

—pp. «London Mexican Prospecting and Finance C<sup>o</sup>»—Firmado, *J. Gladwyn Jebb*.

Las obras á que se refiere el contrato y las condiciones técnicas de su ejecución, son las siguientes:

## OBRAS.

Túnel: faltaba para acabar el 28 de Enero próximo pasado:

Galería de avance, metros lineales . . . . .	7,625.00
Bóveda, „ „ . . . . .	8,333.30
Cubeta, „ „ . . . . .	8,642.00

Lumbreras: faltaba para acabar el 28 de Enero próximo pasado.

Cuele, metros lineales. . . . .	427.59
Revestimiento, „ „ . . . . .	636.05

Los anteriores totales de cuele y revestimiento de lumbreras, están pormenorizados en el siguiente estado:

Número de las lumbreras.	Profundidad que deben tener hasta la parte alta del túnel.	Profundidad por excavar incluso el desazolve.	Altura total que deben tener los revestimientos.	Altura de los revestimientos ejecutados.
	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.
1	26.69	16.69	26.19	9.18
2	32.02	16.92	31.52	10.78
3	33.58	18.48	33.08	15.20
4	44.02	18.92	43.52	13.20
5	46.24	19.89	45.74	13.58
6	45.89	21.04	45.39	15.00
7	48.25	20.65	47.75	14.88
8	52.82	26.02	52.32	17.48
9	58.37	29.02	57.87	22.10
10	62.21	30.61	61.71	12.90
11	66.89	34.59	66.39	17.68
12	70.72	35.72	70.22	24.00
13	66.74	40.94	66.24	16.88
14	62.92	33.32	62.42	10.48
15	73.78	36.39	73.25	13.50
16	86.33	11.55	85.83	52.48
17	93.27	16.17	92.77	66.70
18	79.13	0.67	78.63	72.18
* 19			* 51.51	* 55.38
20			45.10	41.00
21			37.23	40.28
22			30.82	14.59
23			26.50	26.50
24				
25				
	1,049.87	427.59	1,232.00	595.95

\* Suprimida.

## TUNEL.

A.—SECCION APROBADA Y EN EJECUCION EN LA PRESENTE FECHA.

## SECCION TRANSVERSAL.

La sección medirá 4,017 metros de altura y 3,925 metros en su mayor latitud dentro el revestimiento. Quedará limitada por cuatro arcos de círculo: uno superior, constituyendo el intrados de la bóveda, de 2,045 metros de radio y 3,925 metros de cuerda; dos laterales iguales con radio de 2,985 metros y cuerda de 2,216 metros, y uno inferior con radio de 1,573 y cuerda de 2,279; los tres últimos constituirán la cubeta. El área limitada por estos cuatro arcos medirá 12,035 metros cuadrados.

El croquis número 1 que acompaña á este cuaderno, da las dimensiones citadas, así como las dimensiones y demás pormenores de los materiales de construcción.

La mampostería tiene el carácter de simple revestimiento, y con arreglo á los datos que se poseen del terreno, sus dimensiones adoptadas son suficientes; pero como pudiera acontecer que en el curso del túnel se presentasen algunos tramos de terreno de blandura excepcional ó arenas movedizas, se determinará en tal caso la construcción que deba substituir al revestimiento para asegurar, según las circunstancias, la estabilidad del túnel.

Fuera de estos casos excepcionales, la experiencia ha demostrado que se presentan con frecuencia otros en que es necesario reforzar el espesor de la bóveda que expresa la sección adoptada.

Tanto en los casos excepcionales como en el último referido, la obra suplementaria que tenga que hacerse, á juicio del ingeniero Inspector, se ejecutará según lo estipulado en la cláusula 20 del contrato.

## BOVEDA.

Será de ladrillo, de 0<sup>m</sup>45 de espesor y formada de dos anillos, de 0<sup>m</sup>22 cada uno, separado por una capa de mortero de un centímetro, aparejando los ladrillos según lo muestra el croquis número 1.

El ladrillo llenará las condiciones especificadas en la cláusula especial de este artículo.

El mortero será hidráulico y del llamado ordinario, y llenará igualmente las condiciones especificadas en su cláusula especial.

## RELLENOS.

El recorte del terreno se hará, ajustándolo en cuanto sea posible al extrados de la sección, y los huecos que resulten entre éste y el terreno se rellenarán con mampostería ordinaria de pedacería de ladrillo ó piedra y mortero



hacia la altura marcada por el nivel del intrados en la clave, y la parte superior con mampostería seca, de piedra ó tepetate, á juicio del Inspector.

