

razonamiento, para separarnos después de él al hacer el trazado.

Indicamos ya en su lugar oportuno que las condiciones de viabilidad urbana exigían para cada calle una superficie dada; y como lógica consecuencia, deducimos ahora que el sitio de concurrencia de varias de ellas que aportan á un centro común sus necesidades individuales, debe tener una superficie equivalente á la que por unidad lineal corresponde á las calles afluentes.

La manera de determinar esta extensión es un objeto interesante en el estudio de que tratamos; su fundamento radica en la forma de los movimientos de circulación. La manera de razonar es perfecta, pues tomamos como punto de partida esta segunda forma, para ver si encaja en la ya obtenida para la encrucijada, introduciendo en caso contrario las modificaciones necesarias para procurar un enlace conveniente, pues repetimos que obramos en un terreno de estudio, limitado en el trazado general por encuentros de calles obligados, y en el funcionamiento por las dimensiones de los vehículos y tracción que se emplea para su movimiento.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

La limpieza de las calles en Nueva York.

M. Herschel Koyl, Ingeniero de la Compañía Waring, que tiene á su cargo la limpieza de las calles de Nueva York, ha llevado á cabo una información y un estudio estadístico de la organización de este servicio, que será probablemente el más completo que existe sobre esta materia, y ha merecido ser citado y reproducido por diversas revistas técnicas.

En el otoño último, la superficie cuya limpieza estaba encomendada á la citada Compañía era de 9.615.280 yardas cuadradas, cerca de 804 hectáreas, clasificadas del modo siguiente: 2.649.425 yardas cuadradas de asfalto, 5.201.425 de enarenado, 1.681.397 de empedrado con adoquín belga, de dimensiones algo menores que el adoquín de granito, y 82.796 yardas cuadradas de otros pavimentos diversos. El barrido de esta superficie producía materiales para llenar 25.375 sacos, cuya capacidad era tal que 35 de ellos pesaban, por término medio, 770 kilogramos.

M. Herschel Koyl se propuso determinar experimentalmente la superficie de pavimento de asfalto ó de adoquines belgas que se debe encomendar á cada barrendero para mantenerlo en perfecto estado de limpieza, y comenzó por adquirir datos precisos sobre el estado del piso y la importancia del tráfico. Reconoció que influyen en la limpieza de las calles una multitud de causas que consiguió tener en cuenta en sus cálculos, como son la naturaleza y el estado del pavimento, la importancia del tráfico, el número y clase de vías de tranvía, el enarenado, el riego, los hábitos del vecindario, el número de escuelas, los vehículos movidos á brazo y la vecindad de calles no empedradas. Con estos elementos, y empleando ciertos coeficientes arbitrarios para expresar las condiciones de bueno, regular ó malo, formó 22 cuadros, de los cuales dedujo, por razonamientos matemáticos, que el número de barrenderos debe ser de 1.638.

Si todos los firmes fueran de asfalto, si el vecindario tuviera en todos los barrios hábitos de limpieza, y el tráfico fuera de

coches ligeros, sin tranvías ni mercados y otras causas especiales de suciedad, bastarían, según Herschel Koyl, 564 barrenderos. Pero las causas enumeradas hacen que sean necesarios los 1.638 ya indicados, correspondiéndose los aumentos y sus causas del modo siguiente:

La densidad de población y los hábitos del vecindario en algunos barrios exigen un suplemento de 388 barrenderos, lo cual se explica, pues algunas calles se barren hasta siete veces al día. La intensidad del tráfico ocasiona la necesidad de otro aumento de 352. El aumento de trabajo en los adoquinados es causa de un suplemento de 200, los tranvías imponen otro de 80, los empedrados defectuosos 62 y la vecindad de calles no empedradas 36.

Los firmes de asfalto son muy fáciles de limpiar en tiempo seco, porque su superficie lisa se presta al empleo de la rastra: se reúnen las basuras con facilidad, y sólo hay que barrer los mordientes y los bordes de las aceras. Los adoquinados de granito tienen el inconveniente de presentar juntas transversales en que se acumulan los detritus, y exigen indispensablemente el empleo de la escoba. Los adoquines belgas aumentan este inconveniente por el mayor desarrollo de juntas. Los pavimentos de ladrillo en cambio reúnen bajo este aspecto muy buenas condiciones.

