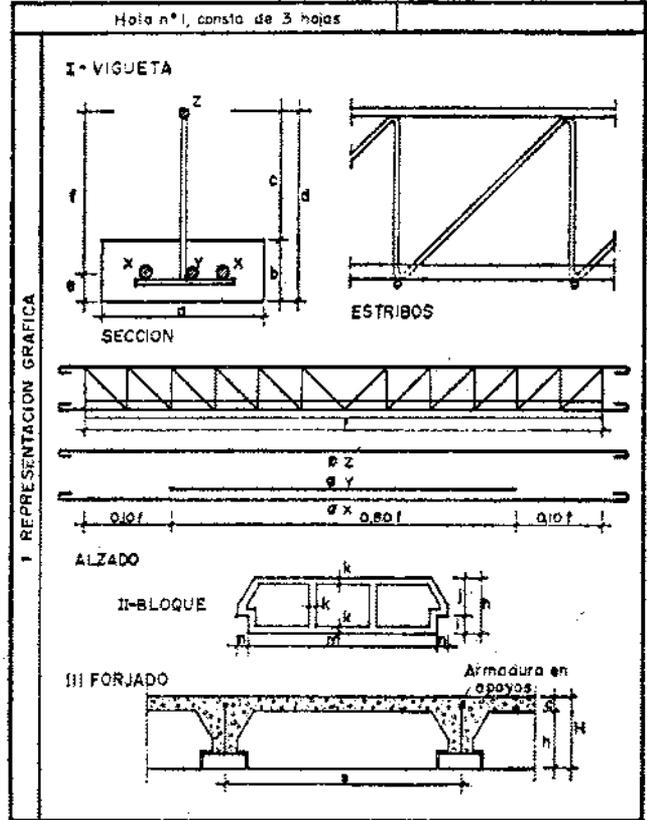
Ribbed floorings. Calculation



EHU

1973

4



Hoja nº 2, consta de 3 hojas

| Tipos de vigueta | Longitudes fabricadas l en m | | Dimensiones en mm | | | | | | Peso por m. Kg/m |
|------------------|------------------------------|----------------|-------------------|-----|-----|-----|-------------|-----|-------------------------------------------|
| | max | min | a | b | c | d | e | f | |
| Todos | 250 a 650 | 200 a 400 | 130 | 45 | 95 | 140 | 20 | 120 | 12 - 15 |
| Tipos de bloques | Dimensiones en mm. | | | | | | | | Peso por unidades kg |
| | h | i | j | k | m | n | Profundidad | | |
| I | 140 | 45 | 95 | 20 | 430 | 25 | 200 | | 15 |
| II | | | | | 590 | | | | 17 |
| Tipos de forjado | Dimensiones en mm. | | | | | | | | Peso por m ² kg/m ² |
| | s | b ₁ | c ₁ | H | | | | | |
| I | 300 | 140 | 30 | 170 | | | | | 220 |
| II | 700 | | | | | | | | 260 |

3. HORMIGÓN

Resistencia a compresión, medida en probetas de esbeltez 2.

| Garantizada en las viguetas y especificada en los forjados a los 28 días | Tipos | Todos |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------|
| | Resistencia en kg/cm ² | 175 |

4. ARMADURAS

| Tipo de vigueta | Armaduras | | | | Estribos | | Disposición |
|-----------------|-----------|------|--------|------|----------|------|--------------------------------|
| | n | ø | n | ø | n | ø | |
| 1 | 2ø7,5 | 0,92 | - | - | 1ø6 | 0,29 | 3 En diente de sierra a 45° |
| 2 | 2ø9 | 1,32 | - | - | 1ø6 | 0,29 | |
| 3 | 2ø10,5 | 1,90 | - | - | 1ø6 | 0,29 | |
| 4 | 2ø12 | 2,35 | - | - | 1ø6 | 0,29 | |
| 5 | 2ø12 | 2,35 | 1ø6 | 0,29 | 1ø6 | 0,29 | |
| 6 | 2ø13,5 | 2,97 | - | - | 1ø7,5 | 0,45 | |
| 7 | 2ø13,5 | 2,97 | 1ø7,5 | 0,45 | 1ø7,5 | 0,45 | |
| 8 | 2ø15 | 3,67 | - | - | 1ø7,5 | 0,45 | |
| 9 | 2ø15 | 3,67 | 1ø9 | 0,66 | 1ø7,5 | 0,45 | |
| 10 | 2ø15 | 3,67 | 1ø10,5 | 0,60 | 1ø7,5 | 0,45 | |

Hoja nº 3, consta de 3 hojas

| Tipo de forjado | Tipo de vigueta | Momento flector útil por mancha kg/m ² | Esfuerzo cortante útil por mancha kg/m | Módulo de flecha por mancha fm ² /m | Armadura en apoyos | | Momento flector útil negativo por mancha kg/m ² |
|-----------------|-----------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|------|------------------------------------------------------------|
| | | | | | n | ø | |
| I | 1 | 525 | 2100 | 425 | - | - | 148 |
| | 2 | 743 | | | 1ø6 | 0,29 | 260 |
| | 3 | 1005 | | | 1ø7,5 | 0,45 | 380 |
| | 4 | 1290 | | | 1ø9 | 0,66 | 490 |
| | 5 | 1440 | | | 1ø10,5 | 0,60 | 600 |
| | 6 | 1620 | | | 1ø10,5 | 0,60 | 630 |
| | 7 | 1850 | | | 1ø12 | 1,17 | 820 |
| | 8 | 1950 | | | 1ø13,5 | 1,49 | 940 |
| | 9 | 2270 | | | 1ø15 | 1,84 | 1160 |
| | 10 | 2370 | | | 1ø15 | 1,84 | 1160 |
| II | 1 | 450 | 1700 | 407 | - | - | 127 |
| | 2 | 640 | | | 1ø6 | 0,29 | 250 |
| | 3 | 860 | | | 1ø7,5 | 0,45 | 325 |
| | 4 | 1110 | | | 1ø9 | 0,66 | 418 |
| | 5 | 1240 | | | 1ø10,5 | 0,60 | 515 |
| | 6 | 1385 | | | 1ø10,5 | 0,60 | 590 |
| | 7 | 1590 | | | 1ø12 | 1,17 | 710 |
| | 8 | 1675 | | | 1ø13,5 | 1,49 | 845 |
| | 9 | 1950 | | | 1ø15 | 1,84 | 995 |
| | 10 | 2030 | | | 1ø15 | 1,84 | 995 |