Pero en los casos en que el terreno dé infiltraciones abundantes de agua capaces de deslavar el mortero hidráulico, ordinariamente admitido de un modo general para la obra, con las condiciones de la cláusula especial á este artículo, se exigirá sobre el extrados, arriba de los riñones, una capa delgada de pedacería de ladrillo y mortero de cemento, y sobre ésta un aplanado de fuerte mortero de cemento de 2 centímetros de espesor, y en fin, sobre éste el relleno en seco, teniendo cuidado de dejar unas canalejas por donde las aguas que escurran sobre la capa impermeable tengan salida hacia el interior del túnel.

Siempre que sea posible deberá extraerse la madera del ademe provisional y no encerrarla en la mampostería en seco; pero cuando sea imposible se hará con sumo cuidado un relleno de mampostería con mortero que emparede la madera completamente.

En todo tramo de galería de avance, ejecutado por la Junta hasta el día de la entrega, los rellenos que la Compañía contratista tenga que hacer arriba de un nivel superior de 0.60 del extrados de la bóveda en el eje, por causa de huecos ó caídos existentes, se pagarán al precio estipulado en el artículo 20 del contrato.

#### CUBETA.

Se construirá con blocks de piedra artificial, hecha con una mezcla íntima de una parte de cemento de toma lenta con las condiciones de su cláusula especial y cuatro de arena en volumen, con excepción de las dos primeras hileras horizontales que se formarán de tres partes de arena por una de cemento. Las condiciones especiales que han de llenar el cemento y la arena constan en las cláusulas respectivas.

#### FORMA DE LOS BLOCKS.

Los blocks tendrán un espesor uniforme, según el arco de 15 centímetros. Se les sujetará en todos los detalles de forma y aparejo á los dibujos adjuntos.

#### FABRICACION DE LOS BLOCKS.

Los blocks serán uniformemente comprimidos, procediendo en su fabricación por capas sucesivas de débil espesor y perfectamente pisonadas, excluyendo todo medio mecánico para su compresión.

#### PARTES LATERALES.

En las partes laterales el espesor de 45 centímetros se completará con mampostería ordinaria; pero habiendo filtraciones abundantes que deslavan

ren el mortero ordinario, se empleará un mortero de cemento, al menos en la parte de mampostería la más inmediata al terreno.

#### RADIER.

El espesor del «radier» deberá ser de 30 centímetros: así es que debajo del anillo de 15 centímetros de piedra artificial, se completará aquel espesor con mampostería ordinaria.

Las condiciones que han de llenar el mortero ordinario y el mortero de cemento constan en las cláusulas respectivas.

#### TUNEL.

##### B.—SECCION PROPUESTA PARA LA PROSECUCION DE LAS OBRAS.

##### SECCION TRANSVERSAL.

La sección será completamente circular, de un diámetro interior de 4,017 metros.

El croquis número 2 da sus dimensiones, así como las dimensiones y demás pormenores de los materiales de construcción.

La mampostería tiene el carácter de simple revestimiento, y con arreglo á los datos que se poseen del terreno, sus dimensiones adoptadas son suficientes; pero como pudiera suceder que en el curso del túnel se presentasen algunos tramos de terreno de blandura excepcional ó arenas movedizas, se determinará en tal caso la construcción que deba substituir al revestimiento, para asegurar, según las circunstancias, la estabilidad del túnel.

Fuera de estos casos excepcionales, la experiencia ha demostrado que se presentan con frecuencia otros en que es necesario reforzar el espesor de la bóveda que expresa la sección adoptada.

Tanto en los casos excepcionales como en el último referido, la obra suplementaria que tenga que hacerse á juicio del ingeniero Inspector, se ejecutará según lo estipulado en la cláusula 20 del contrato.

##### DETALLE DEL REVESTIMIENTO.

El revestimiento tendrá un espesor uniforme de 0.45 á 0.46 metros y será formado de cuatro anillos concéntricos de ladrillo de 10 centímetros de espesor cada uno, separados por una capa de mortero ordinario de un centímetro, más un aplanado interior de mortero de cemento de  $2\frac{1}{2}$  á 3 centímetros. Cada ladrillo tiene que ser colocado independientemente y de tal manera que se asegure el buen relleno, con mortero de las juntas, cuyo espesor no excederá de un centímetro.



El croquis adjunto número 2 detalla el aparejo y demás condiciones de este revestimiento.

Las dimensiones del ladrillo serán de 20 centímetros  $\times$  10  $\times$  5.

Tanto el ladrillo como el mortero llenarán las prescripciones de las cláusulas respectivas.

