

**MATERIALES CONSUMIDOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

CON EL PRECIO MEDIO DE LA UNIDAD QUE CORRESPONDE Á CADA UNO.

Nombres de las construcciones.	CON EL PRECIO MEDIO DE LA UNIDAD QUE CORRESPONDE Á CADA UNO.									
	Cal en kilogramos. 100 por \$ 1.43.	Arena, metros cúbicos. \$ 0.65 metro cúbico.	Piedra, metros cúbicos. \$ 1.10 metro cúbico.	Toba, metros cúbicos. \$ 0.35 metro cúbico.	Ladrillo, número. \$ 60 millar.	Adobe, número. \$ 5 millar.	Puertas de madera, número. Una, \$ 15.	Ventanas de madera, número. Una, \$ 9.	Vigas, número. Una, \$ 1.30.	Tablas de tripa, número. Una, \$ 0.15.
Casa de la direccion y sus dependencias.....	5524	42,1	57,7	0,7	4718	4673	5	8	2	100
Idem de Bocanegra.....	23271	177,5	240,3	92,8	10709	"	11	14	106	"
Idem del Puerto.....	85611	674,2	417,6	972,5	38793	"	21	22	836	346
Idem y corral de Acatlan.....	4885	37,1	51,8	120,9	1082	"	4	"	4	"
Idem del Tejo.....	28614	200,0	292,8	650,3	11683	284	"	"	26	"
Galera de Palo Grande.....	1062	11,0	279,3	279,3	"	"	8	4	"	"
Casas de máquinas y establecimiento de estas.....	60633	414,6	613,1	331,5	42369	"	8	11	32	7
Idem de veladores y construcciones de lumbreras.	60160	541,4	1206,7	446,2	3621	"	3	9	4	"
Idem de la ladrillera.....	50	6,6	26,4	1,5	12193	8753	1	1	"	"
Monumento de Tilla.....	499	2,7	6,5	"	880	"	"	"	"	"
Idem del Tejo.....	497	2,6	6,8	"	885	"	"	"	"	"
Casis del camino de la linea.....	"	2,3	16,6	"	"	"	"	"	"	"
Total.....	270756	2112,9	2935,8	2895,7	126893	18710	56	64	570	453

**NOTA.**—El costo de la piedra es \$ 1.20 metro cúbico; el de la arena \$ 0.75 metro cúbico; se ha disminuido en este estado, porque una parte de estos materiales los ha producido la obra, sacando un costo menor.