La intensidad del tráfico modifica el precio del barrido á causa del aumento de deyecciones animales, de las basuras de todas clases que caen de los carros, del polvo que proviene del desgaste del firme y de la dificultad de la operación por tener que atender los operarios á ponerse á cubierto de un atropello. En una calle de 5 metros de ancho, se considera como pequeño un tráfico de 25 vehículos por hora; como medio si está comprendido entre 25 y 100; intenso entre 100 y 150, y muy intenso cuando excede de 150. Estas cifras se duplican para una calle de doble ancho.

Lo que más contribuye al aumento del precio del barrido es el abandono y la incuria del vecindario de ciertos barrios, en que se transforma la vía pública en receptáculo de toda clase de basuras. Los niños de los barrios pobres y muy poblados, que convierten la calle en teatro de sus juegos, son otra causa muy eficaz de la suciedad de las poblaciones.

Los estudios de este género son dignos de llamar la atención de los ingenieros que están encargados de servicios análogos al que nos ocupa. No son para acreditar de sabios á sus autores, pues no exigen ciertamente conocimientos científicos de orden elevado, pero sí condiciones de laboriosidad y perseverancia que producen resultados muy dignos de consideración, conduciendo á una acertada distribución de los créditos disponibles, con lo cual gana el vecindario en bienestar y comodidad, y sobre todo, se mejoran las condiciones higiénicas de las poblaciones.

Los huecos de los morteros de cal y de cemento.

Dice la *Revue technique*:

Es un error muy común creer que los morteros de cal, á igualdad en la dosificación, presentan menos huecos y son, por consiguiente, más impermeables que los de cemento; muchas veces no se aceptan por esta razón dosis de 250 á 300 kilogramos de cemento por metro cúbico, mientras que con la cal se admiten dosificaciones hasta de 200 á 250 kilogramos. Muchos constructores opinan que los morteros de cemento deben ser más

ricos que los de cal para obtener el mismo grado de impermeabilidad. Un razonamiento muy elemental permite, no obstante, reconocer inmediatamente que esto no es exacto.

Tomemos, en efecto, un mortero de 300 kilogramos con arena media que tenga por metro cúbico 500 litros próximamente de huecos. En la práctica, ya se emplee el cemento ya la cal, se obtendrá con esta dosificación el mismo volumen de mortero; supongamos que sea un metro cúbico. (Es otro error contra el cual conviene protestar el creer que con la cal se obtiene mayor rendimiento; esto no es cierto más que con dosificaciones que excedan de 500 kilogramos, y éstas no se emplean nunca con la cal).

Trescientos kilogramos de cemento dan 93 litros de materia sólida (densidad del cemento, 3,10; $300 \times 3,10 = 93$); se debe añadir el agua necesaria, próximamente 40 por 100 del peso del cemento = 120 litros; el volumen de la pasta es, pues, $93 + 120 = 213$ litros. Como hay 500 litros de huecos en la arena, tendremos, en el momento de poner en obra el mortero, un vacío de $500 - 213 = 287$ litros. Este vacío aumentará algo á medida que el mortero se vaya endureciendo; de los 120 litros de agua empleados en la mezcla, una parte la fijará el cemento, próximamente 25 por 100 de su peso, es decir, 75 litros; habrá, pues, una pérdida de 45 litros, que se deberá sumar con el vacío calculado anteriormente, y el volumen total de los huecos será

$$287 + 45 = 332 \text{ litros,}$$

33,2 por 100 del volumen aparente del mortero.

Consideremos la misma dosificación con la cal; 300 kilogramos de cal se reducen desde luego á 270 kilogramos de materia sólida, porque las calces, aun las mejores, contienen, por lo menos, 10 por 100 de agua y de ácido carbónico, que provienen del apagado. En definitiva, los 300 kilogramos de cal dan un volumen de $300 \times 2,6$ (densidad de la cal) = 78 litros. Se necesita, para la mezcla, agua en proporción de 70 por 100 del peso de la cal = 210 litros de agua.

El volumen de la pasta será $78 + 210 = 288$ litros; al emplear el mortero, el vacío será, según esto, $500 - 288 = 202$ litros. Hay en apariencia menos huecos que con el cemento, pero salta á la vista que la diferencia está constituida por agua; la cantidad de materia sólida, única que debe entrar en cuenta, es con el cemento 93 litros, y con la cal 78 litros solamente. Pero aún hay más; de los 210 litros de agua empleada en la mezcla, quedarán muy pocos en el mortero; la cal fijará apenas 12 por 100 de su peso, ó sea 36 litros; de modo que la cantidad de materias sólidas que quedan definitivamente en el mortero será $78 + 36 = 114$ litros; el vacío será de

$$500 - 114 = 386 \text{ litros,}$$

38,6 por 100 en vez de 33,2 por 100 que se obtuvo para el cemento.

