

vacíos serán rellenados hasta un espesor de 50 centímetros, por cuenta del contratista, con mampostería de mortero y buen tepetate ó pedacería de ladrillo.

#### CONDICIONES ESPECIALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION.

##### LADRILLO.

Será de buena calidad, duro, sonoro, bien cocido, sin estar vitrificado, y en ningún caso se admitirá el ladrillo mal cocido llamado «naranjado.»

Al romperlo, su grano debe presentarse fino, sin fragmentos silíceos ni calizos; sus caras serán planas y rectangulares.

Resistirá sin romperse, á una presión mínima de 30 kilogramos por centímetro cuadrado.

Todo ladrillo roto, rajado, alabeado, será rechazado, tanto al recibirlo como al ponerlo en bóveda.

Se tendrá gran cuidado en mojar hasta saturación el ladrillo al tiempo de colocarlo.

En el caso que se adopte la Sección B, se mejorará en lo posible el ladrillo actualmente empleado en las obras y que llena las condiciones referidas.

##### MORTERO.

El mortero, por su importancia capital en obras de este género, será el material que, tanto en su calidad como en su modo de empleo, se vigilará con mayor cuidado.

Todo mortero empleado en las obras, será hidráulico.

El mortero de cemento se empleará tan luego como se fabrique.

Todo mortero que haya comenzado á desecarse ó á endurecer, será rechazado.

Y por ningún motivo se admitirá que se añada agua á un mortero después de su fabricación.

##### MORTERO HIDRÁULICO ORDINARIO.

El mortero empleado ordinariamente será hidráulico, ya naturalmente, ó comunicándole esa propiedad con la adición de cemento, puzolana (tezontle) ó ambas substancias; en el último caso, ó sea cuando esa propiedad se le comunique artificialmente, el mortero podrá ser formado con las cales algo hidráulicas de la región, extraídas de las canteras ó bancos de cantera que los ingenieros Inspectores acepten, asegurando su calidad hidráulica con la adición de cemento ó de puzolana (tezontle). En este último caso se formará el mortero de partes iguales en volumen de cal en polvo, arena y tezontle en polvo, á reserva de fijar distintas proporciones si los experimentos mostrasen su conveniencia.

##### CAL.

Para admitirla en la mezcla deberá ser homogénea, bien apagada y reducida en polvo, teniendo cuidado de dejarla digerir durante un mínimo de seis semanas.

##### FABRICACION DE LA MEZCLA.

La cal, el tezontle y la arena, serán puestas á seco en capas delgadas sucesivas sobre una era de madera protegida contra el sol y la lluvia; una vez estas materias mezcladas perfectamente, se las pasará al molino mezclador, en donde por medio de regaderas, se adicionará el agua estrictamente necesaria para formar una pasta firme; la mezcla seguirá siendo revuelta y molida hasta que el mortero quede perfectamente ligado y homogéneo.

En todo caso la mezcla deberá ser bastante firme para que, agitándola en la mano, forme una bola ligeramente húmeda en la superficie y que no se escurra entre los dedos.

##### ARENA.

Será de la empleada hasta ahora en las obras ó de calidad análoga: será de grano uniforme y lavada hasta expulsar en lo posible todas las materias terrosas ó arcillosas, y en el caso de un mortero especial, otro que el ordinario, se la lavará con mayor cuidado en planillas ó cualquier otro aparato clasificador.

##### CEMENTO DE TOMA LENTA.

Será de Portland, de procedencia europea, de fábrica reputada, pudiendo ser substituído por otro que, á juicio de la Junta, reúna las mismas condiciones y ofrezca las mismas garantías.

En todo caso ese cemento será de superior calidad y que no deje un residuo mayor del 10 por ciento pasado al tamiz de mallas en número de 2,500 por pulgada cuadrada inglesa.

Los «briquettes» formados con ese cemento, tomado indistintamente de varios barriles y puestos en el agua tan luego como hayan obtenido una consistencia suficiente, deberán resistir al fin de los siete días de inmersión á una tracción minimum de 300 libras por pulgada cuadrada inglesa.

La sección de ruptura de los «briquettes» será de una pulgada cuadrada inglesa, y el ensayo á la tracción se efectuará en el aparato Kuhlmann.

##### CEMENTOS DE TOMA RÁPIDA.

Los cementos que se han de emplear para los morteros hidráulicos, sea en donde haya fuertes infiltraciones, sea en los casos de trabajar debajo del agua, ó sea en los aplanados, llenarán las condiciones siguientes:

Tomando como tipos los cementos de Rosendale y Louisville, los del primer tipo experimentados en «briquettes,» con las condiciones antes definidas, y después de 24 horas de inmersión en el agua, deberán resistir á una tracción mínima de 70 libras por pulgada cuadrada inglesa; y los del segundo tipo, á una tracción mínima de 50 libras.