#### RELLENOS.

El recorte del terreno se hará ajustándolo, en cuanto sea posible, al extrados de la sección, y los huecos que resulten entre éste y el terreno, se rellenarán con mampostería de pedacería de ladrillo ó piedra y mortero ordinario, hasta la altura de los riñones de la parte superior, es decir, hasta el radio que pasa en el intrados á la mitad de la altura del radio vertical de eje, como lo muestra el dibujo, y en la parte superior con mampostería seca de pedacería de ladrillo ó buen tepetate, interponiendo entre el relleno y el extrados de la bóveda una capa ligera de pedacería de ladrillo con mortero ordinario.

Pero en los casos en que el terreno sea muy húmedo ó dé fuertes infiltraciones capaces de deslavar el mortero hidráulico ordinario, se exigirá sobre el extrados, arriba de los riñones de la bóveda superior, una capa de pedacería de ladrillo igual á la definida, pero con mortero de cemento, y sobre ésta un aplanado de fuerte mortero de cemento de 2 centímetros de espesor, y en fin, sobre este aplanado el relleno en seco, teniendo cuidado de dejar en el espesor de la bóveda unas canalejas, por donde las aguas que escurran sobre la capa impermeable tengan salida hacia el interior del túnel.

En el mismo caso de un terreno muy húmedo ó con fuertes infiltraciones, se empleará para la mampostería, en la parte inferior á los riñones y á lo menos en la parte inmediata al terreno de excavación, un mortero de cemento de toma lenta ó rápida, según los casos.

Siempre que sea posible, deberá extraerse la madera del ademe provisional y no encerrarla en la mampostería en seco; pero cuando eso sea imposible, se hará con sumo cuidado un relleno de mampostería con mortero que emparede la madera completamente.

En todo el tramo de galería de avance, ejecutado por la Junta hasta el día de la entrega, los rellenos que la Compañía contratista tenga que hacer arriba de un nivel superior de 0<sup>m</sup>60 del extrados de la bóveda en el eje, por causa de huecos ó caídos existentes, se pagarán al precio estipulado en el artículo 20 del contrato.

#### APLANADO INTERIOR.

Para el aplanado interior de mortero de cemento, se empleará un cemento análogo al de Vassy, y se le sujetará en su composición y aplicación á las prescripciones que se juzguen convenientes, según la propia calidad del cemento.

#### MAMPOSTERÍA DEBAJO DEL AGUA.

Se evitará en lo posible el tener que hacer la mampostería bajo del agua, pero cuando esto no se pueda, se empleará un mortero de cemento de toma rápida, de la mejor calidad, y sujetándolo á las prescripciones de la cláusula respectiva.

#### LUMBRERAS.

Las diez y ocho lumbreras que falta que acabar, se concluirán con la sección que actualmente tienen y que consta en el dibujo adjunto.

Su revestimiento tendrá un espesor de 35 á 50 centímetros y será formado con mampostería de ladrillo y mortero hidráulico ordinario, ó de cemento, según que haya ó no infiltraciones de agua.

En cada caso se determinará por el ingeniero Inspector el espesor del revestimiento, cuyo exceso de 50 centímetros se pagará y se ejecutará de conformidad con lo expresado en la cláusula 20 del contrato.

Los huecos que resulten entre la mampostería y el terreno se rellenarán con mampostería de buen tepetate y mortero.

El ladrillo y el mortero llenarán las condiciones especificadas en sus cláusulas respectivas.

El ademe provisional de las lumbreras podrá conservarlo el contratista, durante el servicio para la ejecución del túnel, á reserva de que haga después el revestimiento; pero en el caso de un cuele hecho en margas, el revestimiento se hará tan luego como se llegue á un terreno firme.

Cualquiera innovación que la Compañía contratista quiera introducir en substitución del revestimiento con mampostería de ladrillo de que se ha hablado, deberá someterla á la aprobación de la Junta Directiva.

#### ATAQUE DEL TUNEL POR LUMBRERAS AISLADAS.

En los casos de ataque del túnel por lumbreras aisladas, no podrá el contratista llevar el revestimiento más allá de un punto que diste cuando menos 100 metros, ya sea de la lumbrera inmediata ó de la frente que desde ella viniere en sentido contrario, debiendo en tal caso comunicar en esa distancia de 100 metros con una galería de avance la lumbrera ó frente contraria referidas, á fin de que se pueda rectificar el trazado del eje por los Inspectores.

En el caso de que la lumbrera inmediata no estuviere colada hasta el nivel del túnel, se comunicará con la galería de avance, ya sea con una sonda ó bien terminando el cuele de dicha lumbrera con toda su sección, de manera que se pueda obtener un punto de verificación.

Si á consecuencia de una desviación y de la conexión necesaria, resultaren algunos vacíos entre la excavación y la mampostería del túnel, dichos