

Resumen

Procedimientos para la construcción y reparación de pavimentos de hormigón. Incluyen la realización a lo largo de cada junta entre losas colindantes y de forma paralela a su plano vertical de una pluralidad de huecos superficiales (23, 43) en losas colindantes (41, 21) alternadamente a cada lado de la junta (11) con una altura máxima inferior al espesor del pavimento y de una pluralidad de orificios (27, 27'; 47, 47') en los bordes de losas colindantes (21, 41) con, al menos, una parte común con dichos huecos superficiales (23, 43) y el relleno con hormigón de dicha pluralidad de huecos superficiales (23, 43) y dicha pluralidad de orificios (27, 27'; 47, 47') para formar una pluralidad de conectores (22, 42) formados por dientes de transferencia de cargas (25, 45) entre losas colindantes (21, 41) y columnas de sujeción (29, 29'; 49, 49') de dichos dientes (25, 45).

PROCEDIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a procedimientos para la construcción y reparación de pavimentos de hormigón y, en particular, a procedimientos que facilitan la transmisión de cargas entre las losas contiguas que conforman el pavimento.

10

La invención es aplicable a obras lineales y superficiales tales como carreteras, autopistas, explanadas de hormigón, etc.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Aunque a veces se opta por la demolición y reconstrucción del pavimento o por la ejecución de otro pavimento encima del existente, la técnica habitual para reparar pavimentos de carreteras de hormigón (cuando el problema es la falta de una buena transmisión de cargas entre losas) consiste en retirar los pasadores dispuestos entre las losas del pavimento y colocar otros.

20

También suele ser necesario inyectar los huecos existentes entre el pavimento y el terreno en la zona bajo la junta entre losas y fresar o rozar la superficie del pavimento para eliminar la diferencia de cota entre bordes de losas colindantes.

25

La técnica de construcción o reconstrucción de pavimentos con pasadores produce en el hormigón circundante al pasador, en la zona más próxima a la junta, altas tensiones que producen el desgaste del hormigón y holguras entre el pasador y el hormigón, disminuyendo con el tiempo la eficacia del pasador como mecanismo de transmisión de cargas.

30

Un fallo o problema muy común en los pavimentos de carreteras de hormigón es la diferencia de cota entre bordes de losas en las juntas transversales a la carretera que puede ser permanente o manifestarse en el momento del paso de una carga.

En general, al cabo de un tiempo, el sistema de transmisión de cargas entre losas de los pavimentos de hormigón no funciona adecuadamente. En el sentido de la marcha, las losas forman un escalón hacia abajo provocando un incómodo tac-tac especialmente en el carril de vehículos pesados.

5 La presente invención se orienta a la solución de esos problemas tanto en la construcción de nuevos pavimentos como en la reparación de pavimentos deteriorados.

10 **SUMARIO DE LA INVENCION**

Es un objeto de la presente invención proporcionar procedimientos de construcción y reparación de pavimentos de hormigón en los que haya una transferencia de cargas eficaz y duradera entre losas contiguas.

15 En ambos casos, ese objeto se consigue mediante la realización en el pavimento a reparar o en el pavimento de nueva construcción de unas juntas entre losas contiguas que comprenden unos conectores que permiten una transferencia de cargas entre ellas para asegurar la estabilidad del pavimento evitando la desalineación de losas contiguas.

20 Para ello se realizan, en primer término, una pluralidad de huecos superficiales en losas colindantes alternadamente a cada lado de la junta con una altura máxima inferior al espesor del pavimento y una pluralidad de orificios en los bordes de losas colindantes con, al menos, una parte común con dichos huecos superficiales y, en segundo término, se rellenan con hormigón dicha
25 pluralidad de huecos superficiales y dicha pluralidad de orificios para formar dichos conectores que están formados por unos dientes de transferencia de cargas entre losas colindantes y unas columnas rectas o arqueadas de sujeción de dichos dientes.

30 En el caso de un pavimento de nueva construcción las juntas mencionadas se realizan tras haber extendido el hormigón y haber practicado cortes en él para la formación de losas una vez que se alcanza un cierto nivel de fraguado.