6. OBSERVACIONES

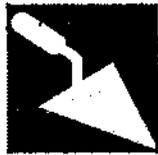
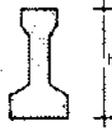
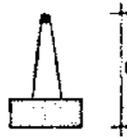
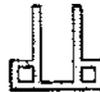
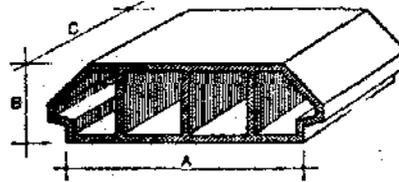
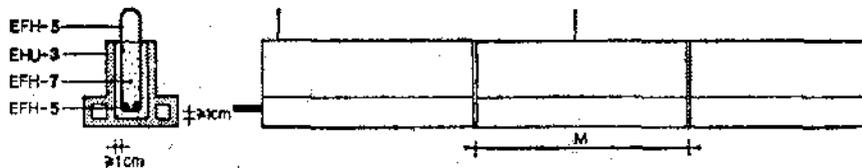
Las armaduras pueden sustituirse por otras mecánicamente equivalentes. Los bloques pueden ser de cerámico o de mortero. Pueden utilizarse otros interjeos entre viguetas no interiores a 50cm, manteniéndose las características multiplicando los datos del forjado I por $\frac{60}{S}$ y del forjado II por $\frac{70}{S}$ siendo S el interjeo en cm.

Ministerio de la Vivienda - España

CI/SFB

(23) Eq4

CDU 69.025.22:693.55

**1. Especificaciones****EHU-1 Vigüeta: Tipo****EHU-2 Semivigüeta de origen industrial: Tipo****EHU-3 Pieza canal: Tipo****EHU-4 Bloque de entrevigado A-B-C****EHU-5 Semivigüeta hecha en obra -M-n Ø**

Sin alabeos, ni fisuraciones superiores a 0,1 mm y sin contraflecha superior al 0,2 % de la luz.

Cumplirán las características señaladas en la Ficha de Características Técnicas aprobada por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación para el TIPO determinado en la Documentación Técnica. El coeficiente de seguridad a rotura no será inferior a 2.

Sin alabeos, ni fisuraciones superiores a 0,1 mm y sin contraflecha superior al 0,2 % de la luz.

Para su empleo en forjados de semivigüetas cumplirán las características señaladas en la Ficha de Características Técnicas aprobada por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.

El coeficiente de seguridad a rotura no será inferior a 2.

Cerámica. Sin alabeos, roturas ni fisuraciones con espesor de tabiques no inferior a 7 mm.

Cerámico o de mortero de cemento. Sin alabeos, roturas ni fisuraciones. Los bloques apoyados en sus dos extremos deberán soportar una carga vertical $\geq 250 \text{ kg/m}^2$.

EFH-5 Armadura formada por n rondos de diámetro \varnothing según lo especificado en la Ficha de Características Técnicas con separación no menor de 1 cm de las paredes de las piezas mediante el uso de separadores.

EFH-7 Hormigón de resistencia señalada en la Ficha de Características Técnicas, de consistencia blanda, vertido previa humectación de las piezas canal y picado con barra, dejando rugosa la superficie que haya de ir en contacto con el hormigón restante del forjado.

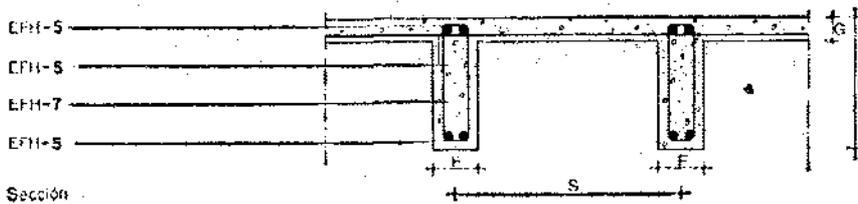
Cuando la temperatura baje de 2° C se suspenderá el hormigonado.

Transcurridos 21 días desde el hormigonado puede procederse a la construcción del forjado.

EHU-3 Piezas canal, dispuestas sobre una cama de arena con la contraflecha precisa.

El coeficiente de seguridad a rotura no será inferior a 2.

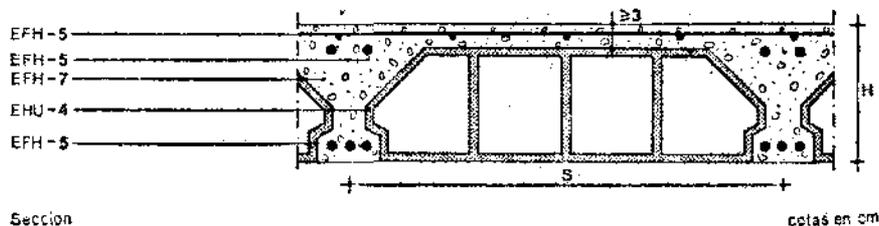
EHU-6 Forjado nervado - F-G-H-S-n \varnothing



EFH-5 Armadura formada por n redondos de diámetro \varnothing AE 42 en cada nervio, colocada sobre separadores. Armadura dispuesta transversalmente a los nervios con 1 \varnothing 6 cada 33 cm o malla de cuantía equivalente con un recubrimiento mínimo de 1 cm. En las zonas de apoyo hasta un quinto de la luz, estribos AE 22 de \varnothing 3, separados 10 cm.

EFH-7 Hormigón de resistencia característica de 175 kg/cm². Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. El hormigonado se hará en el sentido de los nervios y las juntas de obra se dejarán en el primer cuarto de la luz de un tramo. En la reanudación del hormigonado se regará la junta. Cuando la temperatura baje de 2° C se suspenderá el hormigonado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

EHU-7 Forjado industrializado nervado - B-C-H-S-n \varnothing



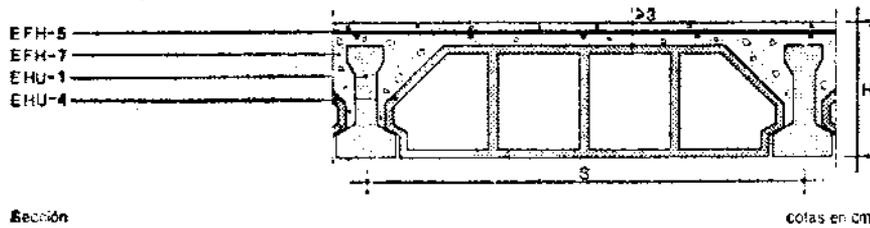
EFH-5 Armadura formada por n redondos de diámetro \varnothing AE 42, en cada nervio, señalada en la Ficha de Características Técnicas, colocada sobre separadores. Armadura dispuesta transversalmente a los nervios con 1 \varnothing 6 cada 33 cm o malla de cuantía equivalente con un recubrimiento mínimo de 1 cm.