**Estado que manifiesta las construcciones ejecutadas en los obras que se expresan.**

Nombres de las construcciones.	ESTADO QUE MANIFIESTA LAS CONSTRUCCIONES EJECUTADAS EN LAS OBRAS QUE SE EXPRESAN.																	
	Mamposteria de piedra. Metros cúbicos.	Mamposteria de toba. Metros cúbicos.	Construccion de ladrillo. Metros cúbicos.	Construccion de adobe. Número de piedras.	Cantaria labrada y mazonada. Metros cúbicos.	Toba labrada y mazonada. Metros cúbicos.	Moldura de ladrillo. Metros longitudinales.	Aplanado. Metros cuadrados.	Superficie blanqueada, parte pintada. Metros cuadrados.	Espacio cubierto con vigas para techo. Metros cuadrados.	Espacio cubierto con tabla o tejamanil para techo. Metros cuadrados.	Enladrillado. Metros cuadrados.	Enlosado. Metros cuadrados.	Empedrado. Metros cuadrados.	Puertas colocadas.—Número.	Ventanas colocadas.—Número.	Excavacion. Metros cúbicos.	Terrapien. Metros cúbicos.
Casa de la direccion y sus dependencias.....	51,4	1,6	24,3	65,9	24,0	11,4	"	931,1	1271,3	"	"	46,3	"	98,6	7	3	"	"
Idem y almacén de Bocanegra.....	203,7	184,0	3,8	"	4,0	110,2	"	1685,8	1534,0	166,1	333,7	40,0	132,4	11	14	53,2	25,0	"
Idem idem del Puerto.....	985,2	882,8	29,6	"	64,0	274,2	40,10	7516,2	5780,3	667,5	980,6	6,1	65,1	24	22	115,3	76,7	"
Idem idem de Acatlan.....	43,5	128,2	1,5	"	79,0	61,2	"	148,0	"	"	24,4	"	75,8	2	"	21,4	"	"
Idem idem del Tejo.....	268,3	600,9	43,6	8,6	"	28,0	"	345,9	"	"	"	"	49,3	1	"	316,0	149,9	"
Galera de Palo Grande.....	"	254,0	"	"	"	"	"	551,0	"	"	"	"	"	3	4	"	"	"
Casas de máquinas y establecimiento de estas en los veladores y construcciones exteriores de lumbreras.....	551,4	311,6	111,1	"	110,0	135,8	"	2593,0	1785,9	80,5	242,0	282,7	"	10	11	247,5	37,0	"
Ladrillera, casa y hornos.....	1122,6	440,7	10,9	"	23,0	55,6	"	3270,0	1136,6	"	14,1	23,3	62,0	4	9	598,9	92,0	"
Monumento de Tilla.....	24,3	1,5	32,7	241,8	"	"	"	124,9	150,0	"	33,4	"	"	1	1	85,7	"	"
Idem del Tejo.....	5,9	"	2,5	"	"	"	"	20,0	20,0	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Casis del camino de la linea.....	3,8	"	2,0	"	"	"	"	17,1	"	"	2,6	"	"	"	"	"	"	"
Sumas.....	2665,1	2805,3	262,0	311,4	399,0	676,4	40,10	17204,1	11673,1	914,1	1679,1	852,1	565,7	63	64	1503,6	380,6	"

Los importes de la obra de mano han sido los siguientes, que como las anteriores, se manifiestan para cada mes. En el total existe una partida que podria considerarse como perteneciente á fortificacion con mampostería en las lumbreras; es lo relativo á brocales, importa \$505 27, y pertenece á los meses de Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.

MESES.	COSTO.
Abril de 1868.....	\$ 80 22
Mayo de idem.....	506 96
Junio de idem.....	1,172 95½
Julio de idem.....	2,086 08
Agosto de idem.....	1,206 31
Setiembre de idem.....	1,127 67
Octubre de idem.....	2,203 96
Noviembre de idem.....	1,895 74
Diciembre de idem.....	1,316 75
Enero de 1869.....	2,146 23
Febrero de idem.....	532 04
Marzo de idem.....	295 66
Abril de idem.....	511 14
Mayo de idem.....	265 39
Junio de idem.....	207 16
Suma.....	\$ 15,554 26½

Los precios medios obtenidos para cada clase de obra, tomando por unidad el metro cúbico, cuadrado ó longitudinal, son los siguientes:

	Costo de mano de obra.
Mampostería de piedra, metro cúbico.....	\$ 1 55
Idem de toba, idem idem.....	1 45
Construccion de ladrillo, idem idem.....	4 35
Construccion de adobe, idem idem.....	1 10

Cantera labrada y macizada, metros longitudinales.	2 00
Toba idem idem, idem idem.....	0 80
Molduras de ladrillo, idem idem.....	0 29
Aplanado, metro cuadrado.....	1 25
Blanqueado, idem idem.....	0 03
Espacio cubierto con vigas para techo, id. id.....	0 50
Idem con tablas ó tejamanil, idem idem.....	0 10
En ladrillo, idem idem.....	0 50
Enlosado, idem idem.....	2 50
Empedrado, idem idem.....	0 12
Colocacion de puertas, una.....	1 00
Idem de ventanas, una.....	1 00
Excavacion en toba, metros cúbicos.....	0 10
Terraplen de toba, idem idem.....	0 08

La construccion de ladrillo comprende la de los cimientos y macizos de las calderas de la máquina fija; trabajos formados de muchos contornos, con cavidades, bóvedas, &c., difíciles de ejecutar: tambien comprende la construccion de chimenea de 14.<sup>m</sup>50 de altura.