En el caso de un pavimento en reparación, se forman directamente dichas juntas de manera que no interfieran con eventuales pasadores existentes entre losas contiguas.

5 En una realización de la invención dichos dientes tienen la forma de un sector circular cilíndrico y dichas columnas de sujeción tienen forma cilíndrica estando configurada cada pareja en forma de V.

Otras características deseables y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y de las reivindicaciones adjuntas, en relación con los dibujos que se acompañan.

10

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista en planta de una junta transversal de un carril de una carretera con un conjunto de conectores según la presente invención.

15 Las Figuras 2a y 2b son vistas en planta ampliadas de los dos tipos de conectores usados en la presente invención.

Las Figuras 3a y 3b son vistas en sección transversal de la junta por el plano A-A de la Figura 1 mostrando el hueco superficial y los orificios que se rellenan de hormigón para formar, respectivamente, el diente y las columnas de sujeción que conforman uno de los tipos de conector que se usan en la presente invención.

20 Las Figuras 4a y 4b son vistas en sección transversal de la junta por el plano B-B de la Figura 1 mostrando el hueco superficial y los orificios que se rellenan de hormigón para formar, respectivamente, el diente y las columnas de sujeción que conforman el otro tipo de conector que se usa en la presente invención.

La Figura 5 es una vista en alzado de una junta según la invención en la zona de un hueco superficial ilustrando su configuración curvada y la disposición de los orificios inclinados y las columnas de sujeción formadas en ellos.

30 La Figura 6 es similar a la Figura 3b añadiendo algunos detalles constructivos.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Los procedimientos de construcción y reparación de pavimentos de hormigón según la invención comparten los pasos necesarios para realizar unas
5 juntas entre losas contiguas de manera que faciliten una transmisión de cargas entre ellas, por lo que en esta descripción nos centraremos en ellos.

En el caso de la construcción de un pavimento nuevo, los pasos mencionados se llevan a cabo una vez alcanzado un cierto nivel de fraguado del hormigón extendido de forma continua y tras realizar cortes en el pavimento en
10 ubicaciones predeterminadas para dividirlo en losas.

En el caso de la reparación de un pavimento deteriorado, los pasos mencionados se llevan a cabo directamente o tras un paso previo de realización de cortes adicionales en ubicaciones determinadas en el pavimento para disminuir el tamaño de las losas que lo conforman.

15 Las juntas entre losas efectuadas en los procedimientos de construcción y reparación de pavimentos según una realización de la invención comprenden (ver Figura 1) una pluralidad de conectores 22, 42 dispuestos alternadamente entre las losas colindantes 21, 41 a lo largo de la junta 11 para transmitir las cargas entre ellas.

20 Si se trata de un procedimiento de reparación de un pavimento con pasadores entre losas colindantes los conectores 22, 42 se disponen de manera que no interfieran con ellos.

Los conectores 22, 42 se realizan rellenando con hormigón unos huecos y orificios hechos en las losas colindantes 21, 41.

25 Para la realización de los conectores 22 (ver Figuras 2a y 3a) se realizan unos huecos superficiales 23 de una superficie rectangular en planta en la losa 41 y una pareja de orificios 27, 27' en ambas losas colindantes 21, 41 aunque con una parte mayor en la losa 21 en una dirección paralela al plano vertical de la junta 11. La pareja de orificios 27, 27' está configurada en forma de V de
30 manera que ambos se unen en su parte final que corresponde a la situación representada en la Figura 3a. Los orificios 27, 27' tienen preferentemente una sección transversal circular.

Análogamente, para la realización de los conectores 42 (ver Figuras 2b y 4a) se realizan unos huecos superficiales 43 de una superficie rectangular en planta realizados en la losa 21 y una pareja de orificios 47, 47' en ambas losas colindantes 21, 41 aunque con una parte mayor en la losa 41 en una dirección paralela al plano vertical de la junta 11 y configurados en forma de V.

