

INFORME PRELIMINAR

Y

MEMORIA DESCRIPTIVA

RELATIVOS AL

MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE MANZANILLO

EN LA COSTA DEL PACIFICO

CON EL

CONTRATO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS
Y SUS REFORMAS

CELEBRADO

ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Y EL LICENCIADO

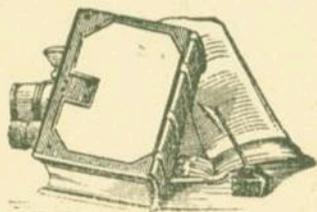
PABLO MARTÍNEZ DEL RÍO

Como representante del

Ingeniero EDGAR K. SMOOT.



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL



MÉXICO

IMPRENTA DE FRANCISCO DIAZ DE LEON, IMPRESOR Y AGENTE

Cinco de Mayo y Callejón de Santa Clara.

1900



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

INFORME PRELIMINAR

RELATIVO A LOS PLANOS DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE MANZANILLO.

Los planos que se adjuntan á este Informe, relativos al Proyecto de mejoramiento del Puerto de Manzanillo, en la Costa mexicana del Pacífico, están basados en los estudios y datos que existen en la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, así como en los estudios hechos sobre el terreno, por cuenta de la Compañía del Ferrocarril Central.

Habiendo dicha Compañía celebrado con el Gobierno Mexicano un Contrato para la prolongación de su red ferrocarrilera hasta el Puerto de Manzanillo, colocando así á éste en el primer rango de los puertos de la Costa del Pacífico, atentos el tráfico é importancia que alcanzará una vez unido con la red ferrocarrilera de la República y del Continente, se hace conveniente y necesaria la construcción de obras de puerto que presten abrigo y protección á los buques en tiempo borrascoso, así como la de muelles adecuados dentro del puerto, que faciliten la carga y descarga segura de los cargamentos.

CONDICIONES CLIMATÉRICAS.

El expresado Puerto goza, desde hace tiempo, de fama como punto malsano y peligroso, con motivo de su situación geográfica y las condiciones de sus alrededores.

La población de Manzanillo está limitada al S. y E. por la Laguna de Cuyutlán, cuyas aguas llegan hasta los suburbios, y están divididas por una cadena de colinas del estero de San Pedrito (Laguna de Cacaluta). Estas dos lagunas circundan completamente la población con un arco total de 180°, por el rumbo del cual azotan al Puerto los vientos prevalecientes.

La Laguna de Cuyutlán no está en comunicación directa con el mar (á menos que, de vez en cuando, entren las aguas de éste á la Laguna, bajo la influencia de un fuerte temporal). Durante la estación de lluvias el nivel de las aguas de la Laguna llega á tener una altura de 75 centímetros sobre el nivel del mar á marea media, por afluir á ella las vertientes de las colinas cercanas. En tiempo de secas estas aguas se evaporan rápidamente, dejando á descubierto el fondo y las orillas de la Laguna hasta la profundidad de más de un metro debajo del nivel máximo ya referido.

Al abrir agujeros en el fondo de la Laguna, se ha encontrado una capa de aluvi6n cenagoso, con una profundidad media de siete metros, conteniendo restos orgánicos de animales y vegetales.

No existen datos y dibujos que demuestren la formaci6n exacta del fondo del estero de San Pedrito, y la superficie cubierta de agua en ambas estaciones; pero se afirma que la naturaleza general del fondo, cuando se halla al descubierto á consecuencia de la evaporaci6n de las aguas durante la estaci6n de secas, es parecida á la de la Laguna de Cuyutlán, y aún más amenazadora para la salud pública de Manzanillo.

La fuerza de los rayos solares, obrando sobre estas extensas superficies formadas de substancias animales y vegetales en estado de putrefacci6n, producen miasmas sumamente pestilentes que envenenan la atm6sfera de todos los alrededores, y son llevados por las brisas del S.O., E. y N.O. hasta la poblaci6n, que ocupa un punto céntrico entre las lagunas.

OBRAS SANITARIAS.

La creciente importancia del Puerto, como consecuencia de estar á punto de constituirse en el punto terminal del Ferrocarril Central Mexicano en la Costa del Pacífico, y de la construcci6n por el Gobierno Mexicano de amplias obras de puerto para la protecci6n y fomento de su comercio, hacen necesario que antes de llevar á cabo cualquiera de dichas obras en proyecto, se efectúen mejoras radicales é inmediatas en sus condiciones sanitarias.

Hay que desaguar el estero de San Pedrito, ó hacer entrar á él las aguas del mar, ó ambas cosas, según se estime necesario en vista de medidas exactas que hay que practicar.

La Laguna de Cuyutlán debe ser llenada con agua salada mediante un canal que habrá que abrir á través de la cadena de colinas, en el punto conocido con el nombre de Ven-

tana, cuyo punto se ha elegido como el más económico, ventajoso y permanente para introducir á la Laguna un volumen suficiente del agua del mar para desinfectar y purificar eficazmente este depósito interior por medio de una circulación perfecta, vaciándose y llenándose la Laguna dos veces al día, por la acción de las mareas, así como para mantener el nivel del agua dentro de dicha Laguna, siempre á la misma altura que el del mar.

Para la protección de la industria salinera en la extremidad oriental de la Laguna, debiera construirse una presa sólida en el estrecho de Tepalcate; dicha presa consistiría de un corazón forrado de arcilla ó tierra, revestido de piedra en cada lado y en la parte superior para resistir la acción de las olas de la Laguna, y para evitar que la diferencia de nivel del agua en los dos lados afecte su estabilidad.

CONDICIONES FÍSICAS DE LA BAHÍA.

La latitud de la Bahía de Manzanillo, es: $19^{\circ} 03'$ N., y su longitud $5^{\circ} 12'$ O. de la ciudad de México; su eje, de S.E. á N.O. tiene una longitud de 7 kilómetros, y su anchura es de 6 kilómetros. En ambas extremidades de la Bahía las corrientes han formado dos ensenadas de gran profundidad, y la Ensenada de Manzanillo, en la extremidad S.E. de la Bahía, está al abrigo del mar por un promontorio que protege el ancladero actual contra la entrada *directa* de las olas del mar.

Los sondeos practicados en la parte central de la Bahía demuestran una profundidad que varía entre 30 y 50 metros, y se encuentra agua profunda hasta muy cerca de las playas, y aun á distancia corta de los arrecifes arenosos que limitan la Bahía al N. y E.; la forma regular de la Bahía y su profundidad grande y uniforme, junto con la poca inclinación de sus playas, demuestran que está atravesada por corrientes fuertes y regulares, cuyo orden y dirección se señalan en el plano núm. 1, que se adjunta.

La erosión de la playa frente á la población de Manzanillo, la que ya ha sido examinada y estudiada, es el resultado de remolinos y contracorrientes de agua que se producen en la ensenada que forma el actual ancladero y que corren á lo largo de la playa, frente á la ciudad, en dirección opuesta á las corrientes alternadas de las mareas de la Bahía.

OBRAS DEL PUERTO.

Al formar el proyecto del rompe-olas para proteger el Puerto, se ha creído necesario darle tal dirección, que la fuerza de estas contracorrientes no sea afectada sino en corto grado, á fin de impedir que se acumulen materias sólidas dentro de la Bahía.

El plano núm. 1, que demuestra el curso de las corrientes en la Bahía y Ensenada de Manzanillo, también da á conocer la forma que debe tener el rompe-olas, que quedará concéntrico con los remolinos del interior de la Bahía. La forma curva que se da al rompe-olas obvia la necesidad de construir á gran profundidad, lo que sería inevitable en el caso de un rompe-olas recto que encerrara una superficie igual, efectuando así una gran reducción en la cantidad de materiales necesarios para su construcción.

Un rompe-olas de esta forma, con su talud exterior curvo, también ofrece la mayor resistencia al choque de las olas que entran á la Bahía, y el hecho de ser mayor su inclinación á medida que el agua es mas profunda, hace disminuir el ángulo de contacto con las olas, siendo así que, en la extremidad libre, dicho ángulo coincide ó es paralelo á la dirección del agua, evitando así toda resistencia á su curso, y su desviación consiguiente al interior del Puerto, y aumentando hasta donde sea posible la superficie de agua quieta que se desea encerrar.

La colocación exacta del rompe-olas está indicada en el plano núm. 2, y el corte del mismo y sus partes componentes se demuestran detalladamente en el plano núm. 3.

El rompe-olas comprenderá una escollera de piedras, de las que la mitad serán de un peso mínimo de una tonelada, y los taludes y la superficie superior serán protegidos contra la acción de las olas por grandes cubos de granito ú otra piedra á propósito.

Se construirá un dique de piedra á lo largo de la Bahía, frente á la ciudad, con una altura de tres metros sobre la marea media, teniendo el talud exterior, ó sea el del mar, una inclinación de 1 por 1, consistiendo de blocks de piedra escogidos de tamaño y peso suficientes para mantenerse permanentemente en posición. El espacio entre el dique y la playa será rellenado con el material sacado del fondo del Puerto y de los embarcaderos, ó con los desechos de cualesquiera canteras que se explotan en los alrededores. Como la construcción de muelles sólidos ó rellenos de tierra y piedra obstruiría el curso de las corrientes, dando lugar á la formación de arrecifes por la arena que arrastran las mareas al puerto, desde las playas adyacentes, este dique será el lí-

mite de las construcciones sólidas, y todos los muelles que se extiendan en esta línea descansarán sobre pilotes, á fin de permitir la libre circulación de las corrientes.

Los planos demuestran una manera ventajosa y económica de utilizar el espacio disponible para la construcción de muelles, los que podrán levantarse sucesivamente, según lo requiera el desarrollo del comercio del Puerto.

Se da á dichos muelles una inclinación de 18° hacia el O., á fin de facilitar la colocación de las vías férreas con curvas convenientes.

La gran longitud de los muelles, comparada con su anchura, presta mayores facilidades en el manejo de los carros ferrocarrileros al costado de los buques, y al mismo tiempo proporciona la mayor extensión posible para el atraque de éstos.

México, Enero 10 de 1899.

Presentado á la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas por el Lic. Pablo Martínez del Río, como representante del Ingeniero Edgar K. Smoot.



DEPARTAMENTO
DE LA MARINA NACIONAL
DEPTO. ADMINISTRATIVO
OFNA. DE BIBLIOTECA
Y PUBLICIDAD.



SECRETARIA DE ESTADO

V DEL DESPACHO

DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

SECCION PRIMERA

El Presidente de la República se ha servido dirigirme el decreto que sigue:

PORFIRIO DIAZ, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, á sus habitantes, sabed:

Que en uso de la facultad que concede al Ejecutivo de la Unión la ley de 17 de Diciembre de 1898, he tenido á bien aprobar el siguiente

CONTRATO

CELEBRADO entre el C. GENERAL FRANCISCO Z. MENA, Secretario de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas, en representación del Ejecutivo Federal, y el C. LIC. PABLO MARTÍNEZ DEL RÍO, como Representante del SR. INGENIERO EDGARDO K. SMOOT, para la ejecución de las obras de puerto y de saneamiento en Manzanillo, en la costa del Pacífico.

Título

Art. 1º El Sr. Ingeniero Edgardo K. Smoot, quien en el curso de este contrato se denominará el Contratista, se obliga á construir por sí ó por la empresa que organice, las obras de mejoramiento del puerto de Manzanillo y las de saneamiento de los terrenos adyacentes. Estas obras, según el proyecto preliminar formado por el Contratista, y cuyos planos, debidamente autorizados, se agregan al presente Contrato, comprenderán:

Enumeración de las obras contratadas.

I. Un rompe-olas destinado á resguardar el puerto por el lado Poniente y cuya localización, dimensiones y descripción constan en los planos adjuntos.

II. Un malecón paralelo á la playa, indicado en los mismos planos.

III. El dragado necesario para obtener una profundidad de ocho metros cincuenta centímetros, á lo largo del malecón antes indicado.

IV. Un canal de saneamiento para la introducción y conservación de las aguas del mar en la parte Norte de la Laguna de Cuyutlán, dividiéndola mediante un dique de la parte meridional de la propia Laguna ocupada por las Salinas.

V. El desagüe ó saneamiento de la Laguna de San Pedrito por medio de un canal, ya sea de derivación, desecación ó para la introducción de las aguas del mar.

VI. La construcción de los muelles que el Gobierno acordare en definitiva, perpendicularmente al malecón antes mencionado.

VII. Las demás obras adicionales que el Gobierno acuerde sean ejecutadas.

Reconocimientos, presentación de planos para su aprobación.

Art. 2º Las obras se ejecutarán de acuerdo con el proyecto y planos definitivos que apruebe la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, y los cuales se formarán en lo substancial de acuerdo con los planos preliminares á que se refiere el artículo que precede.

El Contratista no podrá dar principio á los trabajos, sin que sean aprobados previamente los proyectos definitivos por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. A este efecto, el Contratista comenzará dentro de los cuatro meses siguientes á la fecha de la promulgación de este Contrato y á sus expensas, los reconocimientos y estudios necesarios para proyectar las obras de puerto y las de saneamiento antes mencionadas; debiéndose presentar los planos de conjunto y de detalle, memoria descriptiva y demás datos técnicos, á más tardar, dieciocho meses después de la misma fecha. A los ingenieros del Contratista se asociará uno ó más ingenieros nombrados y expensados por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, que tendrán el carácter de Inspectores Oficiales. La Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas aprobará ó modificará estos proyectos dentro de los tres meses siguientes á su presentación por el Contratista.

Plazo para el principio de las obras y su terminación.

Art. 3º El Contratista comenzará los trabajos á que se refiere el presente Contrato, dentro de los seis meses contados desde la aprobación de los planos definitivos por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, y los continuará sin interrupción hasta que los termine, excepto en algún caso fortuito ó de fuerza mayor de los que se mencionarán después.

También, sin interrupción, exceptuándose los días de mal

tiempo, dragará aquellas partes que señalen los planos definitivos y las adicionales que posteriormente le designe la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas por conducto de sus Inspectores.

El Contratista se compromete á conducir los trabajos de tal manera, que dentro de cuatro años de su comienzo estén completamente concluidos.

Art. 4º Una vez aprobados los planos y proyectos definitivos de las obras, no podrán ser modificados por el Contratista en curso de ejecución, si no es con previa autorización escrita de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Este Departamento, á su vez, no podrá ordenar reducciones ó modificaciones en las obras, si éstas alteran el carácter de la especificación respectiva, á no ser que se estipule nuevo arreglo con el Contratista, lo que se hará constar en una acta debidamente autorizada.

Cómo pueden modificarse los planos aprobados.

Art. 5º La lista de precios y especificaciones por unidad de obra, que firmadas por ambas partes se agregan al presente Contrato, formarán parte integrante de él, y no podrán modificarse sino por mutuo convenio entre ambas partes contratantes.

Cómo pueden modificarse los precios de obra.

Si al aprobarse el proyecto y planos definitivos fuese necesario adicionar las especificaciones, á consecuencia de modificaciones que se introdujesen en el proyecto preliminar, las nuevas unidades de obra se asimilarán para su ajuste á las que constan en la lista de precios anexa á este Contrato; y en caso de desacuerdo, serán pagadas á precio de costo, más 20 por 100.

Art. 6º Cualquier error que se encuentre entre la obra que se ejecute y la que indiquen los proyectos aprobados respecto á cubicaciones ó magnitud del trabajo, se rectificará debidamente para el pago justo que corresponda á las medidas efectivas, conforme á los precios que se agregan á este Contrato.

Rectificación de cualquier error.

Art. 7º Durante la ejecución de las obras, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, por medio de sus Ingenieros, podrá inspeccionarlas y pedir todos los datos que necesite para formar juicio sobre si se cumplen ó no las condiciones requeridas en el Contrato. Cualquiera queja á que dé motivo sobre este particular el Contratista, dará lugar á que se le apliquen administrativamente los medios de apremio que sean necesarios para ejercer la más amplia inspección.

Inspección de las obras

El Contratista no construirá bajo ningún pretexto obra alguna permanente fuera de las comprendidas en el proyecto definitivo aprobado; la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas facultará á sus Inspectores para suspenderlas al iniciarse, á fin de evitar pérdida de tiempo en el examen ó inspección de trabajos que se hallen fuera de la contratación.

Medida de materiales.

Art. 8º Para evitar toda cuestión ó diferencia que pudiera suscitarse y asegurar clasificaciones y medidas perfectas en toda la piedra, blocks y materiales que deban ser empleados en la construcción de las obras, se pondrán antes de acuerdo los representantes del Gobierno y del Contratista, para examinarlos cuidadosamente y después medirlos ó pesarlos antes de que sean puestos en su lugar ó depositados en el mar; una vez inspeccionados y medidos ó pesados esos materiales, no podrán ser rechazados más tarde.

Notificación de las observaciones del Inspector al Contratista.

Art. 9º Los ingenieros de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, al hacer sus medidas ó inspeccionar los trabajos y construcciones que se hagan por el Contratista deberán notificar inmediatamente á éste, por escrito, las deficiencias que descubran, de modo que se puedan corregir antes de estar terminados. También notificarán al Contratista su opinión relativa á la calidad de los materiales, para que si no son de buena clase, puedan ser inmediatamente retirados y repuestos por otros que tengan las condiciones del Contrato.

Los Representantes del Contratista deberán dar contestación, igualmente por escrito, á las notificaciones de que antes se hace mérito.

Liquidaciones mensuales.

Art. 10. Para el pago de los trabajos y obras que ejecute el Contratista, se practicarán liquidaciones mensuales con arreglo á la tarifa de precios que se agrega al presente Contrato. Las liquidaciones se consignarán en certificados autorizados por el Inspector Oficial que designe la Secretaría de Comunicaciones y Obras Publicas.

En cada certificado se incluirán tanto los trabajos que hayan sido ejecutados, como los materiales que se tengan alistados para las obras, durante el mes respectivo.

Plazo para la recepción mensual de las obras.

Art. 11. Los ingenieros de la Secretaría de Comunicaciones no podrán demorar la medida, la inspección ni la expedición de los certificados de recibo de las obras y trabajos de este Contrato, por más de catorce días, contados respectivamente desde el día primero de cada mes en que deberán comenzar á practicar sus operaciones para la liquidación respectiva. Pasados los catorce días sin que los ingenieros presenten su informe ó autoricen el certificado, el Contratista será, sin embargo, pagado del importe de las obras y trabajos ejecutados, según su propia estimación presentada por escrito á la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, á no ser que la falta de presentación del informe ó certificado autorizado por el Inspector del Gobierno proviniera de desacuerdo con el Contratista, en cuanto á medidas ó especificaciones de las obras y trabajos ejecutados, pues en tal caso, el Contratista no podrá recibir sino el precio ó importe de dichas obras y trabajos, según el parecer de los Ingenieros Inspectores; y la desavenencia será sometida al fallo de los

árbitros, conforme á lo que despúes se estipule en este Contrato.

Art. 12. El importe de las liquidaciones á que se refiere el art. 10, será cubierto mensualmente al Contratista, ya sea en efectivo, ó á elección del Gobierno, en Bonos de la Deuda Interior Amortizable del 5 por 100. Los pagos en efectivo podrán hacerse directamente por la Tesorería General, ó bien, mediante una operación que proporcione al Contratista el dinero, dentro del plazo fijado en el último párrafo de este artículo.

Pago mensual de las obras.

Si el pago se hiciere en Bonos, éstos serán entregados al Contratista en la ciudad de México, con todos los cupones que no estuvieren vencidos en la fecha de la orden de pago librada por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, y al precio de cotización en Londres en la misma fecha, reducido á pesos mexicanos al tipo del cambio sobre aquella plaza, según el *Boletín de la Bolsa de México*, tomándose de preferencia el que dicho *Boletín* acuse en su columna de operaciones hechas.

Del precio en pesos mexicanos, obtenido de la manera que se acaba de indicar, se deducirá á título de compensación, para los gastos de comisión, de seguro, de remesa á Europa, timbres extranjeros y demás que quedan á cargo del Contratista para realizar sus Bonos, un 1 por 100 sobre el valor nominal de los mismos.

Comisión 1 por 100.

El dinero ó los Bonos serán entregados al Contratista, dentro de los veinte días siguientes á la fecha de la orden de pago, expedida por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Art. 13. Si no se hubiere verificado el pago del certificado como lo previene el artículo anterior, dentro de los veinte días siguientes á la fecha de la orden, se abonará al Contratista por el mismo Gobierno, el interés sobre la cantidad retenida al tipo de 6 por 100 anual y por el tiempo de la demora.

Si el pago se retarda se abonará rédito.

Art. 14. Del importe de cada orden de pago mensual, se retendrá por la Tesorería General de la Federación, el 10 por 100 de su monto nominal en las mismas especies en que deba hacerse el pago, hasta completar la suma de cien mil pesos nominales, que quedará en calidad de depósito para garantizar el cumplimiento de las obligaciones del Contratista, sin perjuicio de que éste perciba semestralmente los intereses correspondientes á los Bonos retenidos.

