

264 165



264165

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña  
a la solicitud de  
una PATENTE DE INVENCION, por veinte años en  
España, a favor de DON RAFAEL DEL POZO COLL,  
de nacionalidad española, domiciliado en Ovie  
do, calle Altamira, 34,

por:

"UN NUEVO SISTEMA DE FORJADO"



El presente registro de Patente de Invención, concierne a un nuevo sistema de forjado de acuerdo con la descripción detallada que del mismo se realiza, debiendo interpretarse siempre éste concepto en su más amplio sentido y nunca en limitativo.

5 El elemento de entramado, presenta forma de cubeta, y realmente no tiene otra misión que la de encajado para la vigueta de hormigón armado, que va en su interior y que es el elemento resistente del piso, y mediante esta cualidad se obtiene una gran economía, evitando los moldes metálicos requeridos en la fabricación de vigería de hormigón armado.

10 La fabricación de la vigueta, puede realizarse en fábrica o pié de obra colocando la pieza testa a testa, hasta obtenerse la longitud deseada. En su interior se colocan las armaduras con los estribos que sobresalgan de las paredes de la cubeta referida, unos centímetros y se vierte el hormigón hasta enrasar. Una vez fraguada se colocan en obra a 50 20 cms. de distancia entre ejes, se pone la pieza intermedia y se vierte el hormigón para formar la cabeza de compresión de la vigueta.

25 La bovedilla cerámica que se apoyará entre dos nervios consecutivos, se la ha provisto de nervios verticales y horizontales que le da rigidez y otros nervios en forma de jabalcoes, que además de contribuir a dar rigidez a la bovedilla, transmitirán la carga que gravita en el centro de la citada bovedilla a las alas inferiores de los nervios.

30



La mezcla del hormigón empleada en la fabricación de la vigueta, se hará en las siguientes proporciones:

- Gravilla cuarzosa o caliza de gran dureza, lavada y hecha una selección granulométrica ..... 800 lts.
- Arena de río ..... 400 "
- Cemento ..... 400 Kgs.

El hormigón así obtenido, deberá soportar cargas de trabajo a la compresión de 50 Kgs. Cm<sup>2</sup>.

Para el hierro que trabajara a la tracción, el coeficiente máximo es de 1.200 a 1.400 Kgs./cm<sup>2</sup>.

El forjado cuyo registro se preconiza, presenta las siguientes ventajas, respecto a otros sistemas:

1ª.- Economía en la mano de obra, al evitar encofrados y desencofrajes de los molde metálicos.

2ª.- Por ser las piezas cerámicas del encofrado de vigueta de tamaño reducido (10 X 14 cm) la cantidad de material empleado en la fabricación de la vigueta, es mínimo.

3ª.- Por lo anteriormente expuesto, la vigueta ya fabricada es muy ligera y de fácil colocación sobre obra, donde se coloca la cabeza de compresión.

4ª.- Se pueden obtener con la consiguiente economía.

Para ello antes de hormigonar, basta disponer las armaduras adecuadas para absorber los momentos negativos y disponer asimismo la correspondiente zona de compresión.

De la misma forma, se pueden obtener forjados



264165

de voladizo.

5

5ª.- Por el sistema de unión de la pieza, cerámica de viga y la bovedilla, se obtiene una superficie inferior plana que puede percibir directamente el cielo raso.

10

Para el cálculo de las viguetas se ha puesto que trabajan hipotéticamente apoyadas, no obstante, se han dispuesto armaduras en la zona de compresión para evitar posibles momentos negativos por los empotramientos o semiempotramientos, debidos estos a zunchadas del forjado o simplemente a las muretas y tabiquería que pudieran descansar en los extremos de las viguetas. Por otra parte estos hierros superiores, aumentan la superficie de la zona comprimida.

15

Ha sido realizada una comprobación de las secciones del hierro y hormigón, teniendo en cuenta un momento admisible de 250 kgs. dado en la adjunta tabla: Comprobaremos la posición de la línea neutra.