Esos huecos y orificios se rellenan con hormigón de manera que en los huecos superficiales 23, 43 se forman unos dientes 25, 45 y en las parejas de orificios 27, 27'; 47, 47' unas columnas de sujeción 29, 29'; 49, 49', de forma cilíndrica, de dichos dientes 25, 45 (ver Figuras 3b y 4b).

Como se muestra en la Figura 5 el hueco superficial 23 tiene preferentemente la forma de un segmento circular cilíndrico con su superficie plana 31 alineada con la superficie de las losas colindantes y su superficie curva 35 configurada de manera que su altura máxima H_d esté comprendida preferentemente, entre $1/5$ y $2/3$ del espesor H_p del pavimento. Esa configuración es apropiada tanto para que el diente 25 que se forma en el hueco 23 cumpla su función de transmisión de cargas como para su ejecución con una sierra de uno o más discos en función de la dimensión del hueco superficial 23, perpendicular a la junta 11.

En una realización preferente para pavimentos sometidos a grandes cargas como en el caso de pavimentos de explanadas portuarias o aeroportuarias los huecos superficiales 23 tienen la forma de un segmento circular alargado cilíndrico, es decir, con una parte inferior plana y horizontal.

En esa misma Figura 5 se muestran los orificios inclinados 27, 27' (en líneas discontinuas) y las columnas de sujeción 29, 29' formadas en ellos. La intersección de los orificios 27, 27' con los huecos 23 es el punto de retracción nula 51 (ver Figuras 3b y 5).

Tanto los dientes 25 formados en los huecos 23 como las columnas de sujeción 29, 29' pueden estar hechos con hormigón armado. En este sentido, en la Figura 5 se muestra una armadura de las columnas de sujeción 29, 29' formada por una barra curvada 37 y barras 38 perpendiculares al plano vertical de la junta 11. No se muestra la armadura de los dientes 25, que es similar a la anterior, y que puede situarse inclinada respecto al plano vertical de la junta 11.

Adicionalmente, el hormigón de relleno del hueco superficial 23 y de los orificios inclinados 27, 27' del conector 22 puede ser un hormigón que lleva incorporadas fibras metálicas galvanizadas o inoxidables. También pueden usarse hormigones con baja retracción.

5 En todo caso, el hormigón de relleno del hueco superficial 23 y los orificios 27, 27' debe ser vibrado con agujas verticales 39 de diámetro pequeño situadas en el eje de la ranura (ver Figura 6).

 Como se muestra en la Figura 3b el diente 25 y las columnas de sujeción 29, 29' están dispuestos en el conector 22 de manera que, en el plano vertical
10 de la junta haya un punto de contacto 51 entre ellas que no se mueve con la retracción del hormigón de relleno. Todos los puntos del hormigón de relleno tenderán hacia el punto 51 debido a la retracción del mismo. Por esto, haciendo que la sierra de discos se desplace horizontalmente se consigue aumentar los puntos con separación cero entre el hormigón de relleno y la superficie
15 horizontal 53 de la losa 41, aumentando la superficie y uniformidad del apoyo 53 formando un segmento circular alargado cilíndrico.

 Así, el conector 22 transmite la carga de la losa 21 a la losa 41 a través de la superficie de apoyo 53 del diente 25 en la losa 41 por lo que eventuales movimientos horizontales de las losas 21, 41 no afectan a la cota de apoyo entre
20 ambas. Por tanto, aunque la anchura de la fisura de la junta 11 varíe a lo largo del año por las variaciones de temperatura, la transmisión de cargas no se verá afectada. Por su parte, la disposición del conector 22 hace que los movimientos verticales hacia abajo de la losa 21 se transmitan a la losa 41.

 Del modo descrito, se consigue una transferencia con eficacia inicial del
25 100%. Debido a que la carga es vertical y la superficie de descarga es horizontal sólo hay compresión en la superficie de apoyo 53 entre las losas 21 y 41. No hay rozamientos en la transmisión de cargas que provoquen un desgaste de la zona de contacto. Además, al estar repartidas las presiones en mucha superficie su valor es pequeño y por tanto permiten una durabilidad grande del conector 22
30 y del apoyo 53 de la losa 41.