Depósito del 10 por 100 hasta la suma de \$ 100,000.

Al practicarse la recepción definitiva de las obras, se procederá á liquidar la cuenta del Contratista por los trabajos y obras ejecutadas de conformidad con este Contrato, entregándosele, desde luego, el saldo que resulte á su favor, en efectivo ó en Bonos, como se expresa en el art. 12, así como las sumas ó valores que constituyen el fondo de retención.

Recepción final de las obras. Art. 15. Para la recepción de las obras se levantarán las actas correspondientes, con asistencia del Representante del Contratista, ó en su ausencia por no haber concurrido á la citación que se le hiciere, ante un Notario Público.

Si las obras no estuvieren concluídas conforme á las condiciones del Contrato, se suspenderá su recepción para cuando estén en estado de ser entregadas.

Traspaso del Contrato. Art. 16. El Contratista no podrá, en ningún tiempo ni circunstancia, asociarse, ceder, ni traspasar á Gobierno ni Estado alguno extranjero, los derechos que adquiere y las obligaciones que asume por este Contrato. Tampoco podrá, en ningún tiempo, ceder ó traspasar á otra persona ó compañía este Contrato, sin previo permiso y aprobación por escrito de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Subcontrato. Art. 17. No obstante lo prevenido en la cláusula anterior, el Contratista podrá subcontratar libremente la ejecución total ó parcial de las obras, sin quedar desligado de las obligaciones contraídas por este Contrato.

Nacionalidad del Contratista. Art. 18. El Contratista y todas las personas que, como empleados ó con cualquiera otro carácter, tomaren parte directa ó indirectamente en la construcción de las obras del puerto y saneamiento, serán consideradas como mexicanos en todo lo que se relacione con la ejecución de tales obras y del cumplimiento de este Contrato, sin que puedan alegar con respecto á los intereses ó negocios relacionados con éste, ni tener otros derechos ni medios de hacerlos valer, que los mismos que las leyes de la República conceden á los mexicanos; ni disfrutar de otros recursos más que los establecidos á favor de éstos; quedando, en consecuencia, privados de todo derecho de extranjería, y sin que por ningún motivo sea de admitirse la intervención de agentes diplomáticos extranjeros en ningún asunto que con ellos se relacione.

Aprovechamiento y expropiación de terrenos, aguas, etc. Art. 19. Las obras del puerto de Manzanillo se declaran de utilidad pública, y, por consiguiente, el Gobierno Federal dará al Contratista todas las facilidades que el mismo tendría si directamente construyera las obras.

El Contratista podrá tomar, conforme á las leyes de expropiación y por causa de utilidad pública, los terrenos, aguas y materiales de construcción de propiedad particular, que fueren necesarios para las obras del puerto y de saneamiento, así como para los edificios, almacenes, talleres, casas de directores, ingenieros, dependientes y operarios, en conexión con dichas obras; y mientras esas leyes no se expidan por el Congreso de la Unión, se observarán las reglas siguientes:

I. En el caso de que no haya avenimiento con los propietarios de los terrenos cuya ocupación sea necesaria ó en donde se encuentren los materiales de construcción, se nombrará un perito valuador, por cada una de las partes, y ambos presentarán á las mismas, sus avalúos dentro del tér-

mino de ocho días, contados desde su nombramiento; si los avalúos son discordantes, se someterá el negocio á conocimiento del Juez de Distrito del Estado en donde estén situados el terreno y materiales que se traten de expropiar, para que nombre un perito tercero en discordia que emita su dictamen dentro del perentorio término de ocho días, contados desde su nombramiento, sobre lo que sea de justicia dar por indemnización al dueño de los terrenos ó materiales que deban ser ocupados. El Juez de Distrito, tomando en cuenta las opiniones de los peritos y las pruebas que las partes le presentaren, fijará el monto de la indemnización dentro de tres días. El fallo del Juez de Distrito se ejecutará sin más recurso que el de responsabilidad.

II. Si el dueño del terreno ó materiales que deban ser ocupados, por causa de utilidad pública para la construcción ó reparaciones de las obras del puerto y de saneamiento, de sus dependencias y anexos, no nombrase su perito valuador dentro del término de ocho días después de notificado por el Juez de Distrito, á pedimento del Contratista, dicho funcionario nombrará de oficio un valuador que represente los intereses del dueño.

III. En todo caso en que sea necesario ocurrir al Juez de Distrito, dicho funcionario, si el Contratista lo pidiere ó no le fuere posible fijar la cantidad de terreno y materiales que necesite ocupar, comenzará el juicio, señalando, previa audiencia del Inspector del Gobierno, ó en ausencia de éste, del perito que nombrare el mismo Juez, una suma que deberá quedar en depósito mientras el juicio se substancie, y autorizará al Contratista para ocupar provisionalmente el terreno y materiales de que se trate, sin perjuicio de que si el avalúo definitivo de los peritos, fuere mayor ó menor que la suma depositada por el Contratista, pague éste lo que faltare ó recoja el exceso.

IV. Si el poseedor ó dueño del terreno y materiales que deban ocuparse, fuere incierto ó dudoso por causa de litigio ú otro motivo, el Juez de Distrito fijará como monto de la indemnización, la cantidad que resulte en vista del avalúo del perito que nombre el Contratista, y del mismo que el Juez designe en representación de los legítimos dueños del terreno y materiales en cuestión. La cantidad que definitivamente se fije, será depositada conforme á las prescripciones legales, para entregarla á quien corresponda.

Depósito del valor
de la indemnización

V. Los peritos, para hacer sus avalúos, tendrán en cuenta lo que pague por contribución el terreno y materiales que se traten de expropiar, y los daños y provechos que de esa expropiación resulten al propietario.

El Gobierno Federal dará al Contratista los terrenos para las obras permanentes y el uso libre de costo de los de propiedad nacional que no estén destinados á algún servicio pú-

blico y que fueren necesarios para campamento de operarios, habitaciones de ingenieros, directores, mecánicos y dependientes, y para las instalaciones, vías férreas, talleres, almacenes, etc.; permitirá, además, de la misma manera, la extracción de tales terrenos de la arena, madrepora, piedra natural, y de otros materiales que fueren necesarios para las obras. Asimismo, le concederá el aprovechamiento de aguas sin perjuicio de tercero.

Exención de derechos y contribuciones para los materiales.

Art. 20. Serán libres de toda clase de derechos de importación y de consumo y de toda contribución, tanto federal como local, si la hubiere, la maquinaria de todo género, planta, toda clase de materiales de construcción, los carros de transporte y sus accesorios, alambre, aparatos telegráficos, puentes, traveses de hierro, rieles, durmientes y demás materiales de ferrocarril, aparatos telefónicos, muelles y faros, locomotoras, vagones, plataformas, grúas y explosivos; muebles para oficinas y para las habitaciones de los directores, ingenieros y dependientes; abrigo impermeable y ropa especial necesaria en las obras para operarios, medicinas, provisiones de boca de todas clases, casas de hierro y madera para obreros, sacos y telas de yute, y en general, todos los materiales, útiles de construcción y objetos de consumo de cualquier nomenclatura, ya sea que se requieran para usos temporales ó permanentes, de procedencia nacional ó extranjera, destinados exclusivamente á las obras del puerto y saneamiento.

Los buques cargados exclusivamente con materiales y efectos para construcción, explotación y conservación de las obras de que habla este Contrato, gozarán de la exención del derecho de tonelaje y todos los derechos de puerto, menos el de práctico. Si trajeren otras mercancías, no disfrutarán de esas exenciones en la parte que corresponde á las mercancías que no sean para los usos de las obras que se contratan.

Para gozar de los privilegios mencionados antes, será necesario observar los requisitos establecidos por las ordenanzas de Aduanas Marítimas y Fronterizas, y las disposiciones que para este objeto de un modo general ó en cada caso sean dictadas por las Secretarías de Hacienda ó de Comunicaciones y Obras Públicas. La inspección de estos efectos será hecha en los muelles de servicio de las obras cuando no hubiere un obstáculo insuperable para ello.

Cuando sea necesario importar maquinaria, útiles, herramientas y otros efectos con respecto á los cuales el Contratista goza la exención del pago de derechos de acuerdo con este Contrato, él ó su representante se dirigirá á la Secretaría de Comunicaciones para que ésta recabe las órdenes respectivas de la de Hacienda.

Exención de contribuciones á la Compañía y sus empleados.

Art. 21. Los capitales empleados en la construcción de las obras y en sus dependencias naturales é indispensables, así

como esas dependencias, la Empresa misma y sus empleados, estarán exentos por el tiempo de este Contrato de toda contribución, con excepción del impuesto del Timbre.

Art. 22. Mediante los requisitos que dicte la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, el Contratista gozará de los privilegios y rebajas en el flete y transportes que se puedan obtener en las líneas de vapores y ferrocarriles, según está previsto en los contratos y concesiones otorgadas á las empresas respectivas.

Descuento en tarifas de transporte.

Art. 23. El Contratista solamente tendrá derecho de pedir la rescisión del Contrato en los casos siguientes:

Casos en que el Contratista puede pedir la rescisión.

I. Siempre que por razón de guerra interior ó extranjera el Gobierno ordene que se suspendan las obras por más de seis meses; la suspensión por menor tiempo sólo dará derecho á que se abone al Contratista en los plazos en que deba ejecutar las obras con arreglo á este Contrato, doble tiempo del que dure la suspensión, y que se le indemnice por los daños y perjuicios en los términos que se estipulen; y á falta de convenio, en los que fijen los árbitros nombrados de común acuerdo ó el tercero en su caso.

II. Por falta de pago puntual del precio de las obras ó trabajos ejecutados mensualmente conforme á este Contrato.

Art. 24. El Contratista deberá manifestar, por escrito, al Gobierno, que hace uso del derecho de rescindir el Contrato dentro de los seis meses inmediatos siguientes á la fecha de la orden á que se refiere la fracción I del artículo anterior, ó á la fecha del pago de las mensualidades á que se refiere la II. No verificándolo dentro del plazo anteriormente indicado, se entiende renunciado tal derecho por su parte, quedando obligado á seguir cumpliendo con todos los compromisos que ha contraído.

Plazo en que puede usar el derecho de rescisión.

Art. 25. Llegado el caso de rescisión conforme á los artículos anteriores, se practicará desde luego una liquidación bajo la base del avalúo de toda parte de obra ya ejecutada conforme á las especificaciones anexas á este Contrato.

Pagos al Contratista en el caso de rescisión.

Se abonará, además, al Contratista:

I. El precio de costo de todo trabajo preliminar, ó sean los gastos hechos por el Contratista para preparar la ejecución de este Contrato, tales como la construcción de edificios, apertura y compra de canteras, ferrocarriles, almacenes, edificio de campamento, docks, instalaciones de talleres y planta; y los costos de toda clase de maquinaria, planta, enseres, etc., usados en conexión con estas obras, y de las cuales no convenga al Contratista disponer.

II. El precio de los materiales utilizables en la obra, existentes y pagados por el Contratista, ó que se reciban posteriormente á virtud de contratos auténticos celebrados con anterioridad al pedimento de rescisión.

III. Una suma en bonos del 5 por 100 á la par, equivalente

al 10 por 100 del saldo de los subsidios que el Contratista hubiese adquirido para su cancelación al firmarse este Contrato con arreglo al art. 45. Para fijar dicho saldo se deducirá del monto total de los subsidios cancelados el valor nominal de los bonos que hasta la fecha de la rescisión se hubiesen emitido en pago de las obras ejecutadas y el de los que correspondieren á los pagos hechos en efectivo en su caso.

IV. Una suma adicional á título de indemnización de daños y perjuicios que consistirá en el 10 por 100 del valor de las obras que falten por ejecutarse, según los planos definitivos, fijado de acuerdo con la lista de precios que se agrega á este Contrato.

El Contratista podrá disponer, si lo prefiere, de los materiales de su propiedad, en cuyo caso no se cargarán en cuenta.

Casos en que el Gobierno puede hacer la rescisión.

Art. 26. El Gobierno por su parte podrá rescindir este Contrato cuando el Contratista no cumpla debidamente con sus obligaciones; pero esta rescisión tomará la forma de caducidad, notificada por conducto de la Secretaría de Comunicaciones, en los casos siguientes:

I. Por paralización durante más de tres meses de las obras y trabajos que se contratan, salvo caso fortuito.

II. Por no comenzar ni concluir las obras dentro de los términos estipulados en el art. 3º

III. Por infringir el Contratista las prohibiciones del artículo 16º

La declaración de caducidad surtirá inmediatamente sus efectos, sin que ellos puedan suspenderse por recurso judicial alguno. El Contratista podrá, sin embargo, presentar sus observaciones en el orden administrativo, pero solamente dentro de los treinta días inmediatos á la notificación de la caducidad.

Entrega de las obras en el caso de rescisión.

Art. 27. Tanto la caducidad como la rescisión obligan al Contratista á la entrega de las obras y á recoger las máquinas, materiales, talleres y construcciones que le pertenezcan para desocupar los terrenos de propiedad del Gobierno, en un plazo prudente que al efecto se le fijará, sin que por motivo alguno pueda retener la posesión de las obras y terrenos, quedando el Gobierno con pleno derecho para ocuparlos administrativamente si hubiere alguna resistencia, en cuyo caso la toma de posesión y el inventario se harán en presencia de un Escribano Público.

Penas al Contratista en el caso de caducidad.

Art. 28. En el caso de caducidad el Contratista perderá por vía de pena convencional las sumas ó valores que en la fecha de la declaración de caducidad constituyan el fondo de retención que se estipula en el art. 14, pudiendo disponer de sus máquinas y materiales, así como de sus herramientas, talleres y construcciones permanentes y provisionales, en los términos que señala el art. 27, si no convinieren al Go-

bierno comprárselos por su justo valor, fijado en la calificación pericial.

En los casos de caducidad, el Contratista, además del fondo de retención, perderá todo derecho para percibir el 10 por 100 del saldo de los subsidios que hubiese adquirido para su cancelación en los términos que señala el inciso III del art. 25.

Art. 29. Toda diferencia, desacuerdo ó controversia que pueda sobrevenir entre el Gobierno y el Contratista respecto de la interpretación ó efectos del presente Contrato, incluyendo la especificación y tarifa de precios adjunta, ó acerca de la ejecución de nuevas obras y sus precios, y, en general, todo asunto en que hubiere divergencia entre el repetido Contratista y la Secretaría de Comunicaciones, será sometido á arbitramento, ya sea de una sola persona, si en ello convinieren ambas partes, ó de un árbitro nombrado por cada una y un tercero para el caso de discordia, designado por los mismos árbitros. Arbitraje.

Art. 30. Llegado el caso de una diferencia que deba someterse á los árbitros, la parte que promueve el juicio dará aviso por escrito á la otra de haber nombrado el suyo, para que dentro del término improrrogable de siete días se convenga en la designación de la misma persona como árbitro único ó se nombre el de la parte contraria. Pasados los siete días sin que quede hecho el nombramiento del árbitro único ó del segundo de los árbitros respectivamente, la parte que promovió tendrá derecho de sujetar el asunto al árbitro nombrado por ella, quien decidirá la cuestión como si hubiere sido nombrado por ambas partes, y su fallo será ejecutado sin recurso alguno. Nombramiento de árbitros.

Art. 31. Si se nombraren los dos árbitros, éstos substanciarán el juicio en el término improrrogable de veintiún días contados desde la notificación de su nombramiento, pudiendo designar ambas partes, de común acuerdo, el procedimiento que hayan de seguir aquellos para pronunciar su laudo; pero si no lo hicieren los árbitros quedan en libertad de seguir el que determinaren con tal de que su sentencia sea pronunciada dentro del término fijado en este artículo. Término para substanciar el juicio.

Los árbitros deberán nombrar inmediatamente después de su nombramiento, un tercero, y si no pudieren ponerse de acuerdo para la sentencia dentro del plazo de veintiún días de que se ha hecho referencia, remitirán el expediente al tercero, quien tendrá un término improrrogable de veintiún días para dictar su laudo.

Art. 32. Si los árbitros no llegan á ponerse de acuerdo sobre el nombramiento de tercero en discordia, cada uno presentará en una cédula escrita el nombre de su candidato, y por sorteo que se hará en la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas quedará resuelto quién deba ser elegido. Nombramiento de árbitro tercero en discordia.

Este árbitro tercero en discordia, si se trata de cuestiones técnicas, deberá ser ingeniero de reconocida pericia en su profesión, que no haya tenido ingerencia alguna en las obras que motivan el arbitramento, y si lo exige una parte contratante, que haya tenido experiencia como ingeniero en jefe de obras de naturaleza semejante.

Término para la presentación del fallo.

Art. 33. El fallo arbitral será pronunciado dentro de los veintiún días de la fecha del nombramiento hecho según el artículo anterior, resolviéndose la cuestión y condenando á la parte vencida á pagar los gastos del litigio.

Adquisición de datos por los árbitros.

Art. 34. El árbitro ó árbitros en sus casos respectivos, podrán exigir de las partes la presentación de libros, papeles, cuentas y documentos que crean convenientes ó necesarios, así como también las informaciones testimoniales, posiciones y demás pruebas que estimaren oportuno; practicar inspecciones oculares en los lugares de trabajo, y nombrar perito ó peritos para que presenten dictamen sobre el punto ó puntos controvertidos, y en general procurarse cuantos medios de información consideren conducentes para esclarecer mejor su juicio.

Art. 35. El juicio arbitral siempre tendrá lugar en la ciudad de México.

Especificación de los casos de fuerza mayor.

Art. 36. Para los efectos de este Contrato sólo se consideran como casos fortuitos ó de fuerza mayor los siguientes:

I. Epidemia ó plagas cuyo desarrollo llegue hasta impedir la reunión de la gente necesaria para la continuación de los trabajos.

II. Destrozos y daños directos causados en tiempo de guerra por las fuerzas beligerantes ó por sediciones populares, y también destrucción y perjuicios causados por erupciones volcánicas, conmociones seísmicas ó por efectos de golpes de mar extraordinarios ó de trombas, mareas, huracanes excepcionales ó inundaciones.

III. Interrupción de las vías de comunicación por mar ó tierra siempre que ella prive al Contratista de las máquinas y materiales que hubiere pedido y que por su cantidad y calidad no pudiere proporcionarse de otra manera.

IV. Huelga ó conjuración de obreros de tal modo persistente, que demore el adelanto de las obras y el obtener los materiales ó útiles necesarios, ó impida la construcción de las máquinas que debe importar el Contratista, siempre que se justifique debidamente que tal acontecimiento ha sido una de las causas del retardo.

Aumento de plazos en caso de fuerza mayor.

Art. 37. En todos los casos enumerados en el artículo anterior, se abonará al Contratista el tiempo necesario para reparar las averías y perjuicios causados en las obras ó en su maquinaria y otras propiedades, ó el que hubieren durado los impedimentos que suspendieron su ejecución. En los casos previstos en la fracción II de la referida cláusula anterior,

tendrá, además, el Contratista, derecho á que se le abone el importe, según Contrato, de las reparaciones que se deban hacer en las obras, y á que se le abone el importe de las reposiciones de su maquinaria ú otras propiedades cuando hubieren sufrido perjuicios por fuerzas beligerantes ó sediciones populares.

Art. 38. Los perjuicios que procedan de negligencia del Contratista ó de sus empleados, en la ejecución de las obras ó del uso de materiales diferentes de los fijados en los planos y sus especificaciones, serán pagados ó repuestos por el Contratista, á su costa.

El Contratista es responsable de la negligencia de sus empleados.

Art. 39. Es condición precisa para que un caso sea declarado fortuito ó de fuerza mayor, que el Contratista dé cuenta por escrito á la Secretaría de Comunicaciones de lo ocurrido, dentro del plazo improrrogable de sesenta días contados desde la fecha del acontecimiento, explicando con la debida claridad:

Declaración de los casos de fuerza mayor.

I. Las causas que han producido las averías, perjuicios ó retardos, y el lugar y día en que hubieren ocurrido.

II. Los medios que el Contratista hubiere empleado para evitarlo.

III. La naturaleza é importancia aproximada de los daños causados.

IV. El tiempo probable ó preciso en que se calcule el atraso de la ejecución de las obras.

Art. 40. La Secretaría de Comunicaciones, en vista del aviso del Contratista, practicará las diligencias necesarias, instruyendo al efecto un expediente; pedirá á sus ingenieros los informes que fueren del caso, así como á las autoridades que sobre el caso pudieren instruirla, y, por último, resolverá prudentemente si el caso es de los comprendidos en el art. 36, y en el supuesto afirmativo, fijará el tiempo extra y cantidad que deba abonarse al Contratista en razón de los hechos comprobados.

Diligencias para declarar un caso de fuerza mayor.