20

(en la figura se encuentra a 3,5 cm. bajo la cara superior)

Momento del área de compresión:

Para el hormigón:

$$31 \times 3,5 \frac{3,5}{2} - (3,5 - 2,5) 6,6 \times \frac{1}{3} - 2,5) =$$

$$= 186 - 1 \times 6,6 \times \frac{1}{3} \times 1 = 186 \text{ cm}^3 \dots\dots\dots 186 \text{ cm}^3$$

25

Para el hierro: (1 redondo de 5 m/m Ø)

$$(3,5 - 2) \times 0,20 \times 15 = 6 \text{ cm}^3 \dots\dots\dots \frac{6 \text{ cm}^3}{190 \text{ cm}^3}$$

Total momento del área de compresiones

Momento del área del hierro en tracción:

(2 redondos de 8 m/m Ø)

30

$$11 \times 1,1 \times 15 = 181,5 \text{ cm}^3 \dots\dots\dots 182 \text{ cm}^3$$



264185

Por consiguiente la posición de la fibra neutra ha quedado comprobada.

186 - 182

Comprobación del momento de inercia respecto a la fibra neutra.

Para el hormigón en compresión:

$$\text{Rectángulo: } 1 \frac{1}{2} \times 31 \times 3,5^2 \times 31 \times 3,5 \left( \frac{3,5}{2} \right)^2 =$$

$$= 190 \times 341 = \dots\dots\dots 531 \text{ cm}^4$$

Triángulo: (negativo)

$$10 \quad 2 \times \frac{6,6 \times 1^3}{12} = \dots\dots\dots \frac{1,1 \text{ cm}^4}{529,1 \text{ cm}^4}$$

Para hierro en compresiones:

$$0,20 \times 15 \times (3,5 - 2)^2 \times 6,75 \text{ cm}^4 \dots\dots\dots \frac{7 \text{ cm}^4}{537 \text{ cm}^4}$$

Para el hierro en tracción:

$$1,1 \times 15 \times 10^2 = 1.650 \text{ cm}^4 \dots\dots\dots 1.650 \text{ cm}^4$$

$$15 \quad I = 537 \times 1.650 = 2.187 \text{ cm}^4$$

Tensiones:

Teniendo en cuenta el momento de 1.212 Kgm.

$$\text{En el hormigón: } \frac{M \times y}{I} = \frac{25000 \times 3,5}{2.187} = 38 \text{ Kg./cm}^2$$

En la armadura de tracción:

$$20 \quad \frac{15 \times 25000 \times 8,50}{2.187} = 1.400 \text{ Kgs./cm}^2$$

(8,50 cm. es la distancia de la fibra neutra al centro de gravedad de la armadura de tracción).

De esta forma hemos comprobado que el momento de 250 Kgs. es admisible teniendo en cuenta las características de los materiales.

La comprobación que terminamos de efectuar podemos aplicarlo a un forjado apoyado de 2,40 metros de luz con reparación de 0,50 m. entre ejes de viguetas y para sobrecarga de 150 Kgs. según comprobamos a continuación.



Comprobación peso muerto del forjado:

Vigüeta.....	70 Kgs. /m <sup>2</sup>
Bovedilla .....	50 "
Enlucido .....	20 "
Mosáico.....	40 "
	<hr/>
	180 Kgs. /m <sup>2</sup>
Sobrecarga .....	150
	<hr/>
Carga total .....	330 Kgs. /m <sup>2</sup>

5

10

$$M = \frac{P \cdot l^2}{8} = \frac{0,33 \times 2,4^2}{8} = 0,240 \text{ m T que es infe-}$$

rior a los 0,250 mT. que habíamos admitido, por lo que queda comprobada la vigüeta a efectos de flexión.

El valor del esfuerzo cortante es:

$$Q = \frac{0,33 \times 2,40}{2} = 0,396 \text{ Tm.}$$

El brazo mecánico es:

15

$$b = 9,7 \frac{2}{3} * 3,5 = 12,2 \text{ cm.}$$

En las proximidades de la fibra neutra, la tracción debida al esfuerzo cortante, el valor de:

$$T = \frac{Q}{b \cdot l} = \frac{0,396}{0,084 \times 12,2} = 38,65 \text{ ton/m}^2 \text{ } 3,86 \text{ Kgs/m}^2$$

20

Este es inferior a los admisibles con hormigones de estas características.

25

Para mejor comprensión de este sistema de forjado, sirve de anexo a la presente Memoria descriptiva, una hoja de planos en la que, a título de ejemplo, se representan todas y cada una de las partes que lo forman y relación que guardan entre si.