 Por su parte se considera que el efecto del rozamiento debido a los cambios de longitud de las losas contiguas por efecto de la temperatura es

pequeño por lo que puede considerarse que la eficacia de la transmisión de cargas es permanente o prácticamente permanente.

Para posibilitar el movimiento horizontal entre losas se evita el contacto entre la pared vertical del diente 25 de la losa 21 con la losa 41 disponiendo una
5 placa separadora 57 que se retira después del hormigonado in situ (ver Figuras 3b y 4b). La placa separadora 57 puede colocarse inclinada, hincándola en el hormigón fresco, desde la línea superficial de la junta 11 hasta la superficie de apoyo 53. Esto permite un sellado posterior más cómodo a lo largo de la línea de la junta 11 e independizar la cota superficial del diente 25 de los posibles
10 giros de la losa 21. La placa separadora 57 puede sustituirse por un corte.

A su vez, para permitir movimientos de giro entre losas colindantes se dispone sobre la superficie de apoyo 53 del diente 25 en la losa 41 una banda 59 de un material más compresible que el hormigón tal como el polipropileno (ver Figura 6). Sin la banda 59, el apoyo es directo entre la losa 21 y la losa 41
15 logrando una transmisión del 100%, pero entonces es necesario disponer la banda 59 sobre la superficie de apoyo 53 del diente 45 en la losa 21. Esta banda 59 puede tener una sección rectangular, triangular, trapezoidal o con curvatura en los bordes para facilitar un pequeño ángulo que permita giros entre las losas. Se considera que la banda 59 puede tener una gran duración al estar
20 sometida sólo a cargas de compresión y al rozamiento por movimientos debidos a la variación de temperatura.

Todo lo dicho sobre los conectores 22 es aplicable *mutatis mutandi* a los conectores 42.

En pavimentos de explanadas portuarias o aeroportuarias los conectores
25 22 y 42 deben ser iguales, pues las cargas circulan en ambos sentidos.

En pavimentos de carreteras los conectores 22 y 42 pueden estar situados de forma distinta en los diferentes carriles de la carretera en función del tipo de tráfico, situación de las cargas o posible aplicación de otras capas.

Aunque se ha descrito la presente invención en conexión con una
30 realización, puede apreciarse a partir de la descripción que pueden hacerse varias combinaciones de elementos, variaciones o mejoras que están dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de construcción de un pavimento de hormigón caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

5 a) extender el hormigón sobre la superficie a pavimentar de manera continua;

 b) realizar una pluralidad de cortes en ubicaciones pre-establecidas en el hormigón extendido una vez alcanzado un nivel pre-establecido de fraguado para conformar el pavimento como un conjunto de losas colindantes (21, 41)
10 separadas por juntas (11);

 c) realizar a lo largo de cada junta (11) y de forma paralela a su plano vertical:

 - una pluralidad de huecos superficiales (23, 43) en losas colindantes (41, 21) alternadamente a cada lado de la junta (11) con una altura máxima inferior al
15 espesor del pavimento;

 - una pluralidad de orificios (27, 27'; 47, 47') en los bordes de losas colindantes (21, 41) con, al menos, una parte común con dichos huecos superficiales (23, 43);

 d) rellenar con hormigón dicha pluralidad de huecos superficiales (23, 43)
20 y dicha pluralidad de orificios (27, 27'; 47, 47') para formar una pluralidad de conectores (22, 42) formados por dientes de transferencia de cargas (25, 45) entre losas colindantes (21, 41) que permitan la transferencia de cargas entre ellas y columnas de sujeción (29, 29'; 49, 49') de dichos dientes (25, 45).

25 2. Procedimiento de construcción según la reivindicación 1, en el que dicha pluralidad de huecos superficiales (23, 43) tiene la forma de un cuerpo cilíndrico con una base en forma de un segmento circular o de un segmento circular alargado.

30 3. Procedimiento de construcción según la reivindicación 2, en el que la altura máxima de la base de dicho cuerpo cilíndrico está comprendida entre $1/5$ y $2/3$ del espesor de dichas losas colindantes (21, 41).