Se puede afirmar, por lo tanto, que los morteros de cemento con dosificaciones pequeñas, aun producido en apariencia un mortero menos macizo, proporcionan fábricas más impermeables y que contienen mucho menor volumen de huecos que los morteros de cal. M. Alexandre ha demostrado que, aun aumentando la proporción de cal, es imposible conseguir que el volumen vacío sea inferior á 50 por 100, mientras que con el cemento se pueden obtener morteros cuyos huecos no excedan de 5 á 6 por 100.

Utilización de las lámparas de arco como teléfonos.

El empleo de lámparas de arco como teléfonos es aún muy raro, y aunque posible, es poco práctico.

La llama de la lámpara es muy sensible y es afectada por variaciones muy pequeñas en un circuito inmediato cruzado por una corriente alternativa. Si en este circuito se intercala un micrófono, el arco reproducirá con gran fidelidad los diferentes sonidos y los ruidos variados que afectan al micrófono. Recíprocamente, un sonido recibido por el arco producirá en su circuito una modificación en la resistencia y una variación en la intensidad, efectos que serán capaces de afectar á un teléfono.

La lámpara de arco puede, según esto, ser utilizada con igual facilidad como aparato telefónico de transmisión ó de recepción; estos experimentos son muy fáciles de realizar, pero es conveniente para telefonar por este procedimiento, proteger la vista con anteojos bien ahumados.

(Electricien.)

BIBLIOGRAFIA

Extracto de las materias relacionadas con la ingeniería, contenidas en los sumarios de diversas revistas extranjeras publicadas recientemente.

Annales des Conducteurs et Commis des ponts et chaussées. (Octubre.)—Sobre las averías de ciertas calderas en la región de las robladuras circulares, C. Frémont.

Bulletin de la Société astronomique de France. (Octubre.)—El sol y la tierra, C. Flammarion. La aurora boreal del 9 de Septiembre. Los trabajos del Observatorio de París, Loewy.

Génie civil. (15 Octubre.)—Experimentos hechos en el ferrocarril del Norte con una locomotora compound de gran velocidad, F. Barbier. Alumbrado de incandescencia por el petróleo, H. Guérin.—(22 Octubre.) Minas de oro de la Nueva Zelanda, F. Schiff.—(29 Octubre.) Línea de Courcelles al Campo de Marte, en París, A. Dumas. Purificación de los electrolitos en las refinerías de cobre, en América.—(5 Noviembre.) Tranvía eléctrico de Berlín con captación de corriente ya aérea, ya subterránea, H. Martín. Nueva locomotora de gran velocidad, F. Barbier.

Chronique industrielle. (8 Octubre.)—El Pico del Mediodía, D. A. C. El autoregulado sistema Fourchette, A. Lombard.—(15 Octubre.) Los aparatos de aviación.—(27 Octubre.) El Simphon.

Echo des mines. (12 Octubre.)—Causas de la decadencia de la marina mercante.

Electrical Engineer. (14 Octubre.)—Batería común para la comunicación telefónica en Chicago. La mayor dinamo del mundo.—(21 Octubre.) Las obras eléctricas de Belfast.—(28 Octubre.) La estación central de Hull.—(4 Noviembre.) El tranvía de Anderson. Aparatos de comprobación en las estaciones centrales, R. Dunning.

Electricien. (15 Octubre.)—La próxima desaparición de los cables submarinos, A. Combanaire. Aplicaciones de las pantallas electromagnéticas, J. B.—(22 Octubre.) Contador horario eléctrico Richard. La electro-deposición del oro en el Transvaal, Andréoli.—(29 Octubre.) Fasometro de von Dolivo Dobrowolski, Aliamet y J. Brunswick.—(5 Noviembre.) Conmutador múltiple telefónico, Dubreuil. La inspección, conservación y explotación de los motores y coches de tranvías, F. B. Perkins.

Etincelle électrique. (10 Octubre.)—Los coches automóviles eléctricos, P. Dupuy. Producción y exportación del caucho en el Brasil y en el Perú.—(25 Octubre.) Electricidad atmosférica, W. de Fonvielle. La lámpara de arco Duflos, P. Dupuy.