Art. 41. El domicilio legal del Contratista será la ciudad de México, donde se obliga á tener un representante autorizado en debida forma, según las leyes mexicanas, para entenderse con la Secretaría de Comunicaciones en todo lo relativo al Contrato, y cuyos actos obligan al Contratista y lo sujetan á todas las responsabilidades á que se hubiere obligado su Representante. Asimismo el Contratista queda sometido á la jurisdicción federal, cuya competencia reconoce desde ahora, para la ejecución de todos los laudos y fallos de los árbitros en las cuestiones litigiosas que se susciten con motivo del cumplimiento de las estipulaciones de este Contrato.

Domicilio del Contratista.

Art. 42. El Contratista no podrá, en ningún caso, dirigirse al Gobierno ó á las autoridades del país, con motivo de este convenio, sino precisamente por conducto ó con autorización

Conductos entre el Contratista y el Gobierno.

de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Siempre que se trate de importación de maquinaria, útiles ó herramientas que deban disfrutar de exención de derechos, conforme á este Contrato, el Contratista ó su representante deberán dirigirse á dicha Secretaría, quien solicitará el permiso de las autoridades que corresponda.

Derecho del Gobierno, en caso de caducidad, á las herramientas.

Art. 43. En cuanto á las herramientas, enseres, maquinaria y materiales de planta, el Gobierno, en caso de rescisión ó caducidad ó al terminarse las obras, podrá tomar por el precio de costo, salvo el demérito que hubiesen sufrido, los que á su juicio fueren utilizables para la conservación y reposición futura de las obras del puerto y de saneamiento.

Aplicación de subvenciones ferrocarrileras.

Art. 44. Con arreglo al art. 160, párrafos II y III de la ley de 29 de Abril de 1899 sobre ferrocarriles, se aplican al presente Contrato las tres cuartas partes de las subvenciones correspondientes á los ochocientos sesenta kilómetros (860 km.) que representan las partes no construídas de las líneas férreas de San Quintín al Río Colorado, pasando por el Valle de la Trinidad al Fuerte Yuma, de Tijuana al Valle de la Trinidad con ramal á la Ensenada, y de San Quintín á la Bahía de Los Angeles, las cuales concesiones han sido rescindidas por diverso Contrato con la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, para la aplicación de sus subsidios al presente Contrato.

En consecuencia, del monto total de siete millones seiscientos cuarenta y tres mil seiscientos ochenta pesos (\$7.643.680) en bonos del 6 por 100 de interés á que ascienden las subvenciones de los ochocientos sesenta kilómetros no construídos de las líneas férreas mencionadas, se aplicará la suma de cinco millones setecientos treinta y dos mil setecientos sesenta pesos (\$5.732,760) en bonos del 5 por 100 de la Deuda Interior amortizable, al pago de las obras que se ejecuten en virtud de este Contrato en los términos en él estipulados.

Monto del valor en bonos que el Gobierno se obliga á invertir en las obras.

Art. 45. El Gobierno sólo se obliga á invertir en las obras descritas en el art. 1º de este Contrato, la suma de cinco millones setecientos treinta y dos mil setecientos sesenta pesos (\$5.732,760) de bonos del 5 por 100 aplicados al presente Contrato conforme al artículo que precede, ó el equivalente en efectivo al precio de plaza de dichos bonos; y en ningún caso tendrá obligación de gastar más de dicha suma.

Si por cualquiera circunstancia no llegare á invertirse en su totalidad la suma antes señalada, el Supremo Gobierno pagará al Contratista en efectivo, una suma correspondiente al 10 por 100 del valor nominal del sobrante, en bonos del 5 por 100 de la Deuda Interior amortizable que resultare después de deducir del monto total de las subvenciones rescindidas, el valor nominal de los bonos que se hubieren emitido en pago de las obras ejecutadas y el de los que correspondieren á los pagos hechos en efectivo.

Art. 46. Las estampillas que cause este Contrato, serán ministradas por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

México, Mayo 23 de 1899.—*Francisco Z. Mena.*—Rúbrica.
—*P. Martínez del Río.*—Rúbrica.

ESPECIFICACIONES

PARA LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE MANZANILLO, MÉXICO.

PIEDRA NATURAL.—La piedra que se empleará en la construcción de las obras, será extraída de los yacimientos en los alrededores de Manzanillo, que contengan piedra de la mayor resistencia, dureza y densidad, y al hacer la elección de las canteras que deban producir los grandes blocks de piedra para el coronamiento y el talud exterior del rompe-olas, se dará la preferencia á las que rindan blocks de las mayores dimensiones.

Elección de la clase de piedra

ROMPE-OLAS.—Será construído en la situación que demuestran los planos y de acuerdo con el corte transversal de los mismos.

Situación y dimensiones.

La parte superior del coronamiento del rompe-olas tendrá siete (7) metros de ancho; su talud exterior será de dos y medio por uno ($2\frac{1}{2} \times 1$) hasta una profundidad de siete (7) metros abajo de la marea media, continuándose hasta el fondo del mar con una inclinación de uno y medio por uno ($1\frac{1}{2} \times 1$). El talud interior tendrá una inclinación de uno y medio por uno ($1\frac{1}{2} \times 1$).

El enrocamiento se formará con piedras de todos tamaños, con un peso desde veinticinco (25) hasta tres mil (3,000) kilogramos que se dejarán caer desde cribas ó se arrojarán al mar desde las plataformas del ferrocarril ó de los pangos, ó se depositarán de cualquiera otra manera tan cerca de la línea de dirección general como sea practicable, y procurando colocar las de mayor tamaño en la parte en contacto con los blocks de revestimiento.

Formación del enrocamiento.

No se pagarán al Contratista las piedras que se coloquen fuera del corte transversal que demuestran los planos.

El enrocamiento se levantará hasta un (1) metro abajo del nivel de la marea media, construyéndose una berma en el talud exterior hasta el nivel de nueve (9) metros más abajo de la marea media.

Niveles del coronamiento y de la berma.

Protección de los taludes. Los taludes y el límite superior del enrocamiento serán protegidos por grandes blocks de piedra natural y en un espesor que no baje de cuatro (4) metros en el talud exterior y en el coronamiento, de acuerdo con el corte transversal que muestran los planos.

Dimensiones de los blocks. Dichos blocks serán de las mayores dimensiones que puedan obtenerse de las canteras, debiendo tener los que se destinan al coronamiento y al talud exterior, un peso de quince mil quinientos (15,500) á veinticinco mil (25,000) ó más kilogramos cada uno; y los que se destinan al talud interior, un peso de tres mil quinientos (3,500) á quince mil (15,000) kilogramos cada uno.

Los blocks de protección del talud interior del enrocamiento en toda su altura y los blocks de protección en el talud exterior en profundidades de más de siete (7) metros, se bajarán al mar con toda la exactitud que sea practicable. Los blocks de protección del coronamiento y del talud exterior hasta la profundidad de siete (7) metros bajo el nivel de la marea media, se colocarán bajándolos con sumo cuidado y precisión á fin de evitar, hasta donde sea posible, los huecos entre los blocks exteriores en el espesor mínimo de cuatro (4) metros, y procurando que la superficie de dichos blocks exteriores corresponda, en cuanto lo permita su forma, á la superficie general del rompe-olas.

Procedimiento y materiales empleados. MALECÓN.—Los ferrocarriles destinados al transporte de los materiales, podrán colocarse al principio, sobre pilotes, siguiendo hasta donde sea posible la línea central de esta construcción, descargándose las piedras desde las plataformas hasta el lugar de su destino.

Los enrocamientos del malecón se construirán según la forma y dimensiones que demuestran los planos, con piedras de diversos tamaños y con peso desde veinticinco (25) kilos hasta tres (3) toneladas cada una. El talud exterior será revestido cuidadosamente con trozos de piedra escogidos para este fin, teniendo cada piedra un peso de tres y media ($3\frac{1}{2}$) á quince (15) toneladas.

Relleno detrás del malecón. Detrás del malecón se colocará una capa de detritus de las canteras, cuyo espesor medio será de cuatro (4) metros, según la sección respectiva de los planos, y cuya altura llegará hasta el coronamiento de dicho malecón.

El espacio comprendido entre dicha capa de detritus y la playa, será relleno con la arena y los productos que provengan del dragado de la bahía, y con el producto del mayor dragado que acuerde la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas se haga, para que el relleno llegue hasta el nivel superior del malecón; todo de conformidad con los planos respectivos.

Procedimiento y materiales empleados. PRESA EN TEPALCATES.—Esta presa se construirá de la manera siguiente:

Se comenzará construyendo dos hileras paralelas de esta-

cadadas, según lo demuestran los planos, á una distancia una de otra de uno y medio ($1\frac{1}{2}$ metro). Las estacadas serán contraventeadas y mantenidas en su lugar por dos hileras horizontales de viguetas afianzadas por medio de pernos á los pilotes clavados en el fondo á intervalos de tres (3) metros en toda la extensión de la presa.

El espacio entre las hileras de estacadas se rellenará con barro, arcilla ú otro material á propósito, bien pisoneado; este núcleo compacto tendrá una altura de un metro más que el nivel de la marea alta en la Laguna.

Las capas inferiores hechas con faginas, que serán colocadas para recibir el enrocamiento de la manera que demuestran los planos, estarán compuestas de ramaje largo y recto, amarrado fuertemente con alambre del número dieciseis (16) y tendrán una anchura que sobresalga dos (2) metros de la parte inferior del enrocamiento; serán cuidadosamente colocadas en contacto con las estacadas del núcleo previamente construído.

Tanto los enrocamientos como los revestimientos de piedra, se construirán de acuerdo con las dimensiones que demuestran los planos y con piedras que pesen cada una desde veinticinco (25) hasta tres mil (3,000) kilogramos; reservándose las de dos (2) á tres (3) toneladas para los revestimientos exteriores.

MEDICIÓN Y CÁLCULO DE LOS MATERIALES.—Todos los materiales serán inspeccionados y pesados antes de ser colocados en las obras, de acuerdo con las estipulaciones del Contrato. Queda convenido que para el pago al Contratista, cada mil (1,000) kilogramos de piedra en los enrocamientos serán considerados como seis décimos ($\frac{6}{10}$) de un metro cúbico. La relación entre el peso y el volumen de los blocks destinados á la protección del coronamiento y de los taludes de los enrocamientos, se fijará de acuerdo entre la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y el Contratista al aprobarse los planos definitivos y cuando se compruebe la densidad efectiva de las rocas que se empleen.

Medición y pago de la piedra.

DRAGADO.—El dragado se hará en los fondeaderos y en la superficie occidental de la bahía del puerto, conforme á las líneas indicadas en el dibujo número dos (2), hasta una profundidad de ocho metros cincuenta centímetros ($8^m 50$) bajo la marea media, según demuestran los planos y cortes.

Dragado.

La arena, lodo y demás material blando que extraigan las dragas, podrá ser transportado detrás del malecón por medio de tubos ó bombas. El cascajo cementado, madrepora, tepetate ó piedra que se desprendan de sus yacimientos por aparatos mecánicos, se cargarán en alijadores ó lanchas, y se depositarán detrás del malecón ó se arrojarán al mar en el punto que designe el Inspector del Gobierno á una distancia que no será mayor de cinco (5) kilómetros del puerto.

Transporte del material dragado.

Medición del material excavado.

El lodo, arena ú otro material blando que se deposite detrás del malecón lateral, por medio de tubos ó bombas, se medirá en el lugar de su depósito, y al Contratista se le pagará el dragado por metro cúbico así determinado; pero el cascajo cementado, madrépora, tepetate ó piedra que se desprendan de sus yacimientos en blocks ó pedazos, se pesarán en los pangos según su desplazamiento de agua de mar; y se pagará al Contratista por tonelada, tomando el agua de mar á razón de mil veintinueve (1,029) kilogramos por metro cúbico.

No se exigirá al Contratista que remueva dichos materiales duros con las dragas, á no ser que la cantidad por excavar se llegue á diez mil (10,000) metros cúbicos.

Todos los pangos ó embarcaciones destinadas á cargar el material dragado, se medirán cuidadosamente, marcándose de una manera visible y clara su capacidad en toneladas, á entera satisfacción del Inspector del Gobierno. El peso de los materiales en los pangos ó embarcaciones, será comprobado y medido inmediatamente que los mismos sean cargados, por mutuo acuerdo entre el Inspector ó su Representante y el Representante del Contratista, respecto del número de toneladas medidas.

Exceso en los dragados.

No se pagará ningún dragado que al terminarse las obras del Contrato resultare estar á más de cincuenta centímetros abajo del nivel de ocho metros cincuenta centímetros que queda indicado en los planos, á no ser que la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas hubiere acordado se lleve el dragado á mayor profundidad en beneficio de la navegación, ó bien para obtener el producto necesario á completar el relleno ó terraplén de la playa detrás del malecón.

Revestimiento en los rellenos.

El relleno ó terraplén entre el malecón y la playa, se revestirá con una capa de quince (15) centímetros de espesor de pedacería pequeña de piedra, como la que se emplea para el sistema Macadam.

En caso de que se note cualquiera diferencia entre estas especificaciones y los dibujos anexos, éstos se considerarán obligatorios sólo en la parte que esté de acuerdo con las especificaciones.

LISTA DE PRECIOS.

Rellenos detrás del malecón.

Por rellenar el espesor medio de cuatro metros detrás del malecón hasta el nivel superior de su coronamiento, con el detritus de las canteras que no pueda utilizarse en los enrocamientos, y por revestir con pedacería pequeña de piedra el relleno ó terraplén entre el malecón y la playa, dos pesos (\$2) el metro cúbico.

Por dragar ó excavar arena lodo ó material blando en la bahía y fondeaderos, y colocarlo sobre los terrenos que se han de rellenar hasta el nivel superior del malecón, ó arrojarlos en el mar á una distancia que no exceda de cinco (5) kilómetros, un peso (\$ 1) el metro cúbico. Dragado en el fondeadero.

Por construir las estacadas con sus amarres, y el núcleo de barro ó arcilla pisoneada en la presa de Tepalcates y por formar y colocar las capas de faginas, inclusive toda la mano de obra y los materiales empleados, cinco pesos (\$5) el metro cúbico. Núcleo y cimiento de la Presa en Tepalcates.

Por dragar ó excavar roca, tepetate, madrepora ó cascajo cementado y depositar lo excavado detrás del malecón, ó arrojarlo al mar, se pagará seis pesos cincuenta centavos (\$6.50) cada tonelada métrica. Dragado en material duro.

Por enrocamiento para los cimientos y cuerpo del rompeolas, malecón y presa de Tepalcates, diez pesos cincuenta centavos (\$10.50) el metro cúbico. Enrocamientos.

Por extraer de la cantera, transportar y colocar en las obras los blocks de piedra natural, los precios siguientes: Blocks de piedra.

Por los blocks de quince y media (15½) á veinticinco (25) toneladas ó más de peso que deben emplearse como defensa para el coronamiento y el talud exterior del rompe-olas, veintidos pesos (\$22) el metro cúbico. 15½ á 25 toneladas.

Por los blocks de tres y media (3½) á quince (15) toneladas destinadas al talud interior del rompe-olas, y á los taludes del malecón, quince pesos (\$15) el metro cúbico. 3½ á 15 toneladas.

OBRAS ADICIONALES.

Las obras del canal sanitario y cualquier otro trabajo adicional que el Gobierno acuerde se ejecute en conexión con las obras del puerto contratadas, se pagarán, según se expresa en el art. 5º del Contrato, ó al precio que se estipule por convenio especial, ó bien al precio de costo debidamente comprobado, más un veinte por ciento (20 por ciento).

México, Mayo veintitrés de mil ochocientos noventa y nueve.—*Francisco Z. Mena.*—Rúbrica.—*P. Martínez del Río.*—Rúbrica.”

“Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento.

“Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo de la Unión, en México, á quince de Junio de mil ochocientos noventa y nueve.—*Porfirio Díaz.*—Al C. General *Francisco Z. Mena*, Secretario de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas.”

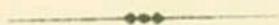
Y lo comunico á Ud. para su conocimiento y demás fines.—México, Junio 17 de 1899.

FRANCISCO Z. MENA.

RECTIFICACIÓN.

- X El Contrato para la ejecución de las obras del puerto y de saneamiento en Manzanillo, publicado en el núm. 47 del *Diario Oficial* correspondiente al 23 de Junio del corriente año, expresa que la ley que autoriza al Ejecutivo Federal para la celebración de ese Contrato, es de 17 de Diciembre de 1897, y debe ser de fecha 17 de Diciembre de 1898.

Rectificación que se hace para los efectos legales.



SECRETARIA DE ESTADO

Y DEL DESPACHO

DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

MÉXICO

SECCION SEGUNDA

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:

“Que considerando el mejoramiento del Puerto de Manzanillo, punto terminal del Ferrocarril que ha de ligar dicho Puerto con el interior de la República, obra demandada por el progreso de aquella región y de más inmediata necesidad que la construcción del Ferrocarril Peninsular de la Baja California, y de conformidad con lo prevenido en el art. 30 de la Ley sobre ferrocarriles, fecha 29 de Abril del corriente año de 1899, he tenido á bien aprobar el siguiente

CONTRATO

CELEBRADO entre el C. GENERAL FRANCISCO Z. MENA, Secretario de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas, en representación del Ejecutivo de la Unión y el C. LIC. EMILIO VELASCO, en representación de la Compañía Peninsular de la Baja California, rescindiendo el Contrato de 10 de Mayo de 1887 y su reforma de 8 de Junio de 1890, relativo á la construcción de varias líneas férreas en la Baja California.

En vista de la autorización dada á la Compañía Peninsular de la Baja California para traspasar al Sr. Edgar K. Smoot, Contratista de las obras del Puerto de Manzanillo, el subsi-

dio otorgado por el Supremo Gobierno en virtud del Contrato de 10 de Mayo de 1887, reformado por el de 8 de Junio de 1890, para la construcción de las líneas férreas á que se refieren los párrafos I y II del art. 1º de este último Contrato, el mismo Supremo Gobierno y la Compañía citada, celebran el siguiente convenio:

Art. 1º Se rescinde dicho Contrato de 10 de Mayo de 1887 aprobado por el Congreso de la Unión en 25 del mismo mes y año, y modificado por el Contrato de 8 de Junio de 1890 sobre construcción de varias líneas férreas en el Territorio de la Baja California.

La rescisión á que este artículo se refiere, comprende sólo las partes no construídas de las tres líneas mencionadas en los párrafos I y II del art. 1º de la concesión, reformado por el Contrato de 8 de Junio de 1890, continuando en todo su vigor y fuerza en cuanto á los veintisiete kilómetros construídos del Puerto de San Quintín hacia el Valle de la Trinidad.

Art. 2º Como consecuencia de la rescisión mencionada en el artículo anterior, se devolverá á la Compañía del Ferrocarril la cantidad de treinta y siete mil pesos, parte del depósito constituido en la Tesorería General de la Nación, para garantizar las referidas concesiones, conservándose los tres mil pesos restantes como garantía de las obligaciones en la parte construída de veintisiete kilómetros.

México, Mayo veintitrés de mil ochocientos noventa y nueve.—*Francisco Z. Mena.—Emilio Velasco.*”

“Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento.

“Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo de la Unión, en México, á veintitrés de Mayo de mil ochocientos noventa y nueve.—*Porfirio Díaz.*—Al C. General Francisco Z. Mena, Secretario de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas.”

Y lo comunico á Ud. para su conocimiento y demás fines.
—México, Mayo 23 de 1899.

FRANCISCO Z. MENA.

INFORME

RENDIDO

A LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

POR

EL INGENIERO EDGAR K. SMOOT

ACERCA

DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE MANZANILLO

SEGUN CONTRATO DE 23 DE MAYO DE 1899.

Al Señor Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas.—México.

Este Informe sobre el reconocimiento y estudio del puerto y Bahía de Manzanillo y del terreno circunvecino, se remite, de conformidad con el Contrato fechado en 13 de Mayo de 1899, á cuyo Contrato se hace referencia, para acompañar los planos definitivos para las mejoras del Puerto, y el saneamiento de los terrenos adjuntos.

El 31 de Mayo, siguiente á la fecha arriba citada, el cuerpo de ingenieros salió de la ciudad de México, llegando á Manzanillo el 8 de Junio y comenzando el reconocimiento desde luego, cuyos resultados se han compilado bajo la inspección del Sr. Ingeniero Don Carlos Ramiro, Inspector Oficial del Gobierno y se indican en las siguientes cartas, presentadas juntamente con este Informe, á saber:

Carta A.—Mapa de la Bahía de Manzanillo y de las costas adyacentes del Océano Pacífico, indicando la situación del Puerto de Manzanillo. Planos.

Carta B.—Planos de las corrientes y Perfiles de las mareas, en la Bahía de Manzanillo.

Carta C.—Plano definitivo del Puerto de Manzanillo y de los trabajos proyectados.

Carta D.—Secciones y Perfiles definitivos de los trabajos para el mejoramiento del Puerto de Manzanillo.

Carta E.—Plano que indica la situación de las perforaciones practicadas en la Bahía de Manzanillo y las Secciones definitivas del dragado.