4. Procedimiento de construcción según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el paso d) se lleva a cabo colocando una placa separadora (57) entre las paredes verticales de dichos huecos superficiales (23, 43) y las losas (41, 21) y una banda (59) de un material con un módulo elástico de compresión inferior al del hormigón en al menos una de las superficies de apoyo de dichos dientes (25, 45).

5. Procedimiento de construcción según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicha pluralidad de orificios está formada por una pluralidad de parejas de orificios (27, 27'; 47, 47') paralelos al plano vertical de la junta (11) y dispuestos en una configuración en V de manera que las correspondientes columnas de sujeción (29, 29'; 49, 49') queden unidas en su parte inferior.

6. Procedimiento de construcción según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicho paso d) se lleva a cabo tras disponer armaduras metálicas (37, 38) en las columnas de sujeción (29, 29'; 49, 49') y al menos una barra metálica en dichos huecos superficiales (23, 43).

7. Procedimiento de construcción según la reivindicación 6, en el que en dicho paso d) se utiliza un hormigón con fibras metálicas de acero inoxidable o galvanizado.

8. Procedimiento de reparación de un pavimento de hormigón formado por un conjunto de losas colindantes (21, 41) separadas por juntas (11), caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

- a) realizar a lo largo de cada junta (11) y de forma paralela a su plano vertical:
 - una pluralidad de huecos superficiales (23, 43) en losas colindantes (41, 21) alternadamente a cada lado de la junta (11) con una altura máxima inferior al espesor del pavimento;

- una pluralidad de orificios (27, 27'; 47, 47') en los bordes de losas colindantes (21, 41) con, al menos, una parte común con dichos huecos superficiales (23, 43);

5 b) rellenar con hormigón dicha pluralidad de huecos superficiales (23, 43) y dicha pluralidad de orificios (27, 27'; 47, 47') para formar una pluralidad de conectores (22, 42) formados por dientes de transferencia de cargas (25, 45) entre losas colindantes (21, 41) que permitan la transferencia de cargas entre ellas y columnas de sujeción (29, 29'; 49, 49') de dichos dientes (25, 45).

10 9. Procedimiento de reparación según la reivindicación 8, en el que dicha pluralidad de huecos superficiales (23, 43) tiene la forma de un cuerpo cilíndrico con una base en forma de un segmento circular o de un segmento circular alargado.

15 10. Procedimiento de reparación según la reivindicación 9, en el que la altura máxima de la base de dicho cuerpo cilíndrico está comprendida entre $1/5$ y $2/3$ del espesor de dichas losas colindantes (21, 41).

20 11. Procedimiento de reparación según cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que el paso b) se lleva a cabo colocando una placa separadora (57) entre las paredes verticales de dichos huecos superficiales (23, 43) y las losas (41, 21) y una banda (59) de un material con un módulo elástico de compresión inferior al del hormigón en al menos una de las superficies de apoyo de dichos dientes (25, 45).

25 12. Procedimiento de reparación según cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en el que dicha pluralidad de orificios está formada por una pluralidad de parejas de orificios (27, 27'; 47, 47') paralelos al plano vertical de la junta (11) y dispuestos en una configuración en V de manera que las correspondientes
30 columnas de sujeción (29, 29'; 49, 49') queden unidas en su parte inferior.

13. Procedimiento de reparación según cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en el que dicho paso b) se lleva a cabo tras disponer armaduras metálicas (37, 38) en las columnas de sujeción (29, 29'; 49, 49') y al menos una barra metálica en dichos huecos superficiales (23, 43).

5

14. Procedimiento de reparación según la reivindicación 13, en el que en dicho paso b) se lleva a cabo con hormigón con fibras metálicas de acero inoxidable o galvanizado.

10

15. Procedimiento de reparación según cualquiera de las reivindicaciones 8-14, que también comprende un paso previo de realizar cortes en el pavimento dispuestos de manera que reduzcan el tamaño en planta de las losas que conforman el pavimento.

15