La cantería macizada se refiere á la colocada, en los mismos cimientos, en las bocas de las lumbreras y en las puertas. En el enlosado está comprendido el establecido en la casa de la máquina fija con losa labrada, y el hecho con losa bruta. Una parte del aplanado es el ejecutado en las paredes; lo demas ha sido hecho en los estanques y caños, y en el costo está incluido el del bruñido.

Las construcciones de madera se han considerado relacionadas) con las obras exteriores de construccion; son las casas de madera y los cobertizos ó tejados. Aquí solamente manifiesto las obras ejecutadas; respecto á sus costos, forman parte del importe de maestranza y se hallan incluidos allí; creo, sin embargo, conveniente, por la relacion que tiene con las obras de que trato, hacer constar aquí los de tejados, con el objeto doble de sacar los valores medios de la unidad, operacion que no puede hacerse respecto de las casas.

En la línea de trabajos y en Zumpango se han construido las casas de madera que paso á especificar en la siguiente lista:

Una de 3.<sup>m</sup> de largo por 4.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en uno de los corrales de las mulas, para cuidar los macheros.

Una de 14.<sup>m</sup> de largo por 4.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número VII, para la máquina de desagüe.

Una de 17.<sup>m</sup> de largo por 7.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XIV, provisional para la máquina.

Una de 4.<sup>m</sup> de largo por 3.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XIV, para guardar las piezas de máquina con el aumento de un tejado para canteros.

Una de 3.<sup>m</sup> de largo por 3.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XIV, para el guarda.

Una de 6.<sup>m</sup> de largo por 6.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XVII, para la máquina de extracción.

Una de 6.<sup>m</sup> de largo por 6.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XVIII, para la máquina de desagüe, aprovechando restos de la anterior.

Una de 6.<sup>m</sup> de largo por 6.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XXI, para la máquina de extracción.

Una de 23.<sup>m</sup> de largo por 4.<sup>m</sup>6 de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XXII, para la máquina de extracción y desagüe.

Una de 6.<sup>m</sup> de largo por 5.<sup>m</sup>5 de ancho por 3.<sup>m</sup> de alto, en la lumbrera número XXIV, para la máquina de desagüe.

Una móvil de 2.<sup>m</sup> de largo por 1.<sup>m</sup>25 de ancho por 2.<sup>m</sup> de alto para diversos objetos.

Total, once casas; las que han sido formadas con piés derechos de vigas, las paredes de tablas y los techos de tejamanil.

Los tejados cubren casas de madera ó de mampostería; los diversos lugares en que se han construido, los materiales empleados con sus precios medios, y los costos por mano de obra, se expresan á continuación. El tejado de la casa de la máquina fija aparece separadamente, por haberse formado con una armadura mas difícil y costosa que en las demas.

LUGARES EN DONDE SE HAN FORMADO TEJADOS.	MATERIAL EMPLEADO.						Costo de la mano de obra.
	Obra hecha. Tejados. Metros cuadrados.	Vigas, número. \$ 1.25 una.	Mortijos, número. \$ 0.40 uno.	Cintas, número. \$ 0.12 una.	Tejamanil, número. \$ 10 millar.	Clavo, kilogramos. \$ 0.61 kilogramo.	
Casa de la direccion y sus dependencias....	770,61	58	167	220	14872	36, <sup>k</sup> 985	\$ 82 37
Casa y corral de Bocanegra.....	1314,82	44	235	255	28032	53, <sup>k</sup> 436	131 44
Casa, talleres y corral de depósito del Puerto	1033,50	46	192	252	20867	73, <sup>k</sup> 070	101 44
Casa y corral de Acatlan.....	530,75	39	106	149	11162	34, <sup>k</sup> 150	53 07
Fragua y galera interior de la casa del tajo.	342,00	23	69	84	7018	12, <sup>k</sup> 000	33 74
Jacalon de Palo Grande.....	500,00	16	78	96	11000	16, <sup>k</sup> 000	50 00
13 tejados portátiles para peones del tajo...	208,42	"	41	74	4264	17, <sup>k</sup> 080	18 25
Casa de máquinas y galeras de malacate...	1984,49	145	287	488	39822	157, <sup>k</sup> 795	314 86
Casas de veladores de la línea.....	431,07	22	90	101	8414	20, <sup>k</sup> 876	43 10
Jacalon, casa y horno de Ladrillera.....	477,28	27	110	89	9960	16, <sup>k</sup> 954	47 72
Sumas para los tejados comunes.....	7592,94	420	1375	1808	155411	438, <sup>k</sup> 346	\$875 99
Casa de la máquina fija; armadura con tirantes de fierro.....	221,95	46		96			243 99

En el tejado de la máquina fija se consumieron además 207,96 kilogramos de fierro y en las de las otras máquinas 68,20 kilogramos y dos pendolones madera, á \$ 6 50 uno.