Carta F.—Plano definitivo de las obras de saneamiento de los terrenos adyacentes al Puerto de Manzanillo.

Carta G.—Secciones y Perfiles definitivos y Planos detallados de las obras de saneamiento de los terrenos adyacentes al Puerto de Manzanillo.

CARACTERES TOPOGRÁFICOS.

Posición geográfica

El Puerto de Manzanillo está á $19^{\circ}3' 14,8''$ Latitud N. y $5^{\circ}8' 12,1''$ Longitud O.E. de la ciudad de México, y $104^{\circ}20'$ O.E. de Greenwich.

Situación de las bahías.

Las Bahías de Manzanillo y de Santiago están situadas en el interior de otra bahía más grande, formada por una entrada de la línea de la costa, y tienen todas juntas, en el sentido del eje mayor, una longitud de once kilómetros: siendo de 8 kilómetros detrás de la línea general de la costa, la distancia á que se encuentran los límites interiores de sus playas.

Contornos.

Estas bahías están rodeadas por altos cerros rocallosos, cuya formación según el Geólogo, Sr. José G. Aguilera, puede describirse como sigue:

Formación geológica

A fines del Cretáceo, la región de Manzanillo, que hasta entonces había estado debajo de las aguas del mar, comenzó á levantarse gradualmente, á consecuencia de movimientos orogénicos, que, ocasionados por presiones laterales, se traducían por un movimiento tangencial á la costra terrestre, que motivaba el plegamiento, cada vez más intenso, de las rocas sedimentarias cretáceas. Al terminar el Eoceno, este plegamiento había alcanzado ya un gran desarrollo, y á causa de la presión siempre creciente á que estaban sujetos los estratos calizos del Cretáceo, éstos se fracturaron y presentaron líneas de menor resistencia, por las cuales hicieron su aparición, bajo la forma de diques y aun de pequeños macizos, las dioritas. Durante el Mioceno los movimientos orogénicos continuaron, y al terminar el Mioceno y principiar el Plioceno, hubo un segundo período de erupción, durante el cual aparecieron los pórfidos petrosilizosos y las doleritas andesíticas y de olivino, y en seguida las andesitas de augita. Estas rocas efusivas fueron más abundantes que las dioritas y cubrieron en algunos tramos, tanto á las calizas cretáceas como á las dioritas terciarias. En el trans-

curso del Plioceno, y á consecuencia de los últimos movimientos que dieron á las montañas de esa región su altura definitiva, aparecieron las andesitas de augita que se manifiestan más al interior del continente y lejos de la línea de costa; coincidían casi con la aparición de las andesitas de augita ó hiperstena, venidas de ciertos basaltos y doloritas, también situadas en el interior del continente.

Las bahías á que antes me he referido están protegidas por la Punta de Jaluapan y la Punta Carrizal, así como por los cerros arriba mencionados, contra los vientos del Norte del O. 14° N., y la posición del Puerto está protegida por los cerros que incluyen los de Vigía Grande y Vigía Chico, y otras lomas al Sur y al Este contra todos los vientos y olas del Sur y del O. 38° S., dejando una abertura hacia el Océano de 52°.

Defensas y exposición.

El Puerto de Manzanillo ocupa la Ensenada al extremo Sur de la bahía del mismo nombre y está protegido contra las olas del Océano por los promontorios salientes de Vigía Chico, estando bien protegido el puerto contra los vientos por los cerros que se elevan á considerable altura sobre las playas que limitan su area al Sur, Oeste, Sur y Este, el espacio más abrigado del puerto y en donde los buques pueden acercarse á la playa tanto cuanto lo consiente el fondo que disminuye gradualmente, está aun expuesto á las olas del mar que llegan al puerto á causa de una desviación alrededor del promontorio, que tiene solamente un abance de 200 metros perpendicularmente á la playa y más allá de ella, al frente de la ciudad. Los bancos submarinos de poco fondo, que son la prolongación de los lados inclinados del promontorio, contribuyen á destruir todavía más el abrigo que su avance ofrecería en aguas más profundas, retardando el progreso de las olas y desviándolas hacia el interior del puerto. En caso de tempestades del Oeste las olas rompen con toda su fuerza en el puerto.

Posición y abrigo.

La altura media de las olas de un temporal que rodean al promontorio, se calcula, por la población marítima del puerto, en 3½ metros y en 4 metros durante los temporales de extraordinaria fuerza. El temporal de 31 de Agosto y 1º de Septiembre del año actual, produjo olas, sin interrupción, de más de 3 metros de altura, cerca de la punta del promontorio conocido con el nombre de Vigía Chico, que protege el puerto hacia el mar.

Olas.

Durante el curso de los reconocimientos, se encontraron en el fondo de la bahía los despojos del naufragio de tres buques de vela, de tamaño considerable, y se asegura que cinco (5) buques, cargados con hierro para ferrocarril, cemento y otros materiales, fueron arrojados sobre la playa una noche durante un temporal, habiendo sido arrastradas sus anclas por las olas tan fuertes que entraban en el puerto.

Naufragios.

VIENTOS.

Datos aprovechables Como el Gobierno estableció su registro de observaciones meteorológicas en el año que cursa, no han podido obtenerse otros datos anteriores que las más salientes generalidades, comunmente conocidas entre los habitantes del puerto, cuya experiencia cotidiana, en lo que se refiere á los intereses de embarque y desembarque, los pone en el caso de fijarse en los fenómenos atmosféricos.

Observaciones meteorológicas.--Anexo A. Los registros, según constan en la oficina meteorológica, muestran la dirección y las velocidades de los vientos en Manzanillo, desde Enero hasta Septiembre del año que corre: y van adjuntos á este Informe, en relación con un diagrama que señala la frecuencia de los vientos, á la hora de la observación, en los varios puntos del cuadrante, y cuyo conjunto constituye el cuadro *A*.

Estadísticas incompletas. Como la observación, en cada día, se refiere á hora determinada, y no señala las variaciones de dirección ó intensidad de los vientos en el resto de las veinticuatro horas, no pueden aceptarse sus resultados como índices de la dirección ó frecuencia de los vientos de borrasca.

Vientos reinantes --Seqüías. Durante la estación de las secas, de Octubre á Junio, los vientos reinantes soplan entre el Oeste y Noroeste, convirtiéndose por la noche en brisas de tierra, del Norte y Noreste, lo que puede atribuirse al descenso de corrientes de aire más frío, procedentes de los picos de las montañas en dichas direcciones y que ocupan el vacío causado por el ascenso del aire caliente y seco propio de la estación.

En la estación de las lluvias, esto es, de Mayo á Noviembre, los vientos reinantes soplan entre el Sureste y Suroeste, alcanzando á veces, la velocidad de los vientos de borrasca, que comienzan á soplar del Sureste, luego del Sur, que son los más fuertes y sostenidos, y que gradualmente van girando rumbo al Oeste en donde se desvanecen.

Estación de lluvias. --Vientos de tempestad. Según lo que afirman los habitantes del lugar, los vientos del Sur ó brisas, durante las secas, causan serias molestias en el puerto, á causa de la arena y polvo que traen consigo desde el fondo seco de la Laguna de Cuyutlán, pero tales vientos, en razón de su velocidad, no serían necesariamente de gran consecuencia para afectar los mares ó el embarque.

Dirección general de los.--Vientos de tempestad. En otros puertos, á lo largo de la costa, se observa que las tempestades vienen del Sur generalmente, esto es, en la dirección en que el Puerto de Manzanillo cuenta con más segura protección contra los vientos y contra la acción directa de las olas.

SONDAS.

En la carta general *A*, constan los sondeos en las Bahías de Manzanillo y de Santiago y fuera en el Océano hasta el contorno de cien (100) metros, marcándose con líneas de puntos todos los contornos intermedios á intervalos de diez (10) metros. Contornos de nivel
á 10 metros

Las profundidades del agua en la bahía, se tomaron con gran cuidado y constan en los mapas, referidas al plano de la marea baja media. Se anotó, á cada sondeo, el carácter del material que yace en el fondo, y en los mapas se hacen, con respecto al mismo, las indicaciones que se juzgan convenientes. Plano de referencia.

El fondo de las bahías se encontro cubierto de conchas, cascajo y arena, y de lodo más allá del contorno de cien (100) metros. La ausencia completa de lodo en el fondo del interior de las bahías, indica la existencia de corrientes de velocidad suficiente para impedir su depósito; pero en lo general, de fuerza insuficiente para remover la arena y conchas uniformemente distribuidas sobre las áreas más profundas, y la arena fina, y las partículas de conchas que componen los fondos de las áreas de poca profundidad, cerca de las playas. Carácter de los fondos.

La hidrografía de la bahía en las inmediaciones del puerto, se fijó con la más ajustada precisión, repitiendo muchas veces los sondeos en la misma localidad, con el fin de marcar las más pequeñas variaciones de profundidad ó de contorno, como índice de la velocidad y dirección de las corrientes de la bahía. Hidrografía del
puerto.

Se ha hecho notar que los contornos, aun en las profundidades máximas, manifiestan una pronunciada inflexión hacia el centro de la bahía, que la línea de las mayores profundidades, que debe ser naturalmente el canal de las corrientes de mayor volumen y velocidad que entran ó salen de la bahía, está próximamente equidistante de los peñascos que flanquean la entrada, y que se bifurca al proximarse á las Bahías de Santiago y Manzanillo, en cada una de las cuales las mayores profundidades se encuentran cerca del centro de su área. Canal de mayores
profundidades.

MAREAS.

Las escalas de mareas se establecieron en el muelle de Manzanillo y en una cala abrigada en Salagua. Hiciéronse continuadas observaciones de día y de noche, cada quince minutos, y los resultados se pasaron á los perfiles que constan en el plano *B*. Mareómetros.

Anexo B.

Va añadida una tabla de las elevaciones consecutivas, máxima y mínima, con los intervalos de tiempo y de nivel entre cada una, como Anexo B.

El período de las observaciones abarca una lunación completa, y proporcionó los datos para la clasificación de las mareas del Puerto de Manzanillo, como sigue:

	Mareas antilunares	Elevación media, 0.627 mtrs.	Duración, 6 ^h 53 ^m
Clasificación y duración de las mareas.	„ „ . . .	Depresión „ 0.277 „	„ „ 4 33
	Mareas lunares	Elevación „ 0.420 „	„ „ 5 47
	„ „	Depresión „ 0.763 „	„ „ 7 17

Estos promedios provinieron de las elevaciones y depresiones de cincuenta y cuatro (54) mareas, habiéndose encontrado la compensación del error aparente en los totales de tiempo y de elevación, en las variaciones de las seis mareas muertas, ocurridas en el primero y último cuarto de la luna y que se omitieron en el cálculo.

De este modo se vé que la sucesión diaria de las mareas, consiste en una elevación franca, que se debe á la entrada de la marea antilunar, seguida del (2) lento é insignificante reflujó de la misma, que dura pocas horas y da por resultado una reducción del nivel del mar de solo dos ó tres decímetros, á tiempo en que se detiene el descenso por (3) el flujo de la marea lunar, cuyas aguas se superponen sobre las de la marea anterior, elevando el nivel del mar á la altura máxima en las veinticuatro horas: y luego retroceden las aguas de ambas mareas con (4) el reflujó lunar, y producen el máximo de velocidad en las corrientes que descargan la bahía de las aguas de la marea.

Reflujó lunar.

El marcado exceso en la proporción con que baja la marea lunar, al originar las velocidades de las corrientes, mayores en el reflujó que en el flujo de la marea, impide la rápida acumulación de depósitos dentro de la bahía, devolviendo constantemente á las corrientes del Océano las arenas más finas y los sedimentos introducidos por las olas y las mareas entrantes.

Niveles de las mareas.

DESIGNACIÓN DE LAS MAREAS	ALTURA SOBRE EL PLANO DE COMPARACIÓN	Sobre ó bajo P. B. M.
Más alta marea observada	97.25	+ 0.82
Promedio de las mareas vivas, altas	96.99	+ 0.56
„ „ <i>todas las altas mareas</i>	96.94	+ 0.51
„ „ las mareas muertas, altas	96.88	+ 0.45
„ „ mareas vivas	96.69	+ 0.26
PROMEDIOS DE TODAS LAS MAREAS... 96.58, 96.69, 96.69 96.68, 96.69..	96.69	+ 0.26
„ de las mareas muertas	96.68	+ 0.25
„ „ las mareas muertas bajas	96.48	+ 0.05
„ „ <i>todas las bajas mareas</i>	96.43	± 0.00
„ „ las mareas vivas, bajas	96.39	- 0.04
Más baja marea observada	95.90	- 0.53

Los promedios de las elevaciones empleados durante el reconocimiento, provinieron de datos preliminares, que resultaron ser diferentes de los verdaderos promedios que constan en la tabla antecedente. El que corresponde á la marea baja, como se vé en los planos, es 0.18 metros más bajo que el verdadero: el del nivel del mar 0.12, y el de las altas mareas 0.04 más bajos que los niveles corregidos. Promedios adoptados.

En el plano *A* se encontrará una tabla de todas las elevaciones de las mareas, así como la de los promedios adoptados.

La amplitud extrema de las mareas, se manifestó el 23 de Junio, y el 24, en el plenilunio. La marea alta subió á 0.82 metros sobre el promedio de las bajas mareas, para bajar después en el reflujo, de 1.35 metros á 0.53 bajo dicho nivel. Amplitud de las mareas.

	Metros
La amplitud media de las mareas vivas, se encontró ser. . .	0.60
„ „ „ „ todas las mareas	0.51
„ „ „ „ las mareas muertas	0.40

Las fluctuaciones de las mareas en Salagua fueron más pronunciadas que las que acusó la escala fijada al muelle del puerto, pues en el primero de estos lugares, hubo accidentalmente altas mareas de considerable volumen que no se observaron en el puerto. Según se ha encontrado, existe una notable diferencia de nivel casi constante entre las aguas de ambos lugares (y de ella se hace referencia en la parte de este Informe relativa á las obras proyectadas para el saneamiento de la laguna de San Pedrito). Los perfiles del plano *B*, muestran la superioridad relativa de elevación, á una hora cualquiera, del nivel del mar en Salagua, é indican una anticipación en las mareas que varía entre media y algunas horas. Variaciones entre las fluctuaciones registradas.

Las fluctuaciones variables y las elevaciones relativas de la superficie del mar, dentro de la Bahía de Manzanillo, y en sus extremidades, se deben á la diferencia de ángulos de entrada de las aguas de marea, así como al estrechamiento y absorción violenta de las mismas y de las olas y crecientes del Océano. Mareas entrantes.

Las corrientes del Océano, que son paralelas á la costa, se desvían hacia el interior de la bahía por la avenida de la marea: lo que da lugar á una nueva corriente cuya dirección, así como la intensidad de la perturbación producida por la marea, fijan la dirección resultante de la corriente que entra en la bahía, y determinan el lugar de su máxima absorción. Desviación y dirección resultante.

La ensenada de Salagua ocupa una posición central en la mayor profundidad de la bahía, detrás de la línea general Ensenada de Salagua.

del Océano. Las costas de la bahía se abren á uno y otro lado, apartándose hasta su conexión con la línea de la costa.

Concentraci3n por la convergencia de las playas.

La avenida de la marea, al venir del Océano sobre la costa, y al entrar en la bahía, se encuentra contrariada y concentrada por las playas convergentes y por los bajíos, disminuye su velocidad, y, por consiguiente, aumenta su altura. En menor grado y en más reducida escala, las olas de translación y las crecientes del Océano, al entrar en la pequeña ensenada de Salagua, se contraen y amontonan y el ímpetu y la presión de las aguas que vienen detrás, favorecidas por la disminución de área, contribuyen á sostener la superficie del agua, en donde se paraliza el movimiento, á una cierta elevación sobre el nivel general del Oceano.

Máxima contracci3n en Salagua.

La mayor contracci3n ocurre en Salagua, situada en la extremidad central de la mayor profundidad de la bahía con respecto á la costa. La absorci3n de las olas y corrientes en la ensenada aumenta la altura de la superficie del agua, con el auxilio, á veces, de los vientos que soplan hacia la playa, lo que da por resultado la superioridad de elevaci3n (señalada en los perfiles) sobre los niveles del mar en el puerto. Este, á causa de su posici3n cercana á la entrada de la bahía y del abrigo proporcionado por un promontorio avanzado, conserva aproximadamente los mismos niveles que el Océano.

CORRIENTES.

Direcciones variables de las corrientes del litoral.

Durante el período de los reconocimientos preliminares practicados en Manzanillo, los maestros de barcos que entraban en el puerto, informaban uniformemente que la direcci3n de la corriente del litoral era hacia el Norte, con una velocidad máxima de 3.5/10 millas náuticas, ó sea 6.5/10 kilómetros por hora: mientras que durante el reconocimiento practicado en Junio y Julio, se observó la direcci3n contraria: pues la corriente del litoral á lo largo de la costa, se dirige fuerte y pronunciada de Norte á Sur, contra los vientos reinantes, y con una velocidad de cosa de 3 millas náuticas, ó sea 5.5 kilómetros por hora. Todos los barcos con rumbo al Sur utilizan esta corriente.

Corrientes hacia la playa.

Hace unos diez años, el vapor-correo "Granada," del Pacífico, naufragó á corta distancia al Sur de Manzanillo, y fué echado á la costa por fuertes corrientes, cuya existencia era desconocida para el piloto, cuyos cálculos le mostraron su derrota á siete millas de tierra.

Direcciones reinantes.

Experimentados marinos afirman que en las inmediatas cercanías de Manzanillo, las corrientes de la costa comienzan hacia el Norte, durante el mes de Diciembre, y continúan hasta Junio, época en que invierten su direcci3n y aumentan

constantemente su velocidad, hasta alcanzar el máximo en Julio, para continuar hacia el Sur hasta Diciembre.

Parece probable que las variaciones observadas en la dirección general de las corrientes del litoral, en las varias estaciones del año, puedan atribuirse al predominio alternativo de ramales ó remolinos de las corrientes polares que siguen su curso desde los hemisferios, al Norte ó al Sur del Ecuador, hacia su conexión con las principales corrientes del Océano, que constantemente se dirigen al Oeste, á lo largo del Ecuador, desde las márgenes de este continente, ó bien á la variación en las influencias de las mareas, debida á la mayor ó menor distancia del sol á la tierra, en los períodos mencionados.

Corrientes polares é influencias de las mareas.

A causa de la considerable internación de la Bahía de Manzanillo, detrás de la línea general de la costa del Océano, las corrientes de éste no ejercen influencia considerable en el interior de la bahía, sino que corren uniformemente fuera de los avanzados arrecifes de Juluápan, Punta de Santiago y Punta Ojo de Agua, siguiendo el contorno de cuarenta (40) metros de profundidad, que consta en los planos *A* y *B*.

Curso de las corrientes fuera de la bahía

Sin embargo, la entrada de las mareas origina una desviación de las corrientes dentro de la bahía, que hace variar su intensidad y dirección, según la extensión y rapidez del flujo de la marea, y, según también, aunque en menor escala, la dirección del viento y el tamaño de las olas y crecientes del Océano, que entran en la bahía, en dirección próximamente normal á la línea general de la playa. El estrechamiento que resulta, por la forma cóncava de la parte menos profunda de su área, eleva el nivel del agua á lo largo de sus límites interiores, sobre la superficie general del Océano y de la bahía, y origina contracorrientes más pequeñas, que se escapan lateralmente y en dirección paralela á la de la playa.

Desviación y absorción violenta.

El examen de la carta de mareas, plano *B*, que se acompaña, muestra una dirección dominante en las corrientes de las mareas vivas, fuera de los arrecifes de Punta Ojo de Agua y Punta de Santiago de Sur á Norte, en tanto que las corrientes de las mareas muertas, siguen la dirección contraria sobre los mismos límites.

Direcciones reinantes de las corrientes de la costa.

Durante la época de las mareas vivas, las observaciones recogidas en los diversos pasos de cada una, indican la entrada en la bahía (exceptuando solamente un caso á la mitad del flujo), de aguas de marea en Punta Ojo de Agua, remolinos de intensidad variable dentro de la ensenada que constituye el puerto, y una descarga uniforme de las corrientes que cruzan y atraviesan la bahía hacia Punta de Santiago.

Corrientes de las mareas vivas.

Las corrientes de mareas muertas, que se dirigen hacia el Sur, entran en la bahía por Punta de Santiago, formando un remolino en la ensenada de Salagua, y después de atravesar la longitud de la bahía, salen directamente á unirse con

Corrientes de las mareas muertas.

la corriente principal, ó se escapan de la bahía cerca de su límite Sur en Punta Ojo de Agua, y solamente la mitad ($\frac{1}{2}$) y los tres cuartos ($\frac{3}{4}$) de las corrientes del flujo, producen remolinos en el puerto.

Corrientes superficiales invertidas.