EFH-7 Hormigón de resistencia señalada en la Ficha de Características Técnicas del forjado. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. El hormigonado se hará en el sentido de los nervios y las juntas de obra se dejarán en el primer cuarto de la luz de un tramo. En la reanudación del hormigonado se regará la junta. Cuando la temperatura baje de 2° C se suspenderá el hormigonado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

EHU-4 Bloques dispuestos a tope en sentido de los nervios. Se regarán antes del hormigonado.

**forjados
Unidireccionales***Ribbed floorings, Construction*

1973

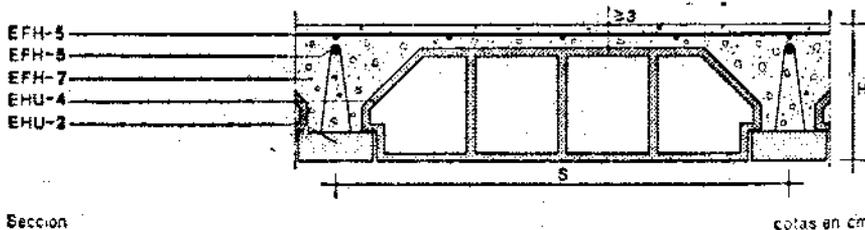
EHU-8 Forjado de viguetas - B.C.H.S

EFH-5 Armadura dispuesta transversalmente a los nervios con $1 \varnothing 6$ cada 33 cm o malla de cuantía equivalente con un recubrimiento mínimo de 1 cm.

EFH-7 Hormigón de resistencia característica de 175 kg/cm^2 . Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. El hormigonado se hará en el sentido de los nervios y las juntas de obra se dejarán en el primer cuarto de la luz de un tramo. En la reanudación del hormigonado se regará la junta. Cuando la temperatura baja de 2°C se suspenderá el hormigonado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

EHU-1 Viguetas cuya separación se regulará colocando en sus extremos bloques de entrevigado.

EHU-4 Bloques apoyados lateralmente en las viguetas. Dispuestos a tope. Se regarán antes del hormigonado.

EHU-9 Forjado de semiviguetas prefabricadas - B.C.H.S-n \varnothing 

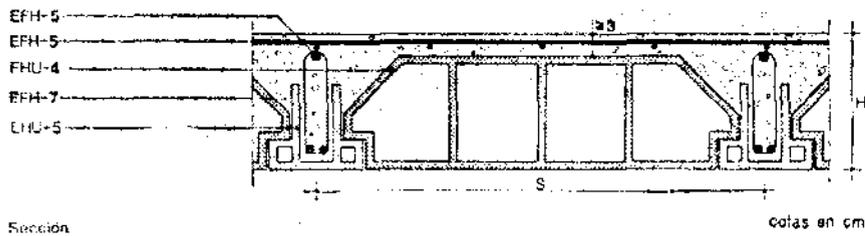
EFH-5 Armadura formada por n rondos de diámetro \varnothing como armadura superior de cada nervio, señalada en la Ficha de Características Técnicas. Armadura dispuesta transversalmente a los nervios con $1 \varnothing 6$ cada 33 cm o malla de cuantía equivalente con un recubrimiento mínimo de 1 cm.

EFH-7 Hormigón de resistencia señalada en la Ficha de Características Técnicas. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. El hormigonado se hará en el sentido de los nervios y las juntas de obra se dejarán en el primer cuarto de la luz de un tramo. En la reanudación del hormigonado se regará la junta. Cuando la temperatura baja de 2°C se suspenderá el hormigonado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

EHU-2 Semiviguetas cuya separación se regulará colocando en sus extremos bloques de entrevigado.

EHU-4 Bloques apoyados lateralmente en las semiviguetas. Dispuestos a tope. Se regarán antes del hormigonado.

EHU-10 Forjado de semiviguetas hechas en obra - B·C·H·S·n Ø



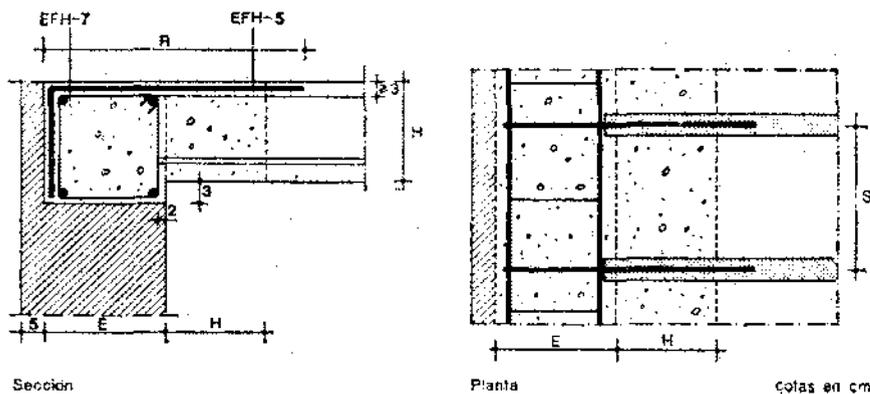
EFH-5 Armadura formada por n redondos de diámetro \varnothing como armadura superior de cada nervio, señalada en la Ficha de Características Técnicas. Armadura dispuesta transversalmente a los nervios con 1 \varnothing 6 cada 33 cm o malla de cuantía equivalente con un recubrimiento mínimo de 1 cm.

EFH-7 Hormigón de resistencia señalada en la Ficha de Características Técnicas del forjado. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. El hormigonado se hará en el sentido de los nervios y las juntas de obra se dejarán en el primer cuarto de la luz de un tramo. En la reanudación del hormigonado se regará la junta. Cuando la temperatura baje de 2° C se suspenderá el hormigonado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

EHU-4 Bloques apoyados en las semiviguetas. Dispuestos a tope. Se regarán antes del hormigonado.