En la citada hoja de dibujos, que representa una sección transversal de un detalle del forjado, se aprecian las siguientes referencias:

30

1.- Elemento de entramado, cuya configuración en sección es trapecial, presentando en su parte interior, simetri-



camerote a su eje de figura, una cámara abierta superiormente, para el vertido de la masa de hormigón y formación de la viga a su fraguado.

Este elemento, según se ha indicado anteriormente, es realmente una cubeta y sustituye ventajosamente al encofrado metálico de la propia viga de hormigón armado.

Esta pieza cerámica, presenta en las bandas laterales, una serie de cámaras, cuatro por cada lateral, siendo la configuración de las superiores, triangular, y las inferiores en línea a trapezoidales, y por pares respectivos enfrentados, resultan todas ellas de igual configuración y dimensiones.

La parte hueca central está configurada en doble cuña, de vértices truncados enfrentados, en una posición ligeramente inferior a la parte media transversal y estando las superficies interiores dentadas convenientemente.

2.- Indica respectivamente los varillajes metálicos de armadura estribada.

3.- Representa la sección de la viga de hormigón armado.

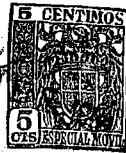
4.- Bovedilla cerámica que se incorpora al forjado y se apoya en la pieza de encofrado de la viga armada.

Esta pieza de cobertura, presenta forma trapecial invertida, cuyos planos laterales oblicuos se ajustan exactamente sobre los propios adyacentes del entramado referido.

La parte superior de esta pieza, presenta una cabeza resistente, en la cual están constituidas linealmente siete cámaras de reducidas dimensiones, siendo la central completamente rectangular y las restantes, trapeciales y estando dispuestas simétricamente.

En los extremos o alas de esta cabeza, se presentan talones o puntos de apoyo sobre la parte superior de la pie-

264165



za de encofrado que determina su correcta situación y suspensión en la fase de colocación.

La parte central de la bovedilla mencionada, presenta por la disposición de unos tabiquillos, uno vertical y dos laterales, y cuatro cámaras triangulares, de posición inversa.

Tanto la pieza de cobertura como la de entramado, presentan en sus superficies inferiores, dentados, para establecer un perfecto agarre de la masa.

Las cámaras aludidas están constituidas como medio de aislamiento térmico y acústico, reducción de peso y ahorro de materiales.

Por la parte superior de la pieza, se aprecia la disposición del hormigón de enrase.

Describe suficientemente la naturaleza de la invención se hace constar expresamente que cualquier modificación de detalle que se introduzca en la misma, se considerará incluida dentro de esta protección, en tanto que no altere o modifique esencialmente su finalidad característica.

Por último, se declaran de novedad y propia invención las reivindicaciones consignadas en la siguiente

N O T A

1º.- "UN NUEVO SISTEMA DE FORJADO, caracterizado esencialmente por comprender elementos de entramado, que realizan la misión de servir de medio de encofrado a la viga de hormigón armado, que va en su interior y que se forma por vertido de la masa correspondiente, colocación de la correspondiente armadura estribada y fraguado de la masa, siendo este elemento de encofrado, de forma trapecial, abierta en su parte media vertical, de disposición de dobles trapecios unidos por sus vé-



264165

5 tices y presentando en cada banda lateral, unas cámaras aislantes y de reducción de peso y material, siendo las mismas simétricas con respecto a su eje de figura, triangulares las superiores, trapezoidales y romboidales las inferiores, presentando esta pieza dentados los planos de agarre de la masa correspondiente.

10 2º.- UN NUEVO SISTEMA DE FORJADO, según la anterior reivindicación, caracterizado esencialmente porque se disponen bovedillas de cobertura, que se apoyan por talones previstos en sus alas superiores, sobre la parte superior de las piezas de encofrado, comportando una cabeza de resistencia y plano superior para el hormigón hasta su enrase presentando esta cabeza, una pluralidad de cámaras simétricas, de reducidas dimensiones, siendo la central rectangular y las laterales trapezoidales, presentando en la parte  
15 central, esta bovedilla, unos nervios, uno en posición central y vertical y dos laterales, que crean cuatro cámaras de forma triangular opuesta, realizándose la unión de la bovedilla sobre el medio de encofrado, en virtud de la  
20 posición de sus lados oblicuados.

3º.- "UN NUEVO SISTEMA DE FORJADO".

Todo ello tal y como se describe en la presente Memoria Descriptiva que consta de nueve (9) páginas mecanografiadas.

Madrid, 20 de Enero de 1961.