La frecuencia de corrientes que, *mientras están subiendo las mareas*, salen directamente hacia el mar desde la playa, que forma el límite interior de la bahía y esto sin que haya en la superficie una corriente perceptible y de volumen suficiente para alimentar la elevación creciente del agua; así como el desagüe que operan las corrientes hacia el mar, apoya la creencia de que el flujo de la marea (que entra en la bahía en corrientes profundas del mar, siguiendo el canal central de mayores profundidades), es arrastrado por su ímpetu y continúa á lo largo del fondo al encontrar agua de menos profundidad; hasta que lanzada el agua hacia arriba por la reacción contra el fondo del límite, muy poco profundo, de la bahía, forma una superficie inclinada hacia el mar, y vuelve á su nivel en forma de corrientes superficiales y delgadas.

Corrientes de la bahía.

Las corrientes de la bahía, son débiles ramales ó derivaciones de las corrientes exteriores de la costa, inciertas y variables en su dirección, y que principalmente consisten en perezosos remolinos y cuerpos de agua, que se mueven lentamente, empujados en todos sentidos dentro de la bahía, por el flujo y reflujo de las mareas.

Anexo C.

La tabla de la velocidad observada de las corrientes, clasificada bajo las mareas respectivas, y agrupada según los distintos lugares de la bahía, va anexa como cuadro C.

Velocidades de las corrientes.

Las velocidades máxima y mínima, conforme á la tabla, y los promedios de todas las velocidades, son como sigue:

Localidad.	Mareas.		Máxima.	Mínima	Número de observaciones.	Promedio.
1 En el puerto.	Vivas...	Flujo..	0.410	0.010	33	0.093
	„	Reflujo.	0.380	0.020	12	0.141
	Muertas.	„	0.222	0.021	8	0.093
2 En la bahía.	Vivas...	Flujo..	0.106	0.034	6	0.077
	Muertas.	Reflujo.	0.154	0.081	6	0.118
3 En la cala de Salagua.....	Vivas...	Flujo..	0.153	0.143	2	0.148
	Muertas.	Reflujo.	0.069	0.051	2	0.060
4 Frente á la bahía.....	Vivas...	„	0.175	0.113	4	0.140
Promedios .....	.....	.....	0.208	0.059	.....	0.104

Corrientes en los pasos progresivos de las mareas.

Las flechas colocadas en las cartas de las corrientes, plano *B*, muestran los lugares y fechas de las observaciones y las direcciones y velocidades de las corrientes, agrupadas

conforme á los períodos del flujo y reflujo de las mareas vivas y muertas, ilustrando la secuela progresiva de cada grupo ó marea, por medio de líneas de colores distintos, que unen las flechas correspondientes á cada paso de una marea, é indican el curso continuo de las corrientes.

PERFORACIONES.

Para poder conocer el carácter del material que ha de dragarse, para suministrar una profundidad uniforme de $8\frac{1}{2}$ metros adentro de la área protegida del puerto, se hicieron perforaciones siguiendo el emplazamiento del rompe-olas, y en los puntos de intersección de los alineamientos equidistantes (30 metros de Norte á Sur), medidos desde el malecón enfrente de la playa y 60 metros al Este y Oeste paralelamente á la playa.

Situación de los taldros.

Las muestras de los diferentes materiales perforados, se conservaron lo mejor posible, habiéndose tomado las arenas del derrame del tubo que se usó junto con una bomba de chorro para penetrar en este material, y los núcleos macizos de los depósitos cementados de madrepora y concha, así como los fragmentos de los mismos, y peñascos de las capas de cascajo cementado, procedentes de un tubo de dos pulgadas que se introdujo en este último material, introducido por medio de un martinete improvisado y de un tripié que trabajó hasta quedar destruído en seis semanas por el *teredo navalis*: después de lo cual las perforaciones se practicaron desde una plataforma montada sobre las regatas de dos cañoas, suficientemente ligeras para conservarse próximamente fijas contra las olas y crecientes, por medio de fuertes áncoras bien repartidas alrededor de los botes. Resultó ser imposible el sostener los pangos y barcos más pesados con la fijeza suficiente para proseguir la perforación hasta la profundidad requerida: pues de cuando en cuando se presentaban fuertes corrientes, aun en los días de calma, que habrían arrojado el bote ó las guías salientes, al través del eje de la perforación, rompiendo ó encorvando el tubo y el aparato que se usaba debajo de la superficie del agua.

Método de perforación.

Las muestras de materiales extraídos, duplicados ó muy parecidos á otros ya obtenidos, se desecharon, las que se guardaron para acompañar este Informe, y que son en número de 53, como muestras de cada clase de material encontrado, están encerrados en botellas con etiquetas que muestran la localidad ó perforación de donde se tomaron, la profundidad del agua, el espesor del depósito, así como la profundidad de penetración de las capas superiores ó inferiores.

Muestras.—Anexo DD.

Las muestras de arena y otros materiales, expuestos á la corrosión y transporte de las olas y corrientes, y escogidas

Anexo D.

de varias localidades en las playas de las bahías que rodean al puerto, también se acompañan con las muestras arriba mencionadas, constituyendo en junto el anexo *DD*. Van adjuntos una lista de los materiales de las muestras, con la descripción y análisis parcial de cada una y un memorandum relativo á la extracción de los materiales, bajo la letra *D*.

Clasificación.

La arena y materiales que forman las 53 muestras, son susceptibles de clasificación topográfica, así como de la determinación de los elementos de que cada una se compone.

Arenas del puerto.

Las arenas finas negras, que constituyen el grupo *A* se encuentran en la orilla del límite Sur de la bahía, desde Las Ventanas hasta la Ensenada, que está al Oeste de la punta de San Pedrito, y en el Puerto de Manzanillo, distintas en su apariencia y composición de las otras muestras tomadas del fondo y playas de la bahía al Este y Norte del puerto.

Origen de las arenas.

Estas arenas, aunque contienen fragmentos de madrépora, concha, radiolarios, esponjas y materia orgánica, se forman esencialmente de la trituración de las rocas volcánicas, que pueden incluirse en la misma clasificación que los peñascos en el límite Sur de la bahía, y los minerales de origen volcánico, traídos por la acción de las mareas altas al puerto, donde se depositaron como en las otras ensenadas de la costa, por la acción dinámica de las olas.

Acarreo de las arenas

Este grupo de arenas negras, que no se encuentran más que cerca del límite Sur de la bahía, y que abarca todas las arenas procedentes de las perforaciones practicadas dentro del puerto, consisten principalmente en materiales que vienen de los peñascos colgantes ó por los promontorios de las playas más al Sur, bajo la acción de la resultante de las fuerzas de las mareas, flujos y de la dirección oblícua de las olas, hacia la costa.

Presencia de piroxena.

La abundancia relativa de la piroxena, augita ó hiperstena que se descubrió en estas arenas, y que no se encuentran en las rocas de los peñascos adyacentes, se puede atribuir á la alteración de estos elementos ferro-magnesianos, que si vieran de estos peñascos, habrían sido originariamente doleritas andesíticas.

Minerales del volcán de Colima.

También se supone que estos minerales procedentes de andesitas de augita ó hiperstenas del volcán de Colima, podrían haber sido transportados al mar por las corrientes del Río Armería, y traídos á las cercanías del puerto, ó bien por el río que quizás tenía antes su lecho en la Laguna de Cuyutlán, ó bien, como ahora sucede, que los minerales, después de llegar al mar, fueron llevados por las fuertes corrientes de los vientos reinantes y tempestuosos del Sur, hasta la bahía, donde, en razón de la tranquilidad relativa de sus aguas, se depositaron en el fondo, ó fueron echados en la playa por la acción mecánica de las olas.

Otras arenas.

La clasificación y componentes de las arenas de fierro, al Este de la Punta de San Pedrito, y en la Ensenada de Salagua,

y las arenas amarillas de Salagua, constan en el anexo de este Informe.

La madrepora cementada, que está debajo de las estratas de arena adentro del puerto, consiste en un depósito de fragmentos de madrepora y concha quebrada, radiolarios, guijarros y una poca de arena, ahora cementada en una masa compacta ó conglomerada, debido al carbonato de cal procedente de las conchas y materia coralina, sílice y óxido de fierro.

Madrépora cementada.

El espesor considerable de este depósito, que llega á 4 metros y más, junto con la ausencia en su composición de arenas semejantes á la estrata superior, que ahora cubre completamente el fondo del puerto, hasta una profundidad de 1 á 7 metros, demuestra concluyentemente un orden preexistente en el curso de las corrientes que entraban en la bahía y que traían los materiales de que se compone, desde una dirección ó localidad que no puede fijarse por medio de las condiciones existentes.

Resultado de las corrientes preexistentes.

El grueso extremado y la uniformidad de la capa de arena que ahora cubre el depósito más antiguo, también es un indicio del considerable período de tiempo que señala el orden actual de las corrientes que afectan la hidrografía del puerto.

Duración del régimen actual.

El cascajo cementado, que está debajo de las arenas y madrepora, se compone de guijarros grandes y pequeños, procedentes de los peñascos cercanos, fragmentos y conchas enteras, así como arenas gruesas, cementadas de una manera compacta con óxido de fierro, sílice y un poco de carbonato de cal.

Grava cementada.

OBRAS EN EL PUERTO.

ROMPE-OLAS.

El rompe-olas destinado á proteger el puerto contra las crecientes y las olas de las borrascas, está colocado substancialmente en la posición determinada por los planos preliminares, aprobados por la Secretaría, en Mayo 24 de 1899: la posición definitivamente elegida es un poco más hacia el Oeste, en su conexión ó amarre con la playa, y su dirección general más perpendicular á la línea del malecón que forma el límite interior del puerto.

Situación.

Con tales modificaciones, el rompe-olas se extiende más en la bahía y abriga mayor área del puerto, hace más accesibles los varaderos al Oeste, para los grandes barcos, y sigue el perfil de menores profundidades, elegido con posterioridad al reconocimiento que permitió aprovechar la exactitud de los sondeos practicados.

Ventajas del cambio de posición.

La forma del rompe-olas, como se ve en su plano, Carta C, al paso que tiene menos curvatura de la originariamente

Angulo de incidencia de las olas.

proyectada, ha recibido una inclinación ó talud de $42^{\circ}45'$ en su intersección con la abrupta pendiente del perfil de su localización, que señala su entrada en la profundidad de las aguas, y que siempre les presentará una superficie oblicua, siendo entre ellas las más directas, las que vienen en la dirección de Los Frailes, bajo un ángulo con respecto al rompe-olas, que varía 36° de la incidencia normal.

Impide los depósitos de fango y permite el curso de las corrientes en el puerto.

La construcción del rompe-olas, siguiendo líneas rectas en lugar de curvas, permitirá mayor regularidad en el enrocamiento y al mismo tiempo se conservarán la forma y posición necesarias de la estructura. El rompe-olas servirá de permanente defensa contra las arenas que vienen al puerto, procedentes únicamente de la línea occidental de la costa, y la amplia abertura que queda hacia la bahía por el Norte y el Este, permitirá la libre circulación de las corrientes de marea que, según ahora se observa, entran de las direcciones mencionadas.

Condiciones ventajosas.

Las ventajas evidentes que ofrecen la posición del rompe-olas y la localización del puerto, son:

1º Un puerto de refugio para las embarcaciones durante las tempestades: pues la ancha entrada en la extensión de las aguas profundas al frente de la bahía, y el amplio espacio en cada flanco, para navegar, permiten á los barcos de todas clases una entrada fácil y segura en todos tiempos.

2º La ausencia de corrientes fuertes, ó de rocas ó bajíos peligrosos, en toda la extensión en la entrada de la bahía.

3º La área abrigada del puerto, es suficiente para que las embarcaciones puedan acortar velas al entrar, y ponerse á la vela al dejar el puerto, acercándose y alejándose de los muelles sin el auxilio de remolcadores.

4º Una amplia área, para la dispersión y reducción de las atenuadas porciones de olas que sufran alguna desviación alrededor de la extremidad del rompe-olas.

5º La distancia al través de la Bahía de Manzanillo en sentido opuesto al frente abierto del puerto, es insuficiente para la propagación de olas de tamaño apreciable.

6º La posición del rompe-olas, al mismo tiempo que protege el puerto de la entrada de las olas, contendrá y contrariará el paso de las arenas movedizas que hasta hoy se han estado depositando en su fondo.

7º Un rompe-olas único no presenta obstrucción alguna al curso natural de las corrientes, y por lo mismo, no ofrece peligro de depósitos dentro del puerto, antes bien, permitirá la continuación de las corrientes circulares y arremolinadas que, hasta el día, y sin la defensa de un malecón, han causado el desgaste de la playa en el puerto.

8º Un puerto abrigado y de aguas tranquilas, rodeado al Oeste por el rompe-olas, al Sur y al Este por el lomerío y al Norte por las inmediatas playas de la bahía: resguardado entera-

mente por todos lados, contra los vientos destructores, por colinas y montañas, y que comprende una área de 66.84/100 hectaras. El puerto occidental á cuyo perfeccionamiento se provee en los presentes planos, dará acomodo ó anclaje para cincuenta (50) vapores de mar, y el puerto oriental, cuando el desarrollo del comercio exija la extensión de sus comodidades navales, proporcionará espacio en sus muelles para otros tantos; ó sea en total, abrigo y capacidad comercial, para cien (100) buques á la vez, cuando se haya utilizado en teramente el espacio del puerto.

Los planos pormenorizados de la carta *D*, muestran: los perfiles de las profundidades á lo largo del emplazamiento del rompe-olas; la sección del mismo, conforme la determinó el Ministerio en los planos preliminares; la elevación de la extremidad ó cabeza del muro; y un plano que muestra el refuerzo ó aumento de las dimensiones de este último, como defensa contra cualquier desalojamiento que las olas pudieren originar en esta porción de la obra, que es la más expuesta. Planos de detalle.

MALECÓN.

La posición de este muro se ve en el plano *C*, desde la conexión con el rompe-olas hasta la playa, siguiendo la longitud de la misma frente al puerto, y al rededor del pequeño promontorio y rocas de los Moros. Como este promontorio y rocas, se elevan á considerable altura sobre el agua, y el primero tiene una anchura apreciable á lo largo de la línea general del malecón, el costo de su remoción implicaría un gasto considerable, por lo que se creyó prudente encerrar su masa en una prolongación del malecón, y nivelar las crestas de las rocas con la altura de los muelles, llenando los espacios intermedios con los materiales procedentes del dragado del puerto, lo que proporcionaría, dentro del mismo y centralmente, una conveniente y adecuada posición para los edificios del Gobierno, que requiera la administración del puerto. Situación.

El plano *D*, muestra la sección detallada del malecón, conforme á los planos preliminares, juntamente con el relleno de la playa con el material del dragado, el respaldo de detritus de las canteras, y la cubierta con una capa de piedra quebrada de la superficie del material de las dragas. Obras accesorias.

El revestimiento de piedra, cuyo tamaño varía de veinticinco (25) á tres mil (3,000) kilos, y de un metro de espesor, se ha añadido al talud dragado del frente del malecón, para impedir su desalojamiento por las corrientes que atraviesan el puerto, ó por las que originen las ruedas propulsoras de los vapores. Revestimiento de piedra sobre el talud dragado.

DRAGADO.

Extensión y materiales

El dragado se practicará en el área del puerto occidental, como se ve en el plano *E*, hasta una profundidad de ocho metros cincuenta centímetros, (8.50) bajo el nivel que marca el promedio de las mareas bajas. Las secciones que indican el material que ha de removerse y la colocación de los taladros (que tienen por objeto fijar la clase y profundidad de las diferentes capas) se hallan también en el plano *E*.

Naufragios.

La remoción de los cargamentos de cemento, y de hierro para ferrocarriles, así como de los restos de los cascos de buques sumergidos, harán necesario el auxilio de buzos.

LAGUNAS DE S. PEDRITO Y CUYUTLÁN.

Descripción y drenaje.

Estas lagunas de agua dulce, fueron en otros tiempos las playas poco inclinadas, y posteriormente estuarios del Océano: cortados luego de la masa principal de las aguas por la acción de sus corrientes y de sus olas, mediante la transmisión de arenas, fragmentos de conchas y materiales de aluvión, que formaron nuevas playas, según líneas regulares, uniendo los peñascos de las colinas rocallosas que se elevaban sobre la superficie de las aguas más allá de las primeras líneas de la costa y que, por su estabilidad influyeron de un modo permanente en la dirección del flujo de las corrientes. Al recibir las playas estos aumentos de materiales empujados por las olas, y levantados después por los vientos hasta formar montículos de arena ó dunas, quedaron, por fin, erigidos en barreras permanentes entre los Esteros y el Océano, y las playas, convertidas en lagunas de poco fondo, y éste casi á nivel, y que ahora se alimentan con el agua dulce que procede de los derrames respectivos, durante la estación de las lluvias en cada año. La Laguna de Cuyutlán recibe el caudal del río Arenas, que lo toma de una área de cosa de 800 kilómetros cuadrados (la mayor parte de los cuales están situados en las escarpadas pendientes de los contrafuertes de la cordillera de la costa), y que descarga un gran volúmen de agua durante el corto período de sus crecientes máximas.

Niveles de mareas.

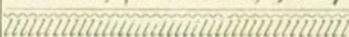
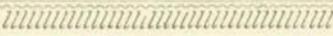
Durante la estación de las lluvias, ambas lagunas alcanzan una elevación considerable, que es poco más ó menos de dos (2) metros sobre las mareas altas del Océano. Durante el año de 1898, el nivel se elevó á 98,98 metros, en la Laguna de Cuyutlán, y á 99,05 metros en San Pedrito, siendo de 96,90 metros el de las mareas altas del Océano, por término medio. Todas las elevaciones se refieren á un plano de compara-

ción considerado como el cero y á 100 metros abajo del poste de acotaciones situado en la parte superior del muro Sur de la Fuente del Sur en la plaza de Manzanillo.

La evaporación es rápida en estas lagunas y durante las secas baja tanto su nivel, que el fondo lodoso y las márgenes quedan á la vista, cubiertos de un exceso de materias vegetales, que rápidamente se descomponen al calor de un sol tropical. En estos reducidos espacios de agua, se concentran los peces y demás vida animal, muriendo los primeros en grandes cantidades, á medida que las aguas superficiales se calientan y corrompen, y quedan amontonados por la acción de los vientos en las orillas. La continuada descomposición y fetidez de las materias animales y vegetales sobre áreas tan extensas y en inmediata proximidad al puerto, origina los efluvios pestilenciales que los vientos nocturnos conducen al traves de la localidad, desde la laguna de San Pedrito: vientos que soplan de la parte Norte, durante la mayor parte del año, y cuando la laguna ha alcanzado su más perniciosa condición, de lo que resultan gravísimos perjuicios para la salud y la vitalidad de los habitantes del puerto. Epoas perniciosas.

Las malas condiciones sanitarias de la Laguna de Cuyutlán, cuyas aguas limitan la porción habitada de la ciudad, hacia el Sur, adquieren periódicamente mayor intensidad á causa del drenaje de la laguna por Los Boquillos, con el fin de obtener los depósitos de sal que se explotan en las cercanías de la Villa de Cuyutlán.

A continuación se manifiesta el cuadro comparativo de los niveles de las aguas, en el Océano y en las lagunas:

Mareómetro de Salagua.	Laguna de San Pedrito	Laguna de Cuyutlán	Mareómetro del Muelle de Manzanillo.
Niveles	Niveles	Niveles	Niveles
	Máximo, 1898, 99.05		
	En Feb ^o 11, 1899 98.56	Máximo 98.58	
	En Julio 19, 1899 98.18	En Mayo, 1898 98.17	
Máximo 97.65	Mínimo, 1898 97.70		
Medio alto 97.43		En Febrero, 1899 97.43	Máximo 97.47
		En Junio de 1899 97.10	Medio alto 96.90
Medio bajo 96.78			Medio bajo 96.25
	Fondo, promedio, 96.17	Bajo medio 96.10	
		Fondo, promedio, 96.00	Mínimo 96.02
			
		Mínimo 95.45	

Informe bacteriológico.

En el Anexo *E*, se encontrará el informe del Profesor J. D. Hird, Bacteriologista, relativo á las condiciones que predominan en estas lagunas, juntamente con sus recomendaciones en lo que toca á las medidas necesarias para su saneamiento.

Métodos de saneamiento.

Se ha encontrado ser éste perfectamente practicable y efectivo, introduciendo en ellas el agua del Océano, valiéndose al efecto, como puede verse en los planos *F*, y *G*, de amplios canales, que al paso mismo que conservarán la superficie de las aguas en las lagunas, en armonía con el alza y baja de las mareas en el Océano, darán lugar á corrientes y á la consiguiente circulación, que desalojarán toda el agua dulce (la cual en razón, de su menor densidad es forzada á la superficie, y arrastrada por las mareas salientes) y recibirán con cada una de las altas mareas, nuevos contingentes de agua salada del Océano, que desinfectarán los fondos fangosos de las lagunas y destruirán la perniciosa vegetación, así como la vida orgánica peculiares á los patanos de agua dulce, que han sostenido las condiciones tan desfavorables para la salubridad en Manzanillo.