EHU-5 Semiviguetas cuya separación se regulará colocando en sus extremos bloques de entrevigado.

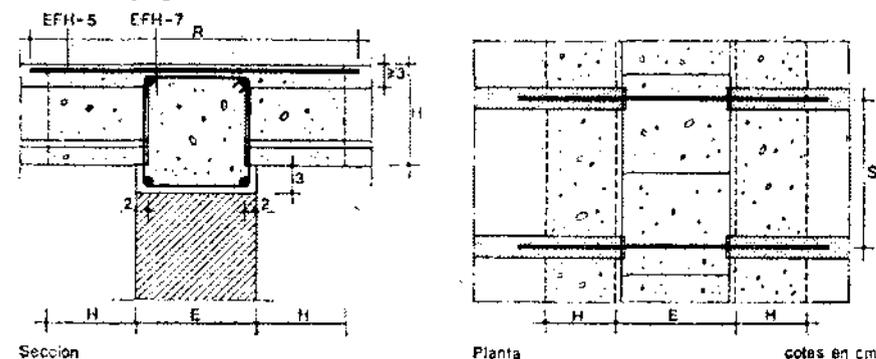
EHU-11 Apoyo sencillo sobre fábrica - E·H·R·S·n Ø



EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud R + H. Armadura longitudinal formada por 4 \varnothing 8 con estribos \varnothing 6 cada 40 cm con un recubrimiento mínimo de 1 cm.

EFH-7 Hormigón de resistencia igual al empleado en la capa de compresión. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. Ancho E igual al de la fábrica menos 5 cm con un mínimo de 14 cm.

EHU-12 Apoyo doble sobre fábrica - E·H·R·S·n Ø



EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud R. Armadura longitudinal formada por 4 \varnothing 8 con estribos \varnothing 6 cada 40 cm con un recubrimiento mínimo de 1 cm.

EFH-7 Hormigón de resistencia igual al empleado en la capa de compresión. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm.



3

NTE
Construcción

Estructuras de Hormigón armado

forjados Unidireccionales

Ribbed floorings. Construction

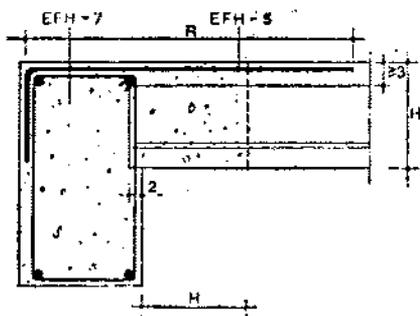


EHU

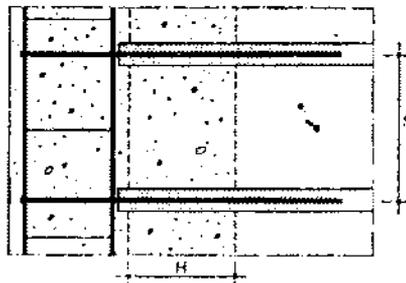
1973

7

EHU-13 Apoyo sencillo en viga de hormigón - H-R-S-n Ø



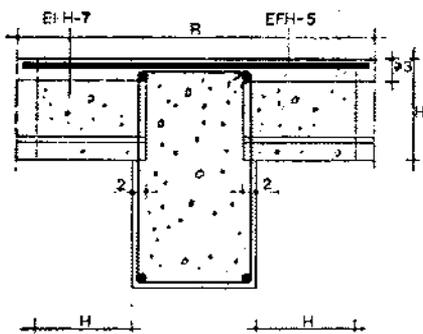
Sección



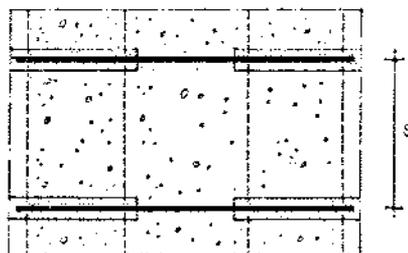
Planta

cotas en cm

EHU-14 Apoyo doble en viga de hormigón - H-R-S-n Ø



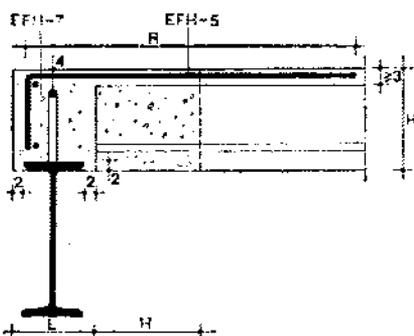
Sección



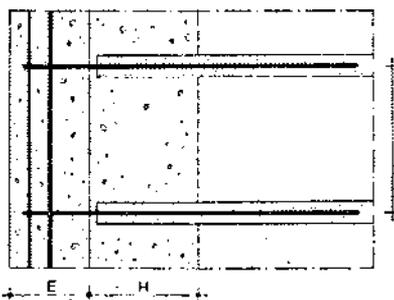
Planta

cotas en cm

EHU-15 Apoyo sencillo sobre viga metálica - E-H-R-S-n Ø



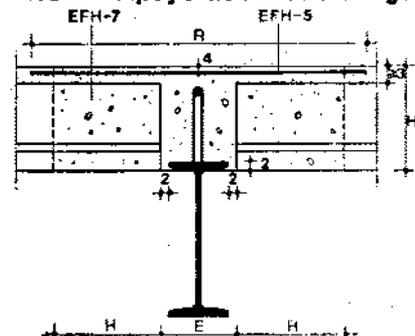
Sección



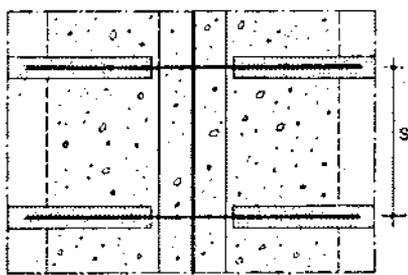
Planta

cotas en cm

EHU-16 Apoyo doble sobre viga metálica - E-H-R-S-n Ø



Sección



Planta

cotas en cm

EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud $R + H$, con un recubrimiento mínimo de 1 cm

EFH-7 Hormigón de 175 kg/cm² de resistencia característica o igual a la empleada en el forjado, si ésta es mayor. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm

EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud R, con un recubrimiento mínimo de 1 cm

EFH-7 Hormigón de 175 kg/cm² de resistencia característica o igual a la empleada en el forjado, si ésta es mayor. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm

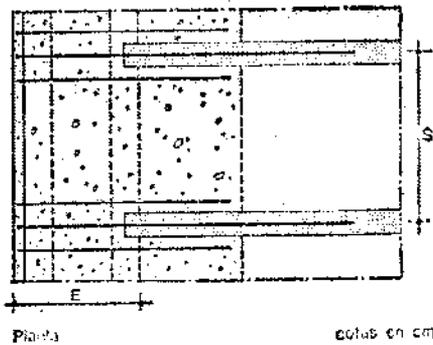
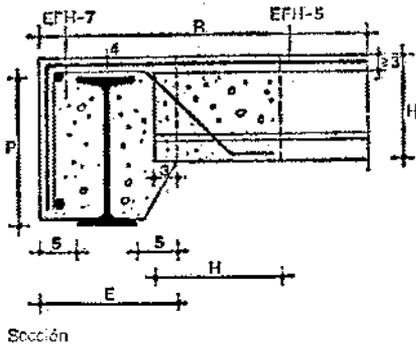
EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud $R + H$ con un recubrimiento mínimo de 1 cm. Armadura de conexión ondulada formada por $\varnothing 8$ longitudinal al macizado y soldada al perfil

EFH-7 Hormigón de resistencia igual al empleado en la capa de compresión. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm

EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud R. Armadura ondulada formada por $\varnothing 8$ longitudinal al macizado y soldada al perfil

EFH-7 Hormigón de resistencia igual al empleado en la capa de compresión. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm

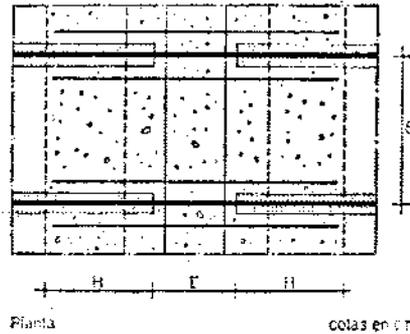
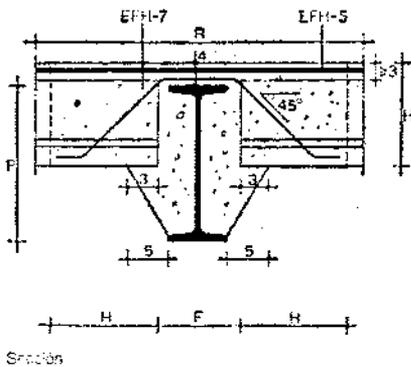
EHU-17 Apoyo sencillo en viga metálica - E-H-P-R-S-n Ø



EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud $R + P$. Armadura en forma de Z de conexión de $2 \varnothing 8$ por entreligado, cogidas todas por $2 \varnothing 8$ longitudinales al macizado, con recubrimiento mínimo de 1 cm

EFH-7 Hormigón de resistencia igual al empleado en la capa de compresión. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm

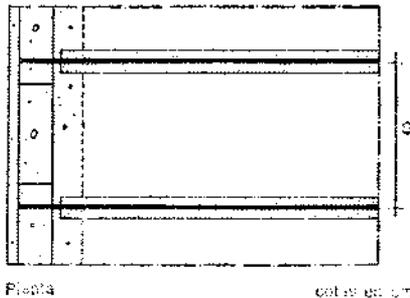
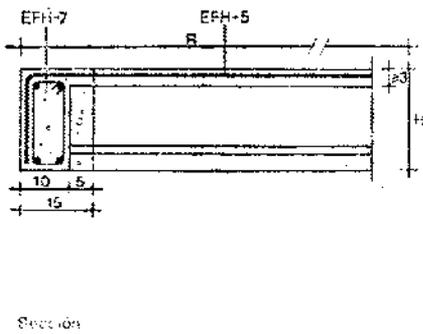
EHU-18 Apoyo doble en viga metálica - E-H-P-R-S-n Ø



EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud R . Armadura en forma de V de conexión de $2 \varnothing 8$ por entreligado, recubrimiento mínimo de 1 cm

EFH-7 Hormigón de resistencia igual al empleado en la capa de compresión. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm

EHU-19 Encadenado en borde de voladizo - H-R-S-n Ø



EFH-5 Armadura de refuerzo por cada elemento resistente formada por n redondos de diámetro \varnothing y de longitud $R + H$. Armadura longitudinal formada por $4 \varnothing 8$ con estribos $\varnothing 6$ separadas no más que H con un recubrimiento mínimo de 1 cm

EFH-7 Hormigón de resistencia igual al empleado en la capa de compresión. Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

EHU-6 Forjado nervado - F-G-H-S-n Ø

Los apoyos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse antes de los 21.

Se colocarán barandillas de 0,90 m de altura en todos los bordes del forjado y huecos del mismo.

El izado de viguetas o elementos equivalentes se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable.

Diariamente se revisará el estado aparente de todos los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total del mismo.

No se andará sobre el forjado, hasta pasadas 24 horas desde el hormigonado del mismo.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las especificaciones EHU-7, EHU-8, EHU-9, EHU-10, EHU-11, EHU-12, EHU-13, EHU-14, EHU-15, EHU-16, EHU-17, EHU-18 y EHU-19, cumplirán iguales condiciones de seguridad en el trabajo que EHU-6.

**Control****1. Materiales y equipos de origen industrial****forjados
Unidireccionales***Ribbed floorings. Control*

1973

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE que se indican

Especificación**Normas UNE**

| | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| EHU-1 Vigueta | |
| EHU-2 Semivigueta de origen industrial | |
| FHU-3 Pieza canal | |
| EHU-4 Bloque de entrevigado A B C | UNE 41001, 7309*, 7312*, 7313*, 7314*, 7318* |
| EFH-5 Acero | UNE 36063, 36097 |
| EH-2 Áridos | UNE 7082, 7133, 7134, 7125, 7136, 7127, 7238, 7044, 7245, 7295* |
| EFH-3 Agua | UNE 7130, 7131, 7132, 7128, 7234, 7235, 7236 |

* Norma UNE en elaboración.

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Para el cemento y el acero, aparte del Certificado de Origen se realizarán los ensayos mínimos previstos por la Instrucción EH-73.

