

dirección de Obras públicas con la oportunidad necesaria.

Artículo segundo. El pavimento de concreto hidráulico y asfalto se compondrá de las siguientes capas:

I. Un concreto hidráulico con base de cemento de 127 milímetros de espesor.

II. De una faja de unión (*binder*) compuesta de un concreto de base bituminosa de 38 milímetros.

III. Y por último, de una capa superficial de cemento asfáltico, arena y polvo de piedra caliza (carbonato de cal) con un espesor de 51 milímetros.

Artículo tercero. Se preparará previamente el terreno del subsuelo, excavando lo que fuese necesario para darle la forma conveniente á una profundidad mínima de 215 milímetros. Toda materia vegetal ó esponjosa que se encuentre, será removida y sustituida con buen cascajo limpio, el cual se comprimirá con rodillos á satisfacción del ingeniero inspector. Si el rodillo no pudiese apisonar en algunas partes del subsuelo, éste será regado y comprimido con pisones de mano; todo material que no sea susceptible de compresión satisfactoria, será removido y substituído por otro conveniente. La cama del subsuelo para ser comprimida deberá estar mojada.

Artículo cuarto. El concreto se formará de arena, cemento y piedra, como á continuación se indica; estos tres materiales se mezclarán en las proporciones siguientes: una parte en volumen de cemento, dos en

volumen de arena y nueve partes en volumen de piedra.

El cemento será de toma lenta y no deberá fraguar antes de 3 horas ni después de veinte; los briquetes que se hagan con cemento puro, deberán resistir después de estar seis días en el agua y uno en el aire, una tracción de treinta kilos por centímetro cuadrado; el cemento dejará menos de diez por ciento de residuo, al pasar por un tamiz de 900 mallas por centímetro cuadrado. Deberá ser fresco y contenido en buenos envases; para asegurarse de su buena calidad, todas las partidas de cemento que vaya á emplear la compañía se sujetarán á una inspección y experiencias rigurosas, y si se encontrare en malas condiciones será desechado.

La compañía procurará tener en tiempo oportuno el cemento que se ha de emplear, á fin de que los ingenieros puedan tomar de sus almacenes las muestras que quieran, para que las experiencias se hagan sin dilación y sin perjuicio para la ejecución de los trabajos. Si la provisión del cemento fuere en grande escala, deberá conservarse en lugares abrigados y sin humedad, y los envases se colocarán en altos sobre zoquetas de madera.

La arena será limpia y gruesa, la piedra deberá estar desprovista de arcilla ú otras materias sucias; deberá tener aristas vivas y deberá pasar por un anillo que tenga seis centímetros de diámetro, y no deberá pasar por uno que tenga vein-

ticinco milímetros de diámetro. Antes de emplearse en la mezcla, se mojará la piedra.

La mezcla de estos ingredientes se hará por medio de cajas ó envases apropiados á satisfacción del ingeniero inspector, y después de que los materiales estén listos se procederá rápidamente á la construcción del concreto, apisonándolo hasta que el mortero salga á la superficie y llene todos los intersticios. La superficie del concreto será exactamente paralela á la corona ó capa superficial del pavimento; el concreto deberá ser protegido de la acción solar y del viento, manteniéndolo mojado todo el tiempo que el ingeniero inspector juzgue necesario, hasta que el fraguado se haya hecho por completo, y continuar en seguida la construcción de las capas exteriores. Entretanto dicho concreto no deberá sujetarse á servicios de ninguna clase.

Artículo quinto. La capa de cemento bituminoso que se conoce con el nombre de *Binder*, se formará con una mezcla de cemento asfáltico y piedra pequeña, cuyas dimensiones sean tales que puedan pasar por un anillo de 00.25. La proporción entre estos ingredientes será: veintisiete litros de piedra quebrada, por cuatro litros de cemento asfáltico ó la necesaria para que se llenen los intersticios de la piedra.

Los materiales se mezclarán en caliente, en aparatos adecuados; se extenderá el *binder* con rastrillos y

se comprimirá con el rodillo de vapor, que pesará 25 kilogramos por centímetro lineal. Si durante esta operación la mezcla pierde su brillo porque haya sido sobrecalentada ó falta de cemento asfáltico, se quitará y se volverá á poner nuevamente en las condiciones prescritas. Las condiciones que debe satisfacer el cemento asfáltico se expresarán después.

Artículo sexto. La cubierta exterior ó camisa de asfalto se compondrá de asfalto refinado de residuo de petróleo, arena limpia, fina y desprovista de arcilla ó cualquiera otro material impropio y polvo fino de piedra caliza (carbonato de cal).

El asfalto refinado deberá ser de procedencia del país, pastoso y libre de bolas de recina no fundida ó materia orgánica no bituminosa. Nunca deberá alcanzar una temperatura mayor de 375 grados Fahrenheit.

El residuo de petróleo deberá estar libre de toda clase de impurezas, y tendrá una densidad específica de 18 á 20 grados Beaumé y resistirá una prueba de fuego de 121 grados centígrados. El polvo de la piedra caliza deberá ser de tal finura, que el 15 % en peso pase al través de la criba número 100 y que el total pueda pasar por la número 26.