OBRAS DE SANEAMIENTO DE LA LAGUNA DE CUYUTLÁN.

Presa en Tepalcates.

La Laguna de Cuyutlán quedará dividida en el Estrecho de Tepalcates por una presa, con el fin de proteger la industria salina en el pueblo del mismo nombre, situado en la parte oriental de la laguna.

Se ha fijado á la cresta de esta presa, el nivel que corresponde al promedio de las altas mareas, de manera que la superficie del líquido, en la parte occidental de la laguna, se conserve á la altura más favorable para la salubridad en Manzanillo y que obstruya el paso de las aguas de las mareas más allá de este punto, permitiendo sin embargo, el derrame del excedente de agua del río Arenas (siempre que el canal de Ventanas no pueda descargar su corriente ordinaria de agua de marea), además de la de los torrentes tropicales que, por este río, desaguan en la laguna.

La embocadura del río dista cinco (5) kilómetros de la presa, y $7\frac{1}{2}$ del Canal de Ventanas. Sus líneas de dirección forman, en la embocadura del río, un ángulo de unos 90 grados.

Con el fin de evitar que los derrames ocasionados por las crecientes del río Arenas desalojen el enrocamiento de los bordes de la presa de Tepalcates, se ha tomado la providencia, como lo indican los planos, de hacer esta parte de la obra de concreto con juntas cementadas.

La Laguna de Cuyutlán, al Oeste del estrecho de Tepalcates, tiene una área de 22,78 kilómetros cuadrados, y com-

prende, entre los niveles medios de la alta y baja marea, un volumen de 14.807,000 metros cúbicos de agua, sometida á la corriente de la marea.

Se ha proyectado el canal de Ventanas con el fin de introducir y descargar la catorceava parte de dicho volumen durante el alza y la baja de cada marea, ó sea la séptima parte del total volumen sujeto á la influencia de la marea, durante cada veinticuatro horas de mareas ordinarias.

Canal de saneamiento en Ventanas.

El extremo occidental de la laguna inmediato al Puerto de Manzanillo, y separado del cuerpo principal de la misma, por un terraplén de ferrocarril, provisto de aberturas pequeñas para el paso del agua, recibirá el inmediato beneficio de la circulación de las aguas de marea que entran por el canal de saneamiento en Ventanas, y cuya conexión se encuentra en este extremo de la laguna.

El área del agua, al Oeste del terraplén de ferrocarril, es de 2.68 kilómetros cuadrados y comprende 1.743,000 metros cúbicos entre los niveles de las altas y bajas mareas, del cual volumen el sesenta (60%) por ciento, ó sea más de 1.000,000 de metros cúbicos, entra y descarga por el canal de saneamiento, con las fluctuaciones de cada marea.

La sección adoptada para el canal, concilia el máximo de velocidad (3.18 metros por segundo, en término medio) y de descarga, con el mínimo de excavación.

Los taludes y el fondo del canal, en donde tienen lugar las excavaciones en la arena ú otros materiales suaves, se revestirán de piedras de 25 á 1,000 kilos de peso, escogidas entre la roca procedente de la excavación del canal, y de las proporciones convenientes para colocarlas á mano, en forma de pavimento apretado y firme, que resista la acción de las corrientes y conserve la regularidad de la sección transversal.

El muro de defensa que puede verse en el plano G, está formado de piedra irregular de 25 á 3,000 kilos y revestido de blocks cuyo peso es de 3,500 á 15,000 kilos. Su objeto es resguardar la boca del canal, de los trastornos que podrían ocasionar las olas y las corrientes que constantemente arrojan arenas sobre esta playa en tiempo de calma y la hacen avanzar más adentro; mientras que, durante las tormentas y á causa de la fuerte marejada que revienta en este punto, las arenas se revuelven y aflojan por el choque de las rompientes, que hacen retroceder estas partículas, siguiendo la corriente inferior, y desgastando rápidamente la playa, hasta que el agua retrocede á una distancia que llega á medir cincuenta metros, ó bien hasta que el desgaste se detiene por la protección de los avanzados peñascos que rodean los costados de la localidad.

Muro de defensa

El muro de defensa, está colocado en el lado de la boca del canal que da al mar, dirección que corresponde á la en

que vienen las olas del Océano, y á la que siguen las arenas al ser transportadas por las mismas, y por las corrientes que originan el flujo de la marea.

Arenas movedizas.

Las arenas y demás materiales movedizos se acumularán en la parte exterior del muro, formando una nueva playa, hasta que, el excedente de esas arenas se mueva alrededor del extremo del muro y siga la dirección de las olas que allí revientan, atravesando la boca del canal que aquí consideramos; pero sin riesgo alguno de que se depositen en el canal natural, á causa de las velocidades que resultarán del desnivel debido á la constante variación ó de la superficie del agua en el Océano y en la laguna, con excepción de los cortos intervalos que siguen al cambio de las mareas.

OBRAS DE SANEAMIENTO DE LA LAGUNA DE SAN PEDRITO.

Comparación de niveles del agua.

La comparación del nivel del fondo en la Laguna de San Pedrito, con las alturas medias de las mareas altas y bajas, según la escala de mareas fijada al muelle en el Puerto de Manzanillo, muestra que el nivel de las mareas bajas es el mismo, ó más bajo, que la altura media del fondo de la laguna, y que el de las altas sólo la excede en 0.73 metros.

La conexión con los niveles del mar en este extremo de la bahía, por medio de un canal que diera libre paso á las corrientes de la marea, dejaría á descubierto con regularidad, todo el fondo de la laguna en la baja marea, y las altas sólo se extenderían sobre algunas porciones de ella, y á poca profundidad, revolviendo y batiendo el fango infecto y el aluvión de que se compone, y dejando á causa del bajo nivel del agua, una ancha faja ó márgen, alrededor de las orillas, para propagar su insalubre y pernicioso influencia, hasta secarse, al fin, lentamente, por la evaporación ó llegar á ser inofensiva por el agotamiento de sus propiedades.

Introducción de las altas mareas.

Se han estudiado varios sistemas para encerrar las aguas de las más altas mareas, por medio de obras relativamente poco costosas, y de represas de caras inclinadas, sobre las cuales se desbordarían las olas al reventar; todo con el fin de inundar de agua salada la laguna, hasta un nivel suficientemente elevado para cubrir el fondo y la parte menos profunda de sus orillas; pero todos ellos han resultado ser poco dignos de confianza é insuficientes, por tener que esperar extraordinarias mareas, ó la poderosa acción de las olas, para que el agua alcance el nivel requerido.

Fenómenos de las mareas.

El único medio eficaz para inundar permanentemente esta laguna con agua de mar, se encuentra en los fenómenos que ofrecen las mareas, según puede verse en los perfiles correlativos de las fluctuaciones simultáneas, observadas en el

curso de los reconocimientos practicados en el Puerto de Manzanillo y en la Bahía de Salagua, como lo indica el plano *B*.

Examinando estos perfiles, se verá que la superficie del Océano en Salagua tiene uniformemente mucha elevación sobre los niveles en el puerto, lo que puede explicarse por la convergencia de las riberas de la Bahía de Manzanillo hacia las olas entrantes de la marea, y el ingreso directo de las corrientes del Océano, hacia esta posición central de la Bahía de Salagua: de donde se desvían en dirección de las extremidades de la Bahía de Manzanillo.

Comparación de niveles en Salagua y Manzanillo.

La elevación media de las altas mareas observadas en Salagua es de 97.43 sobre el plano de comparación, siendo de 96.90 en el muelle de Manzanillo. La de las bajas mareas es de 96.78 metros en Salagua, por 96.25 en Manzanillo. Hay, pues, un exceso de nivel entre los promedios de las altas y bajas mareas de 0.53 metros. Esta constante superioridad de elevación de más de medio metro, hace que sea posible inundar, con éxito, la Laguna de San Pedrito, estableciendo una comunicación entre la laguna y el Océano en Salagua, por medio de un canal que siga toda la longitud de la laguna, hasta un enlace con el Río de Salagua, cerca de su embocadura; utilizando de este modo el lecho del río y su corriente constante, para que, en unión de las descargas del refluo, procedentes de la laguna, desaloje la arena movediza que, en playas arenosas, tiende á obstruir todas estas aberturas, y aprovechando las ventajas que ofrece el promontorio rocalloso natural que hoy defiende la embocadura del río, contra la acción de la marejada y de las olas de las tormentas.

Método de saneamiento.

Un canal corto entre el Océano y el lado más cercano de la laguna, permitiendo solamente el paso del agua para comunicar uno y otra, sería insuficiente para realizar una completa circulación sobre la totalidad de la área de la última, y sólo admitiría una pequeña parte del volumen de cada marea, porque el rozamiento y el contacto con las masas de vegetación que se encuentran en la mayor parte de la superficie, retardarían considerablemente el curso del agua en fondos de muy poca profundidad, resultando poca ó ninguna circulación en el extremo Sur de la Laguna, ó sean las partes más inmediatas del puerto, y en donde las aguas se detendrían á un nivel próximamente constante, cerca del promedio de las mareas alta y baja del Océano.

Introducción de agua insuficiente.

La área de la Laguna de San Pedrito, á la altura de la alta marea, en la escala de Salagua, es de 6.58 kilómetros cuadrados, y la área al nivel de la baja marea media es de 5.47. La diferencia de 0.65 metros entre el nivel de las altas y bajas mareas, da un volumen de 3.856,000 metros cúbicos.

Volumen de las mareas.

El canal se ha proyectado de manera que introduzca con cada marea, la tercera parte del volumen total susceptible

Corriente del canal.

á la influencia de la marea, en la laguna; habiéndose calculado la velocidad media de su corriente en 1.26 metros por segundo. Se ha considerado necesaria esta mayor proporción del volumen de marea, comparada á la que da el canal de saneamiento de la Laguna de Cuyutlán, á causa del carácter infecto de los fondos y márgenes fangosos de la Laguna de San Pedrito, y del excesivo desarrollo de vegetación en sus muy tendidas orillas que necesariamente quedan á descubierto en los períodos de aguas bajas.

Al canal de saneamiento se han asignado las proporciones requeridas para que, con la entrada de cada marea, se determine la circulación en la totalidad de la Laguna, aumentándose gradualmente sus dimensiones á medida que se acerca á su conexión con el Océano y proporcionalmente al volumen de marea de las áreas tributarias en el sentido de su longitud. Las proporciones de las secciones que originarán mayores velocidades y volumen de descarga, con respecto á sus áreas, ofrecerán al mismo tiempo, profundidades suficientes para impedir el desarrollo de la vegetación que disminuiría su capacidad.

Circulación.

Las corrientes de marea, siguiendo rápidamente el amplio canal que atraviesa su longitud, llegarán á la distante extremidad de la laguna, casi al mismo tiempo que las de inundación á las orillas de la misma, desbordándose estas últimas corrientes sobre los límites del canal, extendiéndose lateralmente sobre los fondos poco profundos, y cavando, por su propia acción, canales radiantes auxiliares, que definitivamente completarán el sistema de circulación.

MUELLES.

Planos.

El plano del puerto *C*, y el mapa *F*, así como el plano detallado *D*, muestran las dimensiones generales de los muelles, que se han juzgado más económicos y convenientes para el uso del puerto.

Proporciones.

Como la utilidad y las ventajas del fácil embarque y desembarque, están determinadas, en gran parte, por la economía y rapidez con que puedan transportarse las cargas pesadas de los buques á los carros de las vías férreas, y viceversa, la gran longitud de los muelles permitirá que las operaciones se hagan de un modo conveniente y que sea rápido el cambio de carros en las vías férreas, construídas cerca de las orillas de los muelles, siguiendo la longitud de los costados de los buques.

Longitud.

La longitud de los muelles, doscientos (200) metros, es el múltiple más conveniente de las longitudes combinadas de dos ó tres barcos grandes de mar de dimensiones medias.

La anchura de veinticinco (25) metros, es suficiente para dos vías férreas modelo, otra para carretas, y un almacén. La anchura de setenta y cinco (75) metros que media entre los muelles, permite la ocupación de cada dock por cuatro barcos de frente, si así se deseara ó fuere necesario. Cada dock tiene capacidad para contener de ocho (8) á doce (12) buques, conforme á sus longitudes, y la entrada ó salida de cualquiera de ellos puede efectuarse fácilmente, apartando uno ó dos de los barcos que ocupan el frente.

Anchura de muelles y docks.

Los muelles de construcción de relleno, impedirían el curso de las corrientes de las mareas, y producirían aguas muertas dentro de los docks, con los consiguientes depósitos de sedimento ó fango que podrían traer en suspensión las corrientes que entran en el puerto: por todo lo cual se recomienda la construcción de muelles abiertos, ó sostenidos por pilotes.

Muelles abiertos.

Al terminar este Informe, procede manifestar que los conocimientos en que se apoyan los planos anexos, se practicaron con cuidado y exactitud, determinando las condiciones físicas existentes, con el grado de precisión suficiente para toda consideración de orden práctico, y suministrando los informes y pruebas que se refieren á la competencia y adaptabilidad de las obras proyectadas para el perfeccionamiento del puerto, así como para el saneamiento de las regiones adyacentes.

CONCLUSIÓN.

Un reconocimiento más extenso, que abrazara observaciones continuadas sobre vientos, mareas y corrientes, durante mayor período de tiempo, fijaría el orden é importancia de sus movimientos con minuciosa precisión, así como los fenómenos que ofrece su extraordinario desarrollo bajo la acción de influencias variables ó peculiares; pero los datos precisos obtenidos ya, acerca de las condiciones dominantes, han servido para indicar la importancia relativa de estos factores, proporcionando el conocimiento de sus fluctuaciones normales y sugerido la idea de la extensión de los casos anómalos, cuya previsión ha entrado como elemento en la formación de los planos.

EDGAR K. SMOOT,
Ingeniero y Contratista.

México, Octubre 7 de 1899.

ANEXO A.

TABLA DE LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS
Tomados en el Puerto de Manzanillo en el año de 1899.

(HORA DE OBSERVACIÓN: 6,30 A. M.)

ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
Fecha	Direcn	Velocidad	Fecha	Direcn.	Velocidad	Fecha	Direcn	Velocidad	Fecha	Direcn.	Velocidad
1	N.	4 ks.	1	....	Calma	1	....	Calma	1	N.E.	8 ks.
2	"	4 "	2	N.	4 ks.	2	N.W.	4 ks.	2	N.	4 "
3	"	4 "	3	....	Calma	3	"	4 "	3	"	8 "
4	"	4 "	4	....	"	4	N.	4 "	4	N.E.	4 "
5	"	4 "	5	....	"	5	"	4 "	5	"	4 "
6	"	4 "	6	N.	4 ks.	6	N.W.	4 "	6	"	4 "
7	....	Calma	7	....	Calma	7	N.	8 "	7	"	8 "
8	N.W.	4 ks.	8	N.W.	4 ks.	8	N.W.	4 "	8	"	4 "
9	N.	4 "	9	N.	4 "	9	N.E.	4 "	9	N.	4 "
10	"	8 "	10	"	4 "	10	N.	4 "	10	S.E.	12 "
11	"	4 "	11	"	4 "	11	N.E.	4 "	11	....	Calma
12	"	4 "	12	N.E.	4 "	12	N.	4 "	12	....	"
13	"	4 "	13	N.	4 "	13	"	4 "	13	....	"
14	"	4 "	14	....	Calma	14	"	4 "	14	E.	4 ks.
15	"	10 "	15	N.	4 ks.	15	"	4 "	15	S.E.	4 "
16	"	4 "	16	"	4 "	16	N.E.	4 "	16	E.	4 "
17	"	4 "	17	N.E.	4 "	17	N.W.	4 "	17	"	4 "
18	"	8 "	18	....	Calma	18	N.	4 "	18	"	4 "
19	....	Calma	19	N.	4 ks.	19	N.W.	4 "	19	"	4 "
20	N.	4 ks.	20	....	....	20	....	Calma	20	"	4 "
21	....	Calma	21	N.	4 ks.	21	N.	4 ks.	21	"	4 "
22	....		22	N.W.	4 "	22	N.W.	4 "	22	"	4 "
23	....		23	N.	4 "	23	N.	4 "	23	N.E.	4 "
24	N.	4 ks.	24	N.W.	4 "	24	N.W.	4 "	24	N.	8 "
25	....	Calma	25	....	Calma	25	....	Calma	25	E.	4 "
26	....		26	N.E.	4 ks.	26	N.E.	4 ks.	26	"	4 "
27	N.E.	8 ks.	27	....	Calma	27	....	Calma	27	"	4 "
28	N.	4 "	28	N.	4 ks.	28	N.	4 ks.	28		
29	"	4 "				29			29		
30	N.W.	4 "				30			30		
31	N.	4 "				31					

MAYO.			JUNIO.			JULIO.			AGOSTO.		
Fecha	Direcn.	Velocdad	Fecha	Direcn.	Velocdad	Fecha	Direcn.	Velocdad	Fecha	Direcn.	Velocdad
1	S.E.	8 ks.	1	N.W.		1	N.E.	12 ks.	1	E.	8 ks.
2			2	E.		2	"	8 "	2	N.E.	8 "
3			3	"		3		Calma	3	"	8 "
4	N.E.	4 "	4	S.E.		4	N.E.	8 ks.	4	S.E.	4 "
5	E.	4 "	5			5	E.	4 "	5	E.	8 "
6	N.E.	4 "	6	N.		6	S.E.	4 "	6	"	8 "
7	E.	4 "	7	N.E.		7	N.E.	8 "	7	N.	4 "
8	"	4 "	8	E.		8	N.W.	8 "	8	S.	4 "
9	N.E.	4 "	9	S.E.		9	E.	8 "	9	N.E.	8 "
10	N.W.	8 "	10	W.		10	"	4 "	10	E.	4 "
11	N.E.		11	N.E.	8 ks.	11	N.E.	8 "	11		Calma
12	"	4 "	12			12	N.	8 "	12	N.E.	4 ks.
13	"	8 "	13	N.E.	8 "	13		Calma	13	E.	4 "
14	"	4 "	14	"	8 "	14	E.	8 ks.	14	N.	4 "
15	N.	4 "	15	E.	4 "	15	N.	8 "	15	E.	8 "
16			16	N.E.	4 "	16	E.	8 "	16	"	8 "
17			17	S.E.	8 "	17	S.E.	4 "	17	"	8 "
18	N.E.	4 "	18	N.E.	8 "	18	N.W.	4 "	18		Calma
19	"	8 "	19	E.	8 "	19	E.	8 "	19	E.	4 ks.
20			20	"	8 "	20	N.E.	8 "	20	"	8 "
21			21	"	8 "	21	E.	8 "	21	"	12 "
22	E.	8 "	22	N.E.	8 "	22	"	8 "	22	N.E.	8 "
23	"	8 "	23	"	8 "	23		Calma	23	E.	8 "
24			24	E.	8 "	24	N.	8 ks.	24	"	4 "
25	N.E.	4 "	25	N.E.	4 "	25	N.E.	8 "	25	"	8 "
26	"	8 "	26	"	4 "	26	E.	4 "	26	"	12 "
27			27			27	S.E.	8 "	27	N.W.	4 "
28	E.	8 "	28	N.E.	4 "	28	E.	8 "	28	N.E.	8 "
29			29	E.	8 "	29	N.E.	8 "	29	"	12 "
30			30	"	4 "	30	"	4 "	30	E.	12 "
31	N.	4 "	31			31	"	4 "	31		Calma

ANEXO B.

TABLA DE LAS MAREAS.

TOMADAS EN EL MUELLE FISCAL EN EL PUERTO DE MANZANILLO, MÉXICO.

FECHA.	MAREA ALTA.		MAREA BAJA.		DIFERENCIA.		DIFERENCIA.		
	1899.	Horas.	Metros.	Horas	Metros.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.
Junio 12 . .				3.45	96.25				
" " . .	10.45	96.70				7.00	0.45		
" " . .			13.45	96.45			3.00	0.25	
" " . .	22.00	96.95				8.15	0.50		
" 13 . .			5.00	96.25			7.00	0.70	
" " . .	18.15	96.90			13.15	0.65			
" " . .			20.30	96.70			2.15	0.20	
" " . .	23.30	96.95			3.00	0.25			
" 14 . .			6.30	96.30			7.00	0.65	
" " . .	14.00	96.80			7.30	0.50			
" " . .			16.30	96.65			2.30	0.15	
" " . .	21.00	96.90			4.30	0.25			
" 15 . .			6.30	96.35			9.30	0.55	
" " . .	13.45	96.80			7.15	0.45			
" " . .			20.30	96.60			6.45	0.20	
" " . .	23.30	96.75			3.00	0.15			
" 16 . .			5.00	96.45			5.30	0.30	
" " . .	15.00	96.80			10.00	0.35			
" 17 . .			1.00	96.35			10.00	0.45	
" " . .	7.15	96.70			6.15	0.35			
" " . .			9.30	96.55			2.15	0.15	
" " . .	16.15	96.90			6.45	0.35			
" 18 . .			2.45	96.25			10.30	0.65	
" " . .	7.00	96.75			4.15	0.50			
" " . .			9.30	96.55			2.30	0.20	
" " . .	16.00	96.90			6.30	0.35			
" 19 . .			0.45	96.30			8.45	0.60	
" " . .	8.00	96.80			7.15	0.50			
" " . .			11.00	96.65			3.00	0.15	
" " . .	16.30	97.05			5.30	0.40			
" " . .			24.00	96.40			7.30	0.65	
" 20 . .	8.00	96.90			8.00	0.50			

Fases de la Luna:

↑

Junio 12, Apogeo á las 8.04 de la noche.