Como se ve, se han construido 7,815 metros cuadrados de tejado, los que han tenido los costos siguientes:

Por mano de obra.....	\$ 1,119 98
Material.....	3,369 28
Total.....	<u>\$ 4,489 26</u>

Con las sumas ó totales del anterior estado, se obtienen los siguientes promedios para los costos de un metro cuadrado de tejado comun, sin incluir el de la máquina fija.

Mano de obra.....	\$ 1 15
Material.....	4 15
Total.....	<u>5 30</u>

Como complemento á lo dicho sobre las obras exteriores, creo conveniente dar una idea muy general de lo que existia hecho hasta la fecha en que comienza este informe, de las obras nuevamente construidas, y del estado en que quedan al terminar el mismo.

Las obras ejecutadas en la direccion se pueden considerar solo como composturas, á los talleres, almacén, patios y piezas.

En la casa de Bocanegra se terminaron las cuatro piezas del cuerpo central, que constituyen la habitacion, y siete construidas lateralmente á las anteriores, las que sirven hoy para depósitos de herramientas, útiles, materiales y pasturas; las primeras piezas se enladrillaron y cubrieron con techo de terrado; las segundas están cubiertos con techos de tejamanil.

En el corral de la misma casa, se ha dedicado una parte para depósito de maderas, y otra con macheros, para las bestias de tiro. Ambas partes están cubiertas con techos de tejamanil. Esta casa á la que solo faltan los enladrillados de las piezas laterales, está por lo demas concluida.

La casa del Puerto se compone de una habitacion del cuerpo central, formada de nueve piezas pequeñas distribuidas en dos pisos: otras dos piezas de habitacion, situadas en los ángulos extremos de la fachada, independientes de las primeras y del interior del edificio; y otras nueve de mayores dimensiones, tres establecidas lateralmente al cuerpo central, y las demas en los tres lados restantes del rectángulo que forma el patio; en estas, están establecidos los talleres de fragua y carpintería, el almacén y los depósitos de útiles, maquinaria materiales y pasturas. El patio sirve para depósito de madera, y en uno de sus ángulos, se ha construido un machero para las bestias de tiro. A esta casa solo faltan insignificantes trabajos de carpintería.

De la casa de Acatlan solo se ha construido la pieza situada en el extremo N. de la barda, que ocupará la fachada y parte de las paredes (á 3 metros altura media) de la pieza situada en el extremo opuesto. En las tres paredes restantes que cierran el corral, se han construido tejados, que sirven para cubrir las maderas en depósito en los macheros.

A la casa del tajo, aprovechando la parte que existia construida (que eran cinco piezas) se le ha dado mayor amplitud que la que tenia en el proyecto, aumentandole dos pequeñas habitaciones independientes á los lados, y tres piezas grandes que ocupan cada uno de los costados N. y S. del patio, y que están destinadas como las demas, para talleres, almacén y depósitos: de estas, la habitacion y piezas del costado S. se encuentran ya construidas á su altura (4 metros) y techadas con tejamanil, faltándoles los enladrillados, aplanados, puertas y ventanas. En el interior, y de una manera independiente, se encuentra ya construida y techada una galera que se utiliza para depositar las herramientas, materiales y maderas. Entre esta galera y la pared ó barda posterior que cierra el patio existe un espacio de 50.<sup>m</sup> de largo por 10.<sup>m</sup> de ancho (del cual irá techada una parte) destinada para depósito de ladrillo y cantería.

En Palo Grande se ha construido una galera de 40.<sup>m</sup> de largo por 8.<sup>m</sup> de ancho techada con tejamanil, para habitacion de peo-

nes y depósito de las herramientas empleadas en la obra del gran canal, anterior al túnel.