2. Control de la ejecución

Para el control de hormigón en forjados, se considera como lote una zona de 500 m² pero no más de una planta si el hormigón es igual al de vigas y soportes, en cuyo caso se controlará todo el hormigón conjuntamente. Si es diferente se considerará como lote una zona de 1.000 m² pero no más de dos plantas. La mitad de las probetas de cada toma se curarán en cámara y a partir de ellas se determinará la resistencia característica a 7 días, actuando en consecuencia si se prevé que no se va a alcanzar la resistencia especificada a 28 días. La otra mitad de las probetas de cada toma se empleará para determinar la resistencia característica a 28 días.

Especificación

EHU-5 Semivigueta hecha en obra
-M·n Ø

Controles a realizar**Número de controles****Condición de no aceptación automática**

Colocación de piezas cerámicas

Uno cada 10 semiviguetas

Que no estén bien alineadas o tengan una contraflecha en $\pm 10\%$ de la especificada

Longitud

Uno cada 10 semiviguetas

Variación superior a ± 2 cm

Tipo de acero, diámetro, longitud y colocación de las armaduras

Uno cada 10 semiviguetas

Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica, o al verter el hormigón, las armaduras no queden bien envueltas o sean desplazadas de su situación

Comprobación de resistencia

Una prueba por cada 200 semiviguetas

Cuando cargado a pié de obra un elemento de forjado formado por dos semiviguetas, un bloque y dos semibloques, su coeficiente de seguridad a rotura sea inferior al previsto

EHU-6 Forjado nervado
-F·G·H·S·n Ø

Espesor de la capa de compresión

Uno cada 100 m² de forjadoVariación superior a $-0,5$ cm o $+1$ cm

Resistencia característica del hormigón

Dos tomas de 4 probetas por cada lote de control

Resistencia característica inferior al 90 % de la especificada

Consistencia medida con el cono Abrams

Uno cada 15 m³ de hormigón, pero no menos de 2 controles diarios

Consistencia inferior a 4 cm o superior a 8 cm

Tamaño máximo del árido

Inspección visual

Rebasar el tamaño máximo especificado

Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación, y recubrimiento de las armaduras.

Uno cada diez nervios

Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica

| Especificación | Controles a realizar | Número de controles | Condición de no aceptación automática |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| EHU-7 Forjado industrializado nervado -B·C·H·S-n Ø | Espesor de la capa de compresión | Uno cada 100 m ² de forjado | Variación superior a -0,5 cm o +1 cm |
| | Resistencia característica del hormigón | Dos tomas de 4 probetas por cada lote de control | Resistencia característica inferior al 90 % de la especificada |
| | Consistencia medida con el cono Abrams | Uno cada 15 m ³ de hormigón, pero no menos de 2 controles diarios | Consistencia inferior a 4 cm o superior a 8 cm |
| | Tamaño máximo del árido | Inspección visual | Rebasar el tamaño máximo especificado |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras. | Uno cada diez nervios | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-8 Forjado de viguetas B·C·H·S | Espesor de la capa de compresión | Uno cada 100 m ² de forjado | Variación superior a -0,5 cm o +1 cm |
| | Resistencia característica del hormigón | Dos tomas de 4 probetas por cada lote de control | Resistencia característica inferior al 90 % de la especificada |
| | Consistencia medida con el cono Abrams | Uno cada 15 m ³ de hormigón, pero no menos de 2 controles diarios | Consistencia inferior a 4 cm o superior a 8 cm |
| | Tamaño máximo del árido | Inspección visual | Rebasar el tamaño máximo especificado |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras. | Uno cada diez nervios | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-9 Forjado de semiviguetas prefabricas -B·C·H·S-n Ø | Espesor de la capa de compresión | Una cada 100 m ² de forjado | Variación superior a -0,5 cm o +1 cm |
| | Resistencia característica del hormigón | Dos tomas de 4 probetas por cada lote de control | Resistencia característica inferior al 90 % de la especificada |
| | Consistencia medida con el cono Abrams | Uno cada 15 m ³ de hormigón, pero no menos de 2 controles diarios | Consistencia inferior a 4 cm o superior a 8 cm |
| | Tamaño máximo del árido | Inspección visual | Rebasar el tamaño máximo especificado |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación, y recubrimiento de las armaduras. | Uno cada diez semiviguetas | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |



2

NTE

Control

Estructuras de Hormigón armado

forjados Unidireccionales



9

EHU

1973

Ribbed floorings. Control.

Especificación

Controles
a realizarNúmero de
controlesCondición de no aceptación
automática

**EHU-10 Forjado de semiviguetas
hechas en obra
-B·C·H·S·n Ø**

Espesor de la capa de
compresiónUno cada
100 m² de
forjado

Variación superior a -0,5 cm o +1 cm

Resistencia caracte-
rística del hormigónDos tomas
de 4
probetas
por cada
lote de
controlResistencia característica inferior al
90 % de la especificadaConsistencia medida
con el cono AbramsUno cada
15 m² de
hormigón
pero no
menos de
2 controles
diariosConsistencia inferior a 4 cm o supe-
rior a 8 cmTamaño máximo del
áridoInspección
visualRebasar el tamaño máximo especi-
ficadoTipo de acero, diáme-
tro, longitud, coloca-
ción y recubrimiento
de las armadurasUno cada
cinco
semivigue-
tasCuando no corresponda a lo especi-
ficado en la Documentación Técnica

**EHU-11 Apoyo sencillo sobre
fábrica -E·H·R·S·n Ø**

Dimensiones

Uno en
cada
extremo del
macizado

Variaciones superiores al 10 %

Entregas de elemen-
tos resistentes

Uno cada 10

Variaciones superiores a + 2 cm

Tipo de acero, diáme-
tro, longitud, coloca-
ción y recubrimiento
de las armadurasUno por
cada 5 m
de apoyoCuando no corresponda a lo especi-
ficado en la Documentación Técnica