☾

Junio 16, Cuarto creciente á las 2.49.7 de la mañana.

FECHA.	MAREA ALTA.		MAREA BAJA.		DIFERENCIA.		DIFERENCIA.		
	1899.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.
Junio 20 . .		8.00	96.90						
" " . .				13.30	96.60			5.30	0.30
" " . .		18.15	97.20			4.45	0.60		
" 21 . .				4.00	96.45			9.45	0.75
" " . .		7.45	97.00			3.45	0.55		
" " . .				14.45	96.55			7.00	0.45
" " . .		18.45	97.15			4.00	0.60		
" 22 . .				3.45	96.25			9.00	0.90
" " . .		9.00	97.10			5.15	0.85		
" " . .				13.30	96.60			4.30	0.50
" " . .		20.00	97.20			6.30	0.60		
" 23 . .				4.30	96.20			8.30	1.00
" " . .		9.45	96.90			5.15	0.70		
" " . .				15.30	96.60			5.45	0.30
" " . .		19.45	97.25			4.15	0.65		
" 24 . .				4.15	95.90			8.30	1.35
" " . .		10.45	97.05			6.30	1.15		
" " . .				16.00	96.60			5.15	0.45
" 25 . .		0.30	97.10			8.30	0.50		
" " . .				5.00	96.00			4.30	1.10
" " . .		11.30	97.05			6.30	1.05		
" " . .				15.30	96.60			4.00	0.45
" " . .		21.00	97.10			5.30	0.50		
" 26 . .				5.00	95.95			8.00	1.15
" " . .		12.00	97.05			7.00	1.10		
" " . .				16.30	96.55			4.30	0.50
" " . .		23.30	97.00			7.00	0.45		
" 27 . .				4.30	96.05			5.00	0.95
" " . .		12.15	97.05			7.45	1.00		
" " . .				18.00	96.65			5.45	0.40
" " . .		21.00	96.90			3.00	0.25		
" 28 . .				4.30	96.20			7.30	0.70
" " . .		14.00	96.95			9.30	0.75		
" " . .				22.00	96.60			8.00	0.35
" 29 . .		0.30	96.85			2.30	0.25		
" " . .				4.00	96.40			3.30	0.45
" " . .		14.00	97.00			10.00	0.60		
" " . .				22.45	96.50			8.45	0.50

Fases de la Luna:



Junio 23. Llena á las 11.23 03 de la noche.



Junio 24. Perigeo á las 9.46 de la noche.



Día 29. Cuarto menguante á las 9 48.1 de la noche.

FECHA.	MAREA ALTA.		MAREA BAJA.		DIFERENCIA.		DIFERENCIA	
	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.
1899.								
Junio 29 . .			22.45	96.50				
„ 30 . .	5.30	96.90			6.45	0.40		
„ „ . .			10.00	96.70			4.30	0.20
„ „ . .	16.00	97.10			6.00	0.40		
„ „ . .			24.00	96.55			8.00	0.55
Julio 1º . .	4.00	96.85			4.00	0.30		
„ „ . .			11.45	96.55			7.45	0.30
„ „ . .	17.45	96.95			6.00	0.40		
„ 2 . .			1.45	96.35			8.00	0.60
„ „ . .	8.00	96.90			6.15	0.55		
„ „ . .			12.00	96.45			4.00	0.45
„ „ . .	16.00	96.95			4.00	0.50		
„ 3 . .			2.45	96.45			10.45	0.50
„ „ . .	7.45	96.80			5.00	0.35		
„ „ . .			13.30	96.70			5.45	0.10
„ „ . .	20.30	96.95			7.00	0.25		
„ 4 . .			1.45	96.55			5.15	0.40
„ „ . .	7.45	96.90			6.00	0.35		
„ „ . .			13.15	96.65			5.30	0.25
„ „ . .	21.00	96.95			7.45	0.30		
„ 5 . .			3.45	96.15			6.45	0.80
„ „ . .	8.00	96.80			4.15	0.65		
„ „ . .			13.30	96.70			5.30	0.10
„ „ . .	18.45	97.00			5.15	0.30		
„ 6 . .			3.45	96.35			9.00	0.65
„ „ . .	9.30	96.85			5.45	0.50		
„ „ . .			15.00	96.60			5.30	7.25
„ „ . .	20.30	97.10			5.30	0.50		
„ 7 . .			0.30	96.25			4.00	0.85
„ „ . .	10.00	96.90			9.30	0.65		
„ „ . .			13.30	96.65			3.30	0.25
„ „ . .	21.00	97.05			7.30	0.40		
„ 8 . .			2.30	96.15			5.30	0.90
„ „ . .	10.00	96.85			7.30	0.70		
„ „ . .			15.00	96.65			5.00	0.20
„ „ . .	21.30	97.05			6.30	0.40		
„ 9 . .			2.45	96.15			5.15	0.90
„ „ . .	11.00	96.85			8.15	0.70		

Fases de la Luna:

●
Julio 7. Conjunción á
la 1.34.6 de la tarde.

FECHA.		MAREA ALTA.		MAREA BAJA.		DIFERENCIA		DIFERENCIA.	
1899.		Horas.	Metros.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.	Horas.	Metros.
Julio	9 . .	11.00	96.85						
"	" . .			16.00	96.65			5.00	0.20
"	" . .	21.30	97.10			5.30	0.45		
"	10 . .			1.15	96.15			3.45	0.95
"	" . .	12.00	96.85			10.45	0.70		
"	" . .			15.00	96.65			3.00	0.20
"	" . .	21.30	97.05			6.30	0.40		
"	11 . .			3.45	96.15			6.15	0.90
"	" . .	10.30	96.80			6.45	0.65		
"	" . .			14.45	96.60			4.15	0.20
"	" . .	21.15	96.95			6.30	0.35		
"	12 . .			2.30	96.35			5.15	0.60
"	" . .	11.00	96.85			8.30	0.50		
"	" . .			17.00	96.50			6.00	0.35
"	" . .	21.30	96.95			4.30	0.45		
"	13 . .			4.00	96.45			6.30	0.50
"	" . .	11.45	96.90			7.45	0.45		
"	" . .			17.00	96.60			5.15	0.30
"	14 . .	1.00	96.75			8.00	0.15		

f

Julio 10. Apogeo á
las 9.22 de la mañana.

ANEXO C

TABLAS DE LAS VELOCIDADES DE LAS CORRIENTES.

TOMADAS EN EL PUERTO DE MANZANILLO EN 1899.

(Las velocidades están expresadas en metros por segundo.)

MAREAS VIVAS.

FLUJO.				FLUJO.			
Observn.	Fecha.	Direcn.	Velocidad	Observn.	Fecha	Direcn.	Velocidad
2	Enero 27..	E.	0.102	289	Julio 8..	E.	0.090
4	" 28..	N.E.	0.151	293	" 8..	N.E.	0.032
4	" 28..	N.	0.050	293	" 8..	S.	0.200
5	" 28..	N.O.	0.047	294	" 8..	S.E.	0.230
7	" 28..	S.O.	0.100	294	" 8..	O.	0.150
7	" 28..	N.E.	0.030	295	" 8..	N.O.	0.030
A	Febrero 13..	S.O.	0.034	296	" 8..	E.	0.070
B	" 13..	O.	0.091	295	" 12..	S.E.	0.010
C	" 13..	O.	0.080	296	" 12..	S.O.	0.010
D	" 13..	O.	0.030	297	" 12..	S.O.	0.010
E	" 13..	O.	0.088	REFLUJO.			
E	" 13..	N.O.	0.069	1	Enero 27..	S.O.	0.133
F	" 13..	O.	0.048	A	Febrero 13..	N.E.	0.028
F	" 13..	N.O.	0.059	B	" 13..	S.E.	0.275
7	" 13..	O.	0.180	C	" 13..	N.E.	0.080
D	" 13..	E.	0.032	E	" 13..	S.E.	0.157
7	" 13..	N.O.	0.106	E	" 13..	S.E.	0.209
G	" 13..	N.O.	0.242	F	" 13..	S.E.	0.094
A	Julio 8..	N.E.	0.410	A	Julio 8..	N.O.	0.083
228	" 8..	O.	0.040	A	" 8..	S.O.	0.380
228	" 8..	O.	0.060	301	" 12..	E.	0.020
228	" 8..	O.	0.050	302	" 12..	E.	0.100
287	" 8..	O.	0.120	303	" 12..	E.	0.130

MAREAS MUERTAS.

1	Enero 27..	S.O.		5	Enero 28..	O.	0.222
4	" 28..	N.O.	0.094	5	Febrero 6..	N.O.	0.064
4	" 28..	S.O.	0.065	5	" 6..	N.E.	0.021
4	" 28..	O.	0.088	A	" 6..	N.O.	0.110
5	" 28..	O.	0.077				

TABLA DE LAS VELOCIDADES DE LAS CORRIENTES

TOMADAS EN LA BAHÍA DE MANZANILLO EN 1899.

(Las velocidades están expresadas en metros por segundo.)

MAREAS VIVAS.				MAREAS MUERTAS.			
FLUJO.				REFLUJO.			
Observación	Fecha	Dirección	Velocidad	Observación	Fecha	Dirección	Velocidad
3	Enº 27	N.E.	0.094	B	Febrº 6	N.E.	0.081
3	„ 27	N.E.	0.085	B	„ 6	E.	0.154
4	„ 27	N.E.	0.075	C	„ 6	N.E.	0.110
4	„ 27	E.	0.067	D	„ 6	N.E.	0.127
5	„ 27	S.E.	0.106	E	„ 6	N.E.	0.103
5	„ 27	S.E.	0.034	E	„ 6	N.E.	0.133

TOMADAS EN LA ENSENADA DE SALAGUA.

MAREAS VIVAS.				MAREAS MUERTAS.			
FLUJO.				REFLUJO.			
Observación	Fecha	Dirección	Velocidad	Observación	Fecha	Dirección	Velocidad
6	Enº 27	S.E.	0.143	G.	Febrº 6	N.E.	0.051
5	„ 28	S.O.	0.153	H.	„ 6	N.E.	0.069

TOMADAS FRENTE Á LA BAHÍA DE MANZANILLO.

MAREAS VIVAS.				MAREAS MUERTAS.			
FLUJO.				REFLUJO.			
Observación	Fecha	Dirección	Velocidad	Observación	Fecha	Dirección	Velocidad
.....	3	Enº 27	S.O.	0.131
.....	4	„ 27	O.	0.141
.....	5	„ 27	O.	0.113
.....	6	„ 27	N.O.	0.175

ANEXO D.

LISTA DE MATERIALES
TOMADOS DEL FONDO Y ORILLAS DE LA BAHÍA
DE MANZANILLO.

Las muestras de los materiales se clasifican en seis grupos: las muestras de cada grupo presentan el mismo aspecto y composición análoga, y la única variación consiste en la proporción de los elementos componentes de cada uno.

GRUPO "A."

ARENAS finas negras Encontradas á lo largo de las orillas, desde Las Ventanas hasta la ensenada, al Oeste de la Punta de San Pedrito, y en el Puerto de Manzanillo.

Nº	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
1	Playa en Las Ventanas.	Arena gris oscuro, que contiene bastante fierro magnético.	Tomado debajo del nivel de las altas mareas.
2	Playa Alta ó Paso de Ventanas	Arena negra que contiene grava fina y bastante fierro.	Consiste en arenas de la playa, que son elevadas y transportadas por los vientos, al paso entre las lomas.
3	Playa de Ensenada, al Oeste de Vigía Chico.	Arena negra que contiene pequeños pedazos de concha y bastante fierro.	Tomada bajo el nivel de las altas mareas.
4	Playa de Ensenada, al Norte de Vigía Chico.	Arena negra, limpia, que contiene mucho fierro.	Tomada bajo el nivel de las altas mareas.
5	Playa en la rinconada Suroeste del puerto.	Arena parda que contiene poco fierro	Tomada bajo el nivel de las altas mareas.
6	Playa en la ensenada al Oeste de la Punta de S. Pedrito.	Arena negra cenicienta que contiene bastante fierro.	Tomada bajo el nivel de las altas mareas.
7	Perforación A-1	Arena café negra que contiene algo de fierro.	Muestra tomada con el uso del taladro y bomba de fuerza, que funciona dentro de un tubo de fierro de 2 pulgadas.
8	Perforación A-4	Arena negra que contiene pedazos de concha y madrepora y bastante fierro.	Taladrada y extraída con la bomba.

Nº	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
9	Perforación A-5	Arena gris clara que contiene pedazos muy pequeños de concha, y madrepora, y bastante fierro.	Arena muy compacta, mucho derrame de lodo de la bomba, pasada por estratas de material muy duro, con grava muy dura debajo, el tubo encorvado fuera de línea, con el fondo maltratado.
10	Perforación A-6	Arena café osbcuro que contiene muy pequeñas partículas de concha y bastante óxido de fierro.	Se encontraron estratas de material muy duro al penetrar esta arena.
11	Perforación A-7	Arena parda que contiene pedazos muy pequeños de concha y madrepora y bastante fierro.	Al llegar á la grava, en esta perforación, fué imposible atravesarla con taladros ú otros instrumentos.
12	Perforación B-5	Arena café osbcuro, con pequeños pedazos de concha y poco fierro.	Fué sacada por medio de la bomba.
13	Perforación C-1	Arena café obscuro, conteniendo pedazos de concha y bastante óxido de fierro.	Arriba de esta arena se encontró una capa de guijarros de medio metro de grueso. Algunas pesarían una tonelada. Se encontraron estratificaciones casi impenetrables al atravesar la arena. Pequeños guijarros blancos se tomaron del depósito blanco debajo de la arena.
14	Perforación C-3	Arena café, conteniendo pedazos de concha y óxido de fierro.	Fácilmente atravesada.
15	Perforación E-1	Arenas finas y gruesas de color gris, partículas de concha, poco óxido de fierro.	Se encontró en la parte superior de estas arenas una capa de peñas de medio metro de grueso que pesa hasta una tonelada cada una. La arena se bombeó y el derrame del tubo dió un color café.
16	Perforación H-3	Arena gris, con partículas de concha y poco fierro.	Fué sacado con la bomba.
17	Perforación I-3	Arena gris clara, con partículas de concha y poco fierro	Se bombeó.

Este grupo de arenas se compone de cuarzo hialino, generalmente en pequeñas proporciones; numerosos granos ó

fragmentos de cristales feldespáticos, granos de piroxena, de augita ó hiperstenio, y una cantidad variable de granos de fierro magnético, cubiertos con óxidos de fierro rojo.

Esta composición de las arenas demuestra, por el carácter de los minerales de donde proceden, que son de origen volcánico.

Estas arenas también contienen una cantidad variable de pedazos de madrepora, radiolarios, esponjas, fragmentos de concha, y materia orgánica.

La muestra de la arena núm. 7, tomada de la perforación A-1, es de un color negro-café, compuesta de granos de cuarzo hialino—granos de cuarzo, cubiertos con una película opaca blanca ó amarillenta de sílice incrustando fragmentos de cristales feldespáticos.—(Plagioclásicos), granos de un mineral de color verde-botella con un dichroísmo fuerte ó pedazos de vidrio (augita ó hiperstenio) con numerosos granos de fierro magnético y óxidos de fierro amarillo y rojo que cubren los granos magnéticos.

Además de las muestras arriba enumeradas, la de grava, tomada de la perforación A-6, también contiene granos de arena derivada de las rocas de Vigía Chico, y que propiamente pertenece á esta clasificación.

Estos minerales proceden de la trituración de las rocas que limitan la bahía, probablemente de las de la loma de Vigía Chico.

La muestra núm. 9, tomada de la perforación A 5, contiene granos de piroxena, feldespato y algo de cuarzo juntamente con fragmentos de concha.

La muestra núm. 8 contiene arena negra, junto con fragmentos de concha y madrepora: la arena se compone de granos de cuarzo, feldespato y piroxena.

GRUPO "B"

Madrépora cementada encontrada en el Puerto de Manzanillo.

Nº	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
18	Perforación A-1	Fragmentos de concha, madrepora y arena: contiene poco fierro.	Sacada con la bomba y el taladro.
19	Perforación A-1	Fragmentos de madrepora y arena fina	Sacada con la bomba después del taladro.
20	Perforación A-3	Fragmentos de madrepora, concha y arena: poco fierro.	Taladrada y bombeada. Esta muestra mezclada con arena de los estratos superiores. Muy plástica y pegajosa cuando se quita.

Nº	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
21	Perforación B-3	Núcleo duro.	La cima de este núcleo muestra el contacto con la capa de arena que tiene arriba.
22	Perforación B-5	Núcleo que contiene poco fierro.	Taladrada.— Derrame de la bomba de un color lechoso.
23	Perforación B-5	Fragmentos de concha, madrepora, etc.	No se pudo penetrar en este estrato.
24	Perforación C-3	Núcleo duro que contiene poco fierro	Taladrada.— Derrame lechoso y después de color café. Los 1½ metros inferiores se taladraron sin tubo, como en la roca maciza ordinaria, y las paredes se mantuvieron firmes.
25	Perforación D-1	Fragmentos de conchas, madrepora y arena: poco fierro	Derrame del tubo de color café.
26	Perforación D-3	Núcleo duro que contiene conchas y madrepora y huellas de fierro.	Derrame del tubo de color lechoso.
27	Perforación D-3	Núcleo duro.	Taladrado y bombeado.
28	Perforación D-4	Fragmentos de madrepora, concha y poca arena, bastante fierro.	Taladrada y bombeada, derrame lechoso.
29	Perforación E-1	Fragmentos de madrepora, concha y arena y bastante fierro.	Taladrado y bombeado.
30	Perforación E-3	Fragmentos de núcleo, contendo. concha, madrepora y huellas de fierro.	Taladrado y bombeado.
31	Perforación E-3	Núcleo duro.	Derrame lechoso.
32	Perforación F-1	Fragmentos de madrepora, concha y bastante óxido de fierro.	Taladrada y bombeada.
33	Perforación F-2	Fragmentos de madrepora.	Tubo de 2", introducido á golpe, y el núcleo extraído.
34	Perforación F-3	Arena, guijarros, conchas y fragmentos.	Muy difícil de penetrar, hubo que pararse cuatro veces y cortar el extremo inferior del tubo.
35	Perforación G-1	Arena, guijarros, madrepora y fragmentos.	Sacados con el tubo.
36	Perforación G-1	Fragmentos de madrepora, guijarros y algo de fierro.	Sacados en el tubo.
37	Perforación G-2	Fragmentos de madrepora.	

Nº	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
38	Perforación G-3	Fragmentos de núcleo con indicios de fierro.	
39	Perforación H-3	Fragmentos de núcleo que contiene madrepora.	Debajo de esta muestra se encontró grava compacta. El extremo del tubo se maltrató (se cortó y guardó).
40	Perforación I-3	Fragmentos de núcleo, roca quebrada, guijarros, conchas quebradas, arena.	El estrato inferior de grava á una profundidad de 10 metros, muy duro.

Las muestras de este grupo, son de un depósito sedimentario compuesto de fragmentos de madrepora, esponjas, conchas y materia orgánica, y bastante carbonato de cal, tanto en los pedazos de concha y madrepora, como en la sedimentación química.

Los elementos minerales están en pequeñas cantidades, con la excepción de una pequeña proporción de fierro.

El cemento ó matriz es de carbonato de cal con algo de sílice y arcilla.

La proporción de fierro varía notablemente en las diferentes muestras, y el tamaño de los elementos ó componentes, también es diferente y corresponde al orden ó clasificación establecida por las olas y corrientes con relación á su peso y tamaño.

La muestra núm. 18, tomada de la perforación A-1, se compone de fragmentos de madrepora, pedazos de esponja, fragmentos de radiolarios, poca arcilla y escasos fragmentos de cuarzo y feldespato.

La muestra núm. 19, tomada de la perforación A-1, contiene fragmentos de madrepora, arcilla y carbonato de cal, procedente, en parte, de la trituración de conchas y madrepora, y en parte, del depósito químico dejado por las aguas que lo traen en solución.