Las proporciones de cemento y arena se fijarán según el caso y según las propias calidades del cemento.

El propio carácter del túnel, como obra de gran importancia subterránea é hidráulica, hace por una parte que sea impracticable ó de sumo perjuicio la destrucción de algún tramo en que apareciera un defecto inaceptable, sea en el trazado ó pendiente, sea en la calidad de los materiales, sea en la ejecución de la mampostería, y, por otra parte, que se tome en principal consideración que la obra sea construída con todos los requisitos para que ella satisfaga perfectamente á su objeto.

Para evitar en cuanto sea posible lo primero y obtener lo segundo, los ingenieros Inspectores de la Junta y los de la Compañía contratista, cada cual en su incumbencia respectiva, cuidarán con esmero que las buenas reglas del arte sean en todo observadas.

México, Marzo 31 de 1888.—Firmado. *Pedro Rincón*.—Firmado. *Francisco Rivas Góngora*.—Firmado. *Agustín Cerdán*.—Firmado.—*C. del Collado*.—p. p. London, Mexican Prospecting and Finance C<sup>a</sup>.—Firmado. *J. Gladwyn Jebb*.

#### Documento número 4.

**CONTRATO celebrado entre la Junta Directiva del Desagüe del Valle de México y los Sres. Read y Campbell para la construcción del túnel de Zumpango.**

Art. 1º Los Sres. Read y Campbell se obligan á construir el túnel de Zumpango, cuya longitud es de 6,200 metros, con sus quince lumbreras, bajo las condiciones y términos consignados en el presente contrato, y con tal sujeción á los planos, perfiles, acotamientos y demás datos y condiciones técnicas que constan en la especificación que á él se agrega.

Art. 2º La Junta Directiva del Desagüe procederá desde luego á trazar en el terreno la línea del túnel, fijando la ubicación exacta de las bocas de las lumbreras y demás datos necesarios para la ejecución de la obra, poniendo á

disposición de los contratistas los terrenos necesarios sobre la línea del túnel, para el establecimiento de la maquinaria, almacenes y ferrocarriles para el servicio de la obra.

Art. 3º Durante la ejecución de las obras, el Ministerio de Fomento y la Junta Directiva, podrán, por medio de sus representantes, inspeccionarlas así como los materiales; vigilar sobre la fabricación de éstos y exigir todos los datos que necesitaren para formar juicio cabal sobre si se cumplen ó no las condiciones requeridas en la contrata. Cualquiera queja á que sobre estos particulares den lugar los contratistas, será motivo para que, una vez justificada, se les apliquen administrativamente los medios de apremio que sean necesarios para ejercer la más amplia inspección.

Art. 4º La Junta Directiva, por medio de sus ingenieros, fijará en la boca y plan de cada lumbrera, marcas de nivel y dirección con sus acotaciones referidas al plano de comparación de la Comisión del Valle. Las marcas de nivel y dirección así fijadas, servirán de punto de partida para la nivelación y orientación en la ejecución de la obra, conforme á las prescripciones del proyecto adoptado.

Art. 5º Los ingenieros de la Junta rectificarán la nivelación y orientación seguidas por los contratistas, por tramos corridos de 10 metros de túnel concluídos, quedando los contratistas responsables de la conservación de dichas marcas.

La fijación y rectificación de los niveles se hará por los ingenieros de la Junta con la anticipación y prontitud necesarias, para evitar retardos en la prosecución de los trabajos.

Art. 6º No podrán los contratistas, bajo ningún pretexto, hacer obra definitiva alguna sino con estricta sujeción al proyecto aprobado, ni emplear materiales que no sean de los designados en el cuaderno adjunto, y sin que sean antes examinados y aceptados por el Inspector designado al efecto, para lo cual tendrá la Junta el número de Inspectores necesarios á fin de evitar demoras en el examen.

Cuando los ingenieros Inspectores adviertan vicios en la construcción ó tengan razones fundadas para creer en la existencia de otros ocultos, y cuando á su juicio los materiales aceptados no fueren de buena calidad ó no estuvieren bien preparados, se nombrará de común acuerdo por la Junta y los contratistas un perito tercero, y si no se llegare á un acuerdo respecto de la elección, ésta será hecha por los profesores de la Escuela de Ingenieros. La decisión del tercero será definitiva para ambas partes, sin recurso ulterior.

Art. 7º En el último caso del artículo anterior, si la resolución del tercero fuere adversa á los contratistas, se procederá á la demolición de las obras y materiales que no hubiesen sido hechos conforme al cuaderno de condiciones. Esta demolición será á costa de los contratistas, quienes pagarán además los honorarios del perito y una multa que graduará la Junta, según el