**EHU-12 Apoyo doble sobre
fábrica -E·H·R·S·n Ø**

Dimensiones

Uno en
cada
extremo del
macizado

Variaciones superiores al 10 %

Entregas de elemen-
tos resistentes

Uno cada 10

Variaciones superiores a + 2 cm

Tipo de acero, diáme-
tro, longitud, coloca-
ción, y recubrimiento
de las armadurasUno por
cada 5 m de
apoyoCuando no corresponda a lo especi-
ficado en la Documentación Técnica

| Especificación | Controles a realizar | Número de controles | Condición de no aceptación automática |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| EHU-13 Apoyo sencillo en viga de hormigón -H·R·S·n Ø | Dimensiones | Uno en cada extremo del macizado | Variaciones superiores al 10 % |
| | Entregas de elementos resistentes | Uno cada 10 | Variaciones superiores a ± 2 cm |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras | Uno por cada 5 m de apoyo | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-14 Apoyo doble en viga de hormigón-H·R·S·n Ø | Dimensiones | Uno en cada extremo del macizado | Variaciones superiores al 10 % |
| | Entregas de elementos resistentes | Uno cada 10 | Variaciones superiores a ± 2 cm |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras | Uno por cada 5 m de apoyo | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-15 Apoyo sencillo sobre viga metálica -E·H·R·S·n Ø | Dimensiones | Uno en cada extremo del macizado | Variaciones superiores al 10 % |
| | Empotramiento del ala superior de la viga | Uno cada 20 m de viga | Empotramiento superior a 3 cm e inferior 2 cm |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras | Uno por cada 5 m de apoyo | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-16 Apoyo doble sobre viga metálica -E·H·R·S·n Ø | Dimensiones | Uno en cada extremo del macizado | Variaciones superiores al 10 % |
| | Empotramiento del ala superior de la viga | Uno cada 20 m de viga | Empotramiento superior a 3 cm e inferior 2 cm |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación, y recubrimiento de las armaduras | Uno por cada 5 m de apoyo | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-17 Apoyo sencillo en viga metálica -E·H·P·R·S·n Ø | Dimensiones | Uno en cada extremo del macizado | Variaciones superiores al 10 % |
| | Distancia entre el ala superior de la viga y superficie del forjado | Uno cada 20 m de viga | Inferior a 4 cm |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras | Uno por cada 5 m de apoyo | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-18 Apoyo doble en viga metálica -E·H·P·R·S·n Ø | Dimensiones | Uno en cada extremo del macizado | Variaciones superiores al 10 % |
| | Distancia entre el ala superior de la viga y superficie del forjado | Uno cada 20 m de viga | Inferior a 4 cm |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras | Uno por cada 5 m de apoyo | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |
| EHU-19 Encadenado en borde de voladizo -H·R·S·n Ø | Dimensiones | Uno en cada extremo del encadenado | Variaciones superiores al 10 % |
| | Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras | Uno por cada 5 m de encadenado | Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica |



3

NTE

Control

Estructuras de Hormigón armado

forjados Unidireccionales



10

EHU

1973

Ribbed floorings. Control.

3. Prueba de servicio

Prueba

Puesta en carga del forjado terminado

Controles a realizar

Fisuración y deformaciones

Número de controles

Uno cada cuatro zonas de forjado, con más de 6 m de luz y más de 500 kg/m² de carga total

En cualquier caso siempre se ensayará una zona de los forjados del edificio entre las de mayor luz

Condición de no aceptación automática

Cuando la flecha debida a la carga total, incluso peso propio, calculada a partir de la flecha registrada, bajo la sobrecarga de prueba, exceda del 150 % de la de cálculo o de 1,300 de la luz.

Cuando la deformación remanente sea superior al 25 % de la máxima obtenida en el ensayo.

Cuando se aprecien fisuras de amplitud superior a:

- 0,1 mm en ambiente agresivo
- 0,2 mm en ambiente húmedo
- 0,3 mm en ambiente protegido

4. Criterio de medición

Especificación

Unidad de medición

Forma de medición

EHU- 6 Forjado nervado
-F·G·H·S·n Øm² de forjadoSuperficie entre caras de macizado de apoyo, sin descontar huecos menores de 0,5 m²

EHU- 7 Forjado industrializado nervado, -B·C·H·S·n Ø

m² de forjadoSuperficie entre caras de macizado de apoyo, sin descontar huecos menores de 0,5 m²EHU- 8 Forjado de viguetas
-B·C·H·Sm² de forjadoSuperficie entre caras de macizado de apoyo, sin descontar huecos menores de 0,5 m²EHU- 9 Forjado de semiviguetas prefabricadas
-B·C·H·S·n Øm² de forjadoSuperficie entre caras de macizado de apoyo, sin descontar huecos menores de 0,5 m²EHU-10 Forjado de semiviguetas hechas en obra
-B·C·H·S·n Øm² de forjadoSuperficie entre caras de macizado de apoyo, sin descontar huecos menores de 0,5 m²

EHU-11 Apoyo sencillo sobre fábrica -E·H·R·S·n Ø

m de apoyo

Longitud total de apoyo sencillo

EHU-12 Apoyo doble sobre fábrica -E·H·R·S·n Ø

m de apoyo

Longitud total de apoyo doble

EHU-13 Apoyo sencillo en viga de hormigón -H·R·S·n Ø

m de apoyo

Longitud total de apoyo sencillo

EHU-14 Apoyo doble en viga de hormigón -H·R·S·n Ø

m de apoyo

Longitud total de apoyo doble

EHU-15 Apoyo sencillo sobre viga metálica
-E·H·R·S·n Ø

m de apoyo

Longitud total de apoyo sencillo

Especificación.**Unidad de medición****Forma de medición****EHU-16 Apoyo doble sobre viga metálica -E-H-R-S-n Ø**

m de apoyo

Longitud total de apoyo doble

EHU-17 Apoyo sencillo en viga metálica -E-H-P-R-S-n Ø

m de apoyo

Longitud total de apoyo sencillo

EHU-18 Apoyo doble en viga metálica -E-H-P-R-S-n Ø

m de apoyo

Longitud total de apoyo doble

EHU-19 Encadenado en borde de voladizo -H-R-S-n Ø

m de encadenado

Longitud total de encadenado

**forjados
Unidireccionales***Ribbed floorings. Cost*

1973

1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en centímetros.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