La muestra núm. 20, tomada de la perforación A-3, se forma exclusivamente de fragmentos de conchas y materia orgánica de un color obscuro.

SUB-GRUPO DE GRUPOS "A" Y "B."

Una clase que resulta de la mezcla de los dos grupos anteriores.

Nº	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
41	Perforación A-1	Fragmentos de madrepora, arena, etc., que contienen bastante fierro.	Taladrado y bombeado. Tomado de una profundidad de 2 metros bajo el fondo del mar.

Nº	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
42	Perforación A-2	Fragmentos de núcleo, madrepora, arena, etc.	Taladrado y bombeado.
43	Perforación C-2	Fragmentos de madrepora, guijarros, arena y poco fierro.	Taladrado y bombeado.
44	Perforación D-1	Arena café, que contiene fragmentos de concha y mucho óxido de fierro.	Se encontró un estrato muy duro á 5 metros debajo del nivel del agua, á 8 metros de profundidad se obtuvieron pedazos de concha. Taladro muy difícil desde 4 á 7 metros de profundidad.
45	Perforación F-1	Fragmentos de concha, madrepora, arena y bastante óxido de fierro.	Muestra tomada con la bomba y taladro giratorio. Estratificación dura cerca de la superficie.
46	Perforación G-3	Fragmentos de concha, madrepora, arena, etc., y poco fierro	Taladrado y bombeado. Un estrato encima de arena negra.

Estas muestras constituyen una clase que resulta de la mezcla de los grupos anteriores.

La muestra núm. 41 de la perforación A-1, es una mezcla de arena y fragmentos de concha y coral, conteniendo granos de cuarzo hialino, fragmentos de cristales Plagioclásicos, granos hiperstenas, de vez en cuando granos de fierro magnético. Las arenas que se encuentran en esta muestra, se derivan de los peñascos que limitan la bahía al Oeste y Sur de los cerros de Vigía Chico.

La muestra núm. 42 de la perforación A-2, contiene granos de piroxena, granos de cuarzo y feldespato, fierro magnético y óxido rojo, carbonato de cal de las conchas y pedazos de madrepora y conchas.

GRUPO "C."

Grava cementada encontrada en el Puerto de Manzanillo y á lo largo del emplazamiento del rompe-olas.

Núm.	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN
47	Perforación A-6	Guijarros grandes, fragmts. de concha, y madrepora, arena gruesa y poco fierro.
48	Perforación en la línea del rompe-olas.	Conchas grandes y pequeñas, grava, arena fina y gruesa, incrustaciones de cal, óxido de fierro.
49	Perforación en la línea del rompe-olas.	

Estas muestras son gravas y arenas gruesas, del mismo carácter que las arenas finas de los diferentes grupos clasificados.

GRUPO "D."

Arenas de fierro encontradas en Salagua y al Este de la Punta de San Pedrito.

Núm.	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN
50	Playa al Este de la Punta de San Pedrito.	Arena negra, fina, contiene mucho fierro.
51	Playa en la ensenada de Salagua.	Arena negra, fina, pocos granos de arena amarilla, contiene muchísimo fierro.

Estas arenas se dividen en dos clases: La primera de arenas formadas de granos de piroxena (augita é hiperstenio), hornblenda (poco), y granos de óxido de fierro rojo y fierro magnético; esta es la arena que viene de la Playa de San Pedrito. La otra clase se compone totalmente de fierro titánico, con unos pocos granos de cuarzo y piroxena; esta es la arena de la playa en la Ensenada de Salagua.

GRUPO "E."

Arenas amarillas de la Ensenada de Salagua.

Núm.	MUESTRA TOMADA DE	DESCRIPCIÓN
52	Boca del río de Salagua.	Arena fina, amarilla, algunos granos de arena negra, contiene bastante fierro
53	Playa en la ensenada de Salagua.	Arena fina, amarilla, contiene bastante fierro.

Estas arenas se componen en gran parte de granos de feldspato, con algo de cuarzo y piroxena.



ANEXO E.

A la Comisión Hidrográfica, para las obras del Puerto de Manzanillo.—México.

Al tomar en consideración el mejoramiento de las condiciones sanitarias de una localidad, es necesario, primeramente, determinar la causa específica de las condiciones existentes y los medios que favorezcan su desaparición.

Como ya no es cosa sujeta á conjeturas, sino un hecho positivo, que la putrefacción es el resultado de la acción bacterial, y que gran parte de los males y enfermedades que afligen á la especie humana, se deben y han de atribuirse directamente á un germen específico, resulta que sólo hay que determinar el carácter de los bacillus en acción, con el fin de aplicar los remedios adecuados á su destrucción.

En tal virtud, al considerar el problema sanitario en el Puerto de Manzanillo, debemos, en primer lugar, observar la condición y carácter de sus contornos, la influencia que éstos ejercen y los medios naturales disponibles para extirpar el mal.

Esto, en nuestro caso, consiste principalmente en la existencia de dos lagunas de agua dulce, cuyas aguas, llenas de materia animal y vegetal en descomposición, constituyen, durante el tiempo de secas, un lecho naturalmente apto para la propagación de varias enfermedades, cuyos gérmenes son llevados por los vientos reinantes á la región adyacente, infestando así el aire y haciendo el puerto inhabitable. En otros términos, las dos lagunas de agua dulce no pueden considerarse sino como dos verdaderos focos de enfermedad cuya influencia amenaza la salubridad de la población y constituyen un grave detrimento para el comercio y el tráfico.

Aunque no creo necesario entrar en menudos pormenores acerca de las varias formas de micro-organismos que atacan á la especie humana, haré notar, sin embargo, que estos organismos son de dos clases, animal y vegetal: este último, desprovisto de clorofila y sujeto, por consiguiente, hasta cierto punto, al mismo género de alimentación que los animales. Como no tienen clorofila, de nada les sirve la luz, que por lo general, es para ellos un verdadero detrimento: pues la luz directa del sol mata las formas vegetativas de bacteria más ó menos rápidamente, y constituye uno de los métodos naturales más eficaces de desinfección. Por otra parte, la materia animal y vegetal en descomposición, juntamente con el calor y la humedad, ministra los medios más favorables para la propagación de los diversos micro-organismos que producen las enfermedades.

Según mi propia experiencia, completada por la de otros, encuentro que los bacillus del tifo, los intestinales y los colicomunis, corren á la par con la descomposición de la materia orgánica en el agua, mientras que la malaria y otros desórdenes miasmáticos, prevalecen siempre, de un modo excesivo, en la proximidad de los pantanos, en donde las condiciones favorecen la descomposición orgánica á que nos hemos referido. La última condición, ó sea la en que prevalece el protozoon (microbio animal) de la malaria, es, en mi concepto, una de las que más seriamente afectan la salubridad pública, pues si, por una parte, los bacillus del colon, los del tifo, y los intestinales se nos comunican por medio del alimento y la bebida, el protozoon de la malaria, por otra parte, se nos comunica por medio del aire que respiramos, haciendo así imposible el escapar á su mortal influencia. Y aún no es esto todo, pues aunque con mucha frecuencia puede el hombre sano dominar la influencia del germen tifoideo, por la acción destructora de gérmenes de leucocitos, de la sangre, sin embargo, cuando esta propiedad de la sangre se ha debilitado á causa de la acción continuada del microbio de la malaria, nos encontramos acometidos no solamente por las influencias de la malaria, sino también por otras formas de fiebre y de diversas enfermedades que pueden atacarnos. Según lo que ya antes expuse ante la *Asociación para el Mejoramiento de la condición sanitaria del Río Anacostia, Distrito de Colombia*, el terreno bajo y pantanoso (á lo largo de las márgenes del río), es la causa no solamente de la malaria, sino también de un gran número de casos de tifoides y de otras varias formas de enfermedad, en sus más inmediatas cercanías.

A este propósito, hay dos puntos sobre los cuales deseo llamar la atención. Aunque estas bacterias saprofiticas se encuentran en donde quiera que la materia orgánica que les sirve de pábulo está en condiciones favorables para su desarrollo, sin embargo no se hallan naturalmente en el aire, en donde existen, en condiciones de sequedad, sin poder conservar por mucho tiempo su vitalidad. Indudablemente los vientos las conducen como partículas de polvo, finas é invisibles, desde el lugar de su natural desarrollo, y, por consiguiente, es razonable esperar que cuando se haya hecho desaparecer el foco que las produce, pronto quedará destruida su pernicioso influencia.

En segundo lugar, es bien sabido que el microbio de la malaria y otros micro-organismos, nunca se apartan de la superficie de un líquido, ni de la masa de agua en donde se hallan á menos que sean proyectados en el aire: de modo que siempre que es posible evitar la desecación de los gérmenes, no pueden éstos causar daño alguno.

Esto explica por qué las influencias palúdicas no son nun-

ca sensibles, cuando el pábulo en que subsisten los gérmenes se conserva en condiciones de humedad, y por qué se hacen sensibles cuando, por la evaporación del agua, los gérmenes, una vez en seco, son arrojados por los vientos á los contornos, en disposición de volver á poner en juego su mortífera influencia, cuando quiera que llegan á ponerse en contacto con la humedad de la nariz ó de la boca, ó de alguna manera alcanzan la sangre.

No es posible dar una descripción completa y adecuada de las enfermedades de muerte que emanan de un pantano de tal carácter; pero fácilmente se comprenden los obstáculos que entorpecen el comercio y el tráfico de una localidad expuesta á su perniciosa influencia.

En mi opinión, y desde un punto de vista científico, los mejores métodos para mejorar las condiciones sanitarias del Puerto de Manzanillo, y librarlo de los miasmas pestilentes y de la influencia morbosa de las lagunas de Cuyutlán y San Pedrito, son los que van á indicarse.

Los métodos naturales para extirpar este mal, aplicables al caso, consisten en la aplicación de la luz solar y del agua salada. Esta última, en la proporción de una parte de sal por seis de agua, destruye la vitalidad del germen, y en menor grado de concentración su influencia se retarda notablemente. Cuando un pantano ó terreno cualquiera se inunda con agua salada, ó de mar, la evaporación gradual del agua tiende á concentrar la solución salina, y por lo mismo á hacerla más eficaz como destructora de los gérmenes.

El examen del Puerto de Manzanillo y de las lagunas que lo rodean, me ha conducido á la opinión de que la Laguna de Cuyutlán no ofrece serias dificultades, pues puede comunicarse con el Océano por medio de un canal que proporcionaría una constante cantidad de agua salada, impediría su estancamiento, neutralizaría la descomposición de la materia orgánica contenida en la laguna, é impediría su continuación. De este modo, se evitaría, en gran manera, la desecación de los gérmenes diversos, y al mismo tiempo se evitaría de un modo eficaz su desarrollo por la constante circulación de esas aguas. En otros términos, habría una constante inyección de agua salada en la laguna que desalojaría la materia muerta, animal y vegetal, y haría desaparecer el pábulo sobre que los gérmenes subsisten. Al mismo tiempo, las evaporaciones saturarían los bordes de la laguna de una solución salina, que obraría como desinfectante, impidiendo la descomposición de la materia orgánica y el desarrollo del organismo miasmático.

En cuanto á la Laguna de San Pedrito, no es de desearse que su nivel se conserve constante durante la estación de las secas, pues el consiguiente estancamiento de sus aguas, juntamente con la gran cantidad de vegetación que se extiende

sobre su superficie, facilitaría el desarrollo de los organismos morbosos.

Por consiguiente, después de haber considerado atentamente las condiciones de esta laguna, mi opinión es que, en este caso, el único método eficaz, consiste en el drenaje completo de la laguna, por medio de un sistema de canales que se crucen, y de la profundidad necesaria para asegurar el desalojamiento completo del agua dulce y la exposición del fondo y márgenes á los rayos del sol.

Estos, como ya se ha dicho, son un activo destructor de gérmenes, y en mi concepto bastarán unos cuantos días para que una fuerte luz solar paralice por completo el desarrollo de estos micro-organismos. El primer efecto sería diseminar extensamente un gran número de esos gérmenes, y, como consecuencia probable, promover su perturbación. Además, en ciertas épocas, cuando la acción de las lluvias revuelva el aluvión fangoso, podría, naturalmente, esperarse un aumento de esa perturbación. Pero lo que facilitaría la destrucción de los gérmenes y el saneamiento de la laguna, sería la introducción abundante y periódica del agua de mar, siempre que las mareas lo permitieran. De este modo, la Laguna de San Pedrito dejará de ser uno de los factores de la propagación de las enfermedades miasmáticas. En caso de que sólo se hicieren desaparecer las acumulaciones de agua superficial, sin dar paso adecuado á la introducción de agua de mar, la acción del sol cocerá el fango hasta determinada profundidad, y en ella quedarían destruídos los gérmenes. Si fuera posible conservarla en tal estado, ahí pararía probablemente el mal; pero vendrían las lluvias á ponerle fin, y entonces aparecería en la superficie una nueva cosecha de gérmenes, aunque no tan abundante como la anterior, que á su vez se disminuiría y quedaría destruída en parte, y probablemente esto continuaría hasta hacerlos desaparecer. Al mismo tiempo, la materia orgánica cuya descomposición es necesaria para su existencia, desaparecería gradualmente y toda la laguna vendría á quedar exenta de su influencia morbosa, al cabo de un período de años. El aumento de peligro que traería consigo la remoción de las aguas superficiales, pudiera reducirse á su mínimo, ejecutando la operación durante la parte más fría del año, cuando los procedimientos de fermentación llegan también al menor grado de actividad. Tomando todo en cuenta, me parece que el peligro que resultaría del drenaje de la laguna, sería mucho menor que el de dejarla tal como está.

A este respecto llamo la atención hacia las circunstancias que harían muy deseable el establecimiento de una barrera de árboles entre el punto de infección y el que se trata de proteger. Aunque no me considero autorizado para afirmar que el Eucaliptus se desarrolle en Manzanillo, opino, sin em-

bargo, que sí: pues goza de completo vigor en las latitudes Sur. Este árbol posee la notable propiedad de purificar el aire de su influencia palúdica á considerable distancia. Es un hecho, que el plantío de árboles, sean cuales fueren, entre el punto de infección y el que ha de protegerse, es sumamente ventajoso.

Con todo respecto, (firmado) *J. D. Hird*, M. A., Inspector Sanitario y Químico, Distrito de Colombia.

Julio 21 de 1899.

Publicado en el núm. 50 del *Diario Oficial*,
correspondiente al día 28 de Diciembre
de 1899.

SECRETARIA DE ESTADO

Y DEL DESPACHO

DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

MÉXICO

SECCION PRIMERA

El Presidente de la República se ha servido dirigirme el decreto que sigue:

“PORFIRIO DIAZ, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, á sus habitantes, sabed:

Que en virtud de la autorización contenida en el artículo 5º del Contrato celebrado con el Ingeniero Edgardo K. Smoot, para la ejecución de las obras de puerto y saneamiento de Manzanillo en la costa del Pacífico y aprobado por decreto de 17 de Junio del corriente año, he tenido á bien aprobar el siguiente

CONTRATO

CELEBRADO entre el C. GENERAL FRANCISCO Z. MENA, Título. Secretario de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas, en representación del Ejecutivo Federal, y el C. LIC. PABLO MARTÍNEZ DEL RÍO, como representante del SR. INGENIERO EDGARDO K. SMOOT, adicionando el de 17 de Junio del corriente año, para la ejecución de las obras de puerto y saneamiento en Manzanillo, en la costa del Pacífico.

Art. 1º De conformidad con lo estipulado en el párrafo 2º ^{Obras nuevas.} del artículo 5º del Contrato de 17 de Junio del corriente año, celebrado con el Sr. Ingeniero Edgardo K. Smoot, para la ejecución de las obras de puerto y saneamiento en Manzanillo, se adicionan las especificaciones y lista de precios anexas al

Contrato referido, con la descripción y especificación de las nuevas obras que se indican en los planos aprobados y la lista de precios correspondiente.

Las adiciones firmadas por ambas partes contratantes forman parte integrante de este Contrato.

Blocks de concreto de cemento.

Art. 2º El Contratista podrá emplear blocks de concreto de cemento para la ejecución del macizo superior del coronamiento del rompe-olas y para el revestimiento del mismo en la parte superior y talud exterior de éste hasta la berma, comunicándolo á la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas con la debida anticipación y de acuerdo con las especificaciones adicionales que forman parte de este Contrato.

Art. 3º Quedan en todo su valor y fuerza las demás estipulaciones del Contrato que no hayan sido modificadas por el presente.

México, Noviembre 30 de 1899.—*Francisco Z. Mena.*—(Rúbrica).—*P. Martínez del Río.*—(Rúbrica).

ESPECIFICACIONES.

Rompe-olas.—Será construido en la situación que demuestran los planos y de acuerdo con el corte transversal de los mismos.

Sección transversal.

El macizo superior del coronamiento del rompe-olas, se hará de una sola pieza, con concreto de cemento vaciado en el lugar, ó con blocks artificiales de concreto, cuando menos de treinta toneladas de peso cada uno, asentados sobre concreto y mortero de cemento de Portland; tendrá (8 m.) ocho metros de ancho y (2 m.25) dos metros veinticinco centímetros de altura. Este macizo se construirá sobre el coronamiento formado con blocks, cuyo peso no será menor de (30 t.) treinta toneladas, y el cual llegará hasta un metro (1 m.) arriba del nivel de la marea media; blocks que servirán de revestimiento al núcleo construído debajo, y que está limitado en su parte superior por una superficie á nivel de (13 m.) trece metros de ancho á la profundidad de (2 m.) dos metros abajo del nivel de la marea media. El talud exterior del rompe-olas será de (4×1) cuatro por uno hasta el nivel de la marea media, y de (1¼×1) uno y un cuarto por uno hasta una profundidad de (8 m.) ocho metros abajo de la misma referencia; á este nivel se dejará una berma de (6 m.) seis metros de ancho, continuándose el perfil hasta el fondo del mar con un talud de (1½×1) uno y medio por uno. El talud interior tendrá una inclinación de (1½×1) uno y medio por uno con una berma de (5 m.) cinco metros de ancho al nivel de (14 m.) catorce metros abajo de la marea media.

El enrocamiento se formará con piedras de todos tamaños, con un peso desde (25) veinticinco hasta (3,000) tres mil kilogramos, que se dejarán caer desde cribas, ó se arrojarán al mar desde las plataformas del ferrocarril ó de los pangos, ó se depositarán de cualquiera otra manera, tan cerca de la línea de dirección general como sea practicable, y procurando colocar las de mayor tamaño en la parte en contacto con los blocks de revestimiento. Enrocamiento.

No se pagarán al Contratista las piedras que se coloquen fuera del corte transversal que demuestran los planos.

El enrocamiento se construirá hasta (2 m.) dos metros abajo del nivel de la marea media, teniendo, como antes se dice, un ancho de (13 m.) trece metros en la parte superior y taludes interior y exterior de (1½ × 1) uno y medio por uno. Sección.

El límite superior del enrocamiento y el talud exterior hasta la berma, serán protegidos por grandes blocks de piedra natural ó artificiales formados de concreto de cemento, si lo solicita así el Contratista de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. El espesor total de la capa de blocks tendrá como mínimo el marcado en el corte transversal que muestran los planos aprobados. Capa de Blocks.

Los blocks de piedra tendrán las mayores dimensiones que puedan obtenerse de las canteras; los que se destinen al coronamiento y al talud exterior no pesarán menos de (30 t.) treinta toneladas cada uno, como ya se expresó; y la menor de dichas dimensiones deberá tener como promedio (1 m.50) un metro cincuenta centímetros, admitiéndose una oscilación total de (25) veinticinco centímetros en esa menor dimensión. Los blocks que se destinan al talud abajo de la berma, tendrán un peso de (10 t.) diez á (25 t.) veinticinco toneladas cada uno. Los blocks para el talud interior deberán tener un peso de (3,500) tres mil quinientos á (15,000) quince mil kilogramos cada uno. Peso.

Los blocks de protección del talud interior del enrocamiento y los blocks de protección en el talud exterior, se arrojarán al mar á fondo perdido, como lo demuestran los planos. Manera de colocarlos.

Si el Contratista manifiesta, que para la construcción, opta por blocks artificiales de concreto de cemento para hacer el macizo superior del rompe-olas y la protección del coronamiento y el talud exterior, los blocks tendrán una altura de (2 m. 25) dos metros veinticinco centímetros, y su peso no será menor de (30 t.) treinta toneladas. Opción al uso de blocks de concreto.

El concreto de cemento de Portland que se use para hacer los blocks que quedan debajo del nivel de baja mar en el rompe-olas, se formará de (1) una parte de cemento de Portland por (7) siete partes de piedra quebrada ó grava: á lo cual se agregará la cantidad de arena que el Ingeniero Inspector considere necesaria para llenar los vacíos. Composición del concreto.

Los ingredientes para el concreto deben medirse cuida-

Manera de hacer la mezcla. dosamente, ser amalgamados con esmero por maquinaria