La arena será de tales dimensiones que cuando menos el veinticinco por ciento pase por la criba número 80 y que el total pueda pasar por la número 10.

El número de la criba indica los hilos que tiene por pulgada inglesa.

La clase de arena debe ser aprobada por el inspector después de haberla experimentado.

El cemento asfáltico se debe preparar con asfalto refinado que haya sido aprobado por el inspector y con residuo de petróleo que reúna los requisitos que se han expresado; estará á prueba de calor de 121 grados centígrados, y á la temperatura de  $15\frac{1}{2}$  grados centígrados, tendrá un peso específico de 1.19 y estará compuesto de cien partes de asfalto puro y de doce á veinte partes de residuo de petróleo. La mixtura para el pavimento, deberá contener los siguientes materiales:

Cemento asfáltico . . . . . 12 á 20 %  
Arena . . . . . 83 á 85 „  
Polva de piedra caliza . . . 5 á 15 „

La compañía dará en cada caso al ingeniero inspector una nota de las proporciones de los materiales que forman el cemento asfáltico, el concreto bituminoso ó *bínder*, la capa superficial del pavimento y que deberá estar dentro de los límites fijados anteriormente, y también indicará las mezclas que empleare en cada calle; el ingeniero inspector anotará en un libro estos datos y también la duración que hubiere tenido el pavimento de la calle sin necesitar reparación, para que una vez obtenida una proporción conveniente, ésta se use en construcciones futuras.

Podrá substituirse la arena por caliza triturada, siempre que esta

substitución sea aprobada por la dirección de Obras públicas y que se hayan hecho, á riesgo de la compañía, las experiencias necesarias que acrediten el cambio.

El cemento asfáltico y la arena se calentarán separadamente, á una temperatura de 125 á 140 grados centígrados.

El polvo de piedra caliza (carbonato de cal) se mezclará en frío con la arena caliente en las proporciones requeridas; en seguida se les mezclará el cemento á la temperatura y proporciones indicadas, haciendo uso de aparatos adecuados á fin de obtener una mixtura homogénea.

Esta mezcla, al colocarse en la calle, tendrá una temperatura de 125 grados centígrados y se extenderá sobre la capa de *bínder*, de manera que se unan bien ambas, para lo cual se comprimirán hasta que se obtenga una superficie uniforme y regular. La capa exterior de asfalto, arena y polvo de arena caliza deberá tener, después de haber sufrido una compresión suficiente, un espesor de 51 milímetros. La compresión se verificará usando rodillos de mano y planchas calientes de fierro; después se espolvoreará el pavimento con cierta cantidad de cemento hidráulico, y se comprimirá la superficie con un rodillo de vapor, que pesará 25 kilogramos por centímetro lineal y que trabajará, como mínimo, seis horas por cada mil metros cuadrados de pavimento, ó más si fuere necesario,

hasta que la compresión no produzca impresiones en la indicada superficie del pavimento; debiendo entonces tener esta capa el espesor de dos pulgadas inglesas, ó sean los 51 milímetros que se acaban de indicar.

*Especificaciones para la construcción de los pavimentos de concreto asfáltico y de lámina de asfalto.*

Este pavimento se compondrá de dos capas solamente; una de concreto asfáltico y una de lámina de asfalto. La primera deberá tener un espesor de 162 milímetros y la segunda de 51 milímetros.

El concreto asfáltico se formará de asfalto, arena y piedra, mezclados en caliente, en las siguientes proporciones:

Asfalto . . . . . 7% á 10%  
Arena . . . . . 28 „ á 30 „  
Piedra . . . . . 60 „ á 65 „

Las piedras tendrán dimensiones tales que puedan pasar por un anillo de 0.38.

La calidad de la piedra, así como la de la arena, será la que ha sido descrita anteriormente para la calidad de estos materiales cuando se empleen en concreto hidráulico, y la del asfalto será la que ha sido descrita para la de la camisa de asfalto.

Se extenderá la mezcla con rastrojos y se comprimirá con rodillos de mano y de vapor, que pesarán 25 kilogramos por centímetro lineal.

La camisa de asfalto será exactamente igual á la que corresponde á la cubierta exterior de los pavimentos de concreto hidráulico y láminas de asfalto.

*Especificaciones para la reparación y conservación de los pavimentos.*

Inmediatamente que se observe en la superficie del pavimento una depresión que sea de más de dos centímetros ó que comience á desintegrarse la lámina, la compañía procederá á cortar ó quemar la parte mala; si el concreto se encontrase en mal estado, se reconstruirá en ese lugar el pavimento desde su base observando para las mezclas, material y ejecución de la obra, todo lo estipulado en las especificaciones de construcción. Si el concreto estuviese en buen estado, únicamente se repondrá el *bínder* y la capa superficial ó solamente esta última si el *bínder* estuviese en buen estado, observándose para todo las mismas especificaciones.

*Roberto Gayol.—Joaquín D. Casasús.*

Es copia. México, 9 de mayo de 1905.—El subsecretario, *Miguel S. Macedo.*

El presidente de la república se ha servido dirigirme el decreto que sigue:

«*Porfirio Díaz, presidente constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, á sus habitantes, sabed:*