Casas para máquinas, se han hecho la de la fija, de 21.<sup>m</sup> de largo por 8.<sup>m</sup>50 de ancho, y 4.<sup>m</sup>75 de altura media, cubierta (provisional) de tejamanil; cubre como se ha dicho, la máquina fija, cuyos cimientos están hechos de mampostería de piedra y una construcción mixta de ladrillo y cantería: los macizos que soportan las calderas, y que forman los conductos para establecer el tiro de la chimenea, que tiene 14.<sup>m</sup>50 de altura por 1.<sup>m</sup>30 de base, se han hecho de ladrillo. Exteriormente se hizo un estanque (para depósito de agua) de 12.<sup>m</sup> de largo por 12.<sup>m</sup> de ancho por 3.<sup>m</sup> de profundidad de mampostería de piedra, y una casa de 12.<sup>m</sup> de largo por 5.<sup>m</sup> de ancho y por 4.<sup>m</sup> de altura, formada de tres piezas para habitación de maquinistas y depósitos de útiles de la máquina; á una de estas piezas falta solo el enladrillado. Las casas de las máquinas (locomóviles) de las lumbreras XVIII y XXI, son de 11.<sup>m</sup> de largo por 9.<sup>m</sup> de ancho y por 4.<sup>m</sup>75 de altura, con techos de armaduras y cubierta de tejamanil; las casas citadas se han hecho de mampostería de piedra en el cimiento y contracimiento; y de mampostería de toba en el resto de sus paredes. Pertenecientes á este ramo y con la misma construcción, se han hecho las galerías de los malacates, cuyo diámetro interior es de 17 metros, y su altura de 3.<sup>m</sup>50: dos de ellas están cubiertas con tejamanil, apoyándose el de la segunda sobre piés derechos de madera.

Respecto á casas de veladores se han concluido las de doce lumbreras, de las que cuatro son de dos piezas y las demás de una. Existían cinco de mampostería y tres de madera.

Ladrillera. Se han construido en ella dos hornos de ladrillo, un jacalón para depositarlo y una casa pequeña (de adobe) para habitación del ladrillero y depósito de sus útiles.

Además de lo dicho, se han distribuido en la extensión de la línea del túnel, los tres monumentos de que se ha hablado ya. En 16 lumbreras se han construido brocales á un metro de elevación sobre el terreno, habiendo sido preciso para sostener estos,

revestir la boca de la mayor parte de las lumbreras á profundidades diferentes, siendo la mayor (la de la IV) de 6 metros. Exteriormente á las lumbreras, se han construido estanques y caños para el desagüe, estanques para reposaderas y depósitos de agua de las máquinas, y algunos macizos de mampostería para afirmar planchas, armaduras plataformas para cimientos de las locomóviles y señales.

#### CAMINOS.

Inmediatamente que se dió principio de nuevo á los trabajos del tajo y lumbreras, se comenzaron también los de reparación del camino que une los trabajos sobre la línea del túnel; después, en Julio de 1868, según dispuso ese Ministerio, quedó también á cargo de esta dirección el camino de Zumpango á Cuautitlan.

Trataré separadamente de cada uno.

#### CAMINO DE LA LÍNEA DEL TUNEL Á ESTA POBLACION, Á CARGO DEL C. INGENIERO JOSÉ IGLESIAS.

Aunque desde el principio se abrió y comenzó á formar, no quedó hecho la mayor parte de lo que necesitaba; aun ahora, á pesar de haber trabajado en él constantemente, no ha sido posible terminarlo, por no tomar toda la suma que exige de una sola vez, sino proporcionalmente á la cantidad asignada.

Los trabajos ejecutados en este camino son, en compendio, los siguientes:

En el tramo que une á la población á la línea de trabajos y en la misma se han hecho varios rebajes, terraplenes y zanjas con diversas anchuras. En general, casi todas las excavaciones han sido ejecutadas en toba de la más resistente, pues la capa de tierra vegetal, es de poco espesor.

A continuación especifico los diferentes trabajos ejecutados,