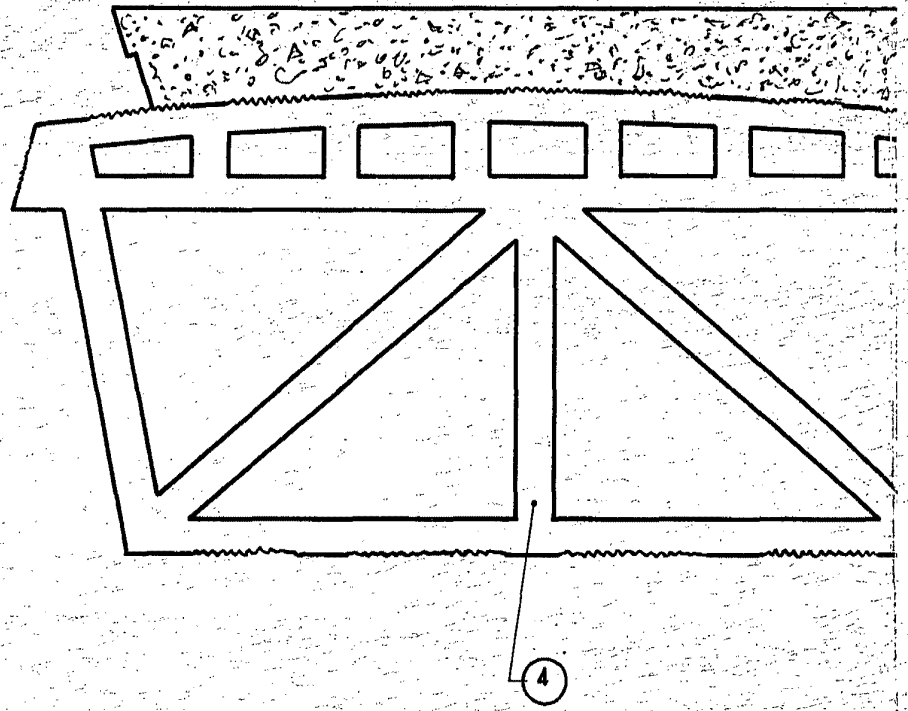
RAPAM DEL POZO COLL

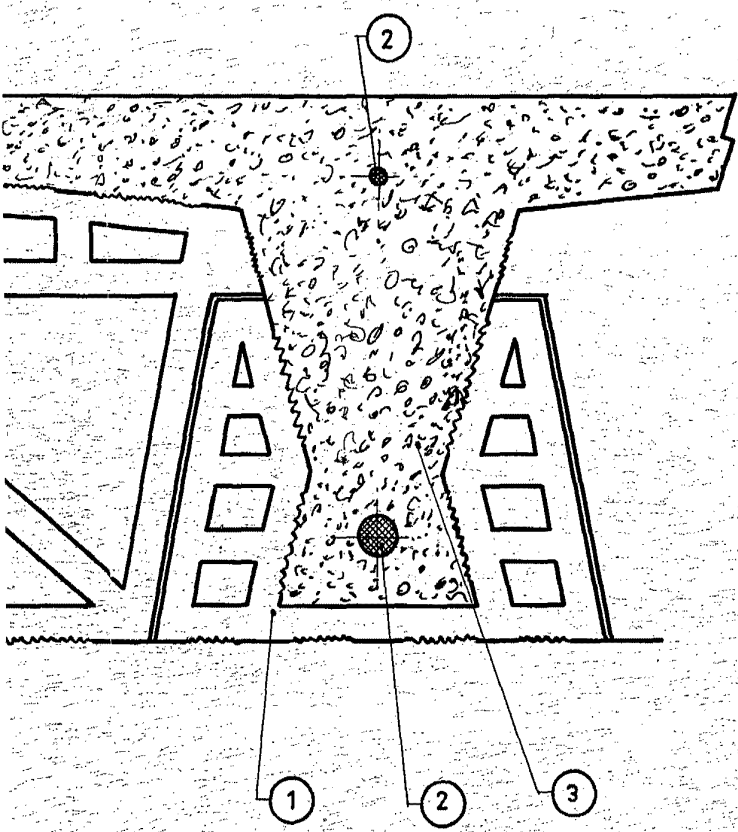
p. a.

JOSE MARIA DEL CORRAL,



204165





ESCALA VARIABLE  
Madrid, 20 de Enero de 1.961.