| Especificación | Unidad | Precio unitario | Coefficiente de medición |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| EHU- 5 Semivigueta hecha en obra - M-n Ø Incluso colocación de canales y armadura, vertido y pinchado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -5 | $0,62 n \phi^2 \div 0,3$ |
| | m ³ | EFH -7 | 0,005 |
| | ud | EHU-3 | $\frac{100}{M}$ |
| EHU- 6 Forjado nervado - F-G-H-S-n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ² | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{62 (n_1 \phi_1^2 + n_2 \phi_2^2 + \dots) + 0,45 (F + H)}{S} + 0,67$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{(H - G) F + G}{100 \cdot S} + \frac{G}{100}$ |
| | | | |
| EHU- 7 Forjado industrializado nervado - B-C-H-S-n Ø Incluso colocación de bloques, armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ² | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{62 (n_1 \phi_1^2 + n_2 \phi_2^2 + \dots)}{S} + 0,67$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{3}{S} + \frac{H - B}{100}$ |
| | ud | EHU-4 | $\frac{10.000}{C \cdot S}$ |
| EHU- 8 Forjado de viguetas - B-C-H-S Incluso colocación de viguetas, bloques y armadura; vertido y vibrado del hormigón. | m ³ | | |
| | kg | EFH -5 | 0,67 |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{1,2}{S} + \frac{H - B}{100}$ |
| | m ¹ | EHU-1 | $\frac{100}{S}$ |
| EHU- 9 Forjado de semiviguetas prefabricadas - B-C-H-S-n Ø Incluso colocación de semiviguetas, bloques, armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ² | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{62 (n_1 \phi_1^2 + n_2 \phi_2^2 + \dots)}{S} + 0,67$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{2}{S} + \frac{H - B}{100}$ |
| | m ¹ | EHU-2 | $\frac{100}{S}$ |
| | ud | EHU-4 | $\frac{10.000}{C \cdot S}$ |

| Especificación | Unidad | Precio unitario | Coefficiente de medición |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| EHU-10 Forjado de semiviguetas hechas en obra - B·C·H·S·n Ø Incluso colocación de semiviguetas, bloques, armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ² | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{62 (n_1 \phi^2 + n_2 \phi^2 + \dots)}{S} + 0,67$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{1,6}{S} + \frac{H-B}{100}$ |
| | ud | EHU-4 | $\frac{10.000}{C \cdot S}$ |
| | m ¹ | EHU-5 | $\frac{100}{c}$ |
| EHU-11 Apoyo sencillo sobre fábrica - E·H·R·S·n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -6 | $\frac{0,62 (R + H + 3) n \phi^2}{S} + \frac{1,1 (E + H + 3)}{100} + 1,0$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{H^2 + HE + 3E}{10.000}$ |
| EHU-12 Apoyo doble sobre fabrica: - E·H·R·S·n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{0,62R n \phi^2}{S} + \frac{1,1 (E + H + 3)}{100} + 1,0$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{2H^2 + HE + 3E}{10.000}$ |
| EHU-13 Apoyo sencillo en viga de hormigón - H·R·S·n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{0,62 (R + H) n \phi^2}{S}$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{H^2}{10.000}$ |
| EHU-14 Apoyo doble en viga de hormigón - H·R·S·n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{0,62R n \phi^2}{S}$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{H^2}{5.000}$ |
| EHU-15 Apoyo sencillo sobre viga metálica - E·H·R·S·n Ø Incluso colocación de armadura, soldadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{0,62 (R + H) n \phi^2}{S} + 0,8$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{H^2 + HE}{10.000}$ |
| EHU-16 Apoyo doble sobre viga metálica - E·H·R·S·n Ø Incluso colocación de armadura, soldadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{0,62R n \phi^2}{S} + 0,6$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{2H^2 + HE}{10.000}$ |
| EHU-17 Apoyo sencillo en viga metálica - E·H·P·R·S·n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ¹ | | |
| | kg | EFH -5 | $\frac{0,62 (R + P) n \phi^2 + 0,8 (E + H + P)}{S} + 0,8$ |
| | m ³ | EFH -7 | $\frac{2H^2 - H + 2EP - 5P + 8E - 20}{20.000}$ |



2

NTE

Valoración

Estructuras de Hormigón armado

forjados Unidireccionales



12

EHU

Ribbed floorings. Cost

1973

| Especificación | Unidad | Precio unitario | Coefficiente de medición |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| EHU-18 Apoyo doble en viga metálica -E-H-P-R-S n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ³ | | |
| | kg | EFH-5 | $\frac{0,62R n\phi^2 + 0,8(2H + E)}{S}$ |
| | m ³ | EFH-7 | $\frac{2H^2 - 3H + EP + 3P + 4E + 12}{10.000}$ |
| EHU-19 Encadenado en borde de voladizo -H-R-S n Ø Incluso colocación de armadura, vertido y vibrado del hormigón. | m ³ | | |
| | kg | EFH-5 | $\frac{0,62(R + H) n\phi^2}{S} + \frac{0,44(H + 100)}{H} \cdot 1,6$ |
| | m ³ | EFH-7 | $\frac{1,5 H}{1.000}$ |

2. Ejemplo

EHU-9 Forjado de semiviguetas prefabricadas 15-25-18-80-11,2

Datos

H = B + 3 = 18 cm
S = 60 cm
C = 25 cm
n.φ = 1 × 12 mm = 1,2 cm

| Unidad | Precio unitario | Coefficiente de medición | Precio unitario | Coefficiente de medición |
|----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| kg | EFH-5 | $\times \left(\frac{0,62(n_1 \phi_1^2 + n_2 \phi_2^2 + \dots)}{S} + 0,67 \right) = 19,45$ | | $\times \left(\frac{0,62 \times 1 \times 1,2^2}{60} + 0,67 \right) = 41,82$ |
| m ³ | EFH-7 | $\times \left(\frac{2}{S} + \frac{H-B}{100} \right) = 1.196,80$ | | $\times \left(\frac{2}{60} + \frac{18-15}{100} \right) = 75,33$ |
| m | EHU-2 | $\times \frac{100}{S} = 50,80$ | | $\times \frac{100}{60} = 99,26$ |
| ud | EHU-4 | $\times \frac{10000}{S \cdot C} = 14,30$ | | $\times \frac{10000}{60 \times 25} = 66,23$ |

Total Pts/m² = 311,64



1

**NTE
Mantenimiento**

Estructuras de Hormigón armado

forjados Unidireccionales

Ribbed floorings. Maintenance



13

EHU

1973

1. Criterio de mantenimiento

Especificación

**EHU-6 Forjado nervado
- F-G-H-S-n Ø**

Utilización, entretenimiento y conservación

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Cada 5 años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen en alguna zona: fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad.

En el caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por el técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Las especificaciones EHU-7, EHU-8, EHU-9, EHU-10, EHU-11, EHU-12, EHU-13, EHU-14, EHU-15, EHU-16, EHU-17, EHU-18 y EHU-19, cumplirán iguales condiciones de mantenimiento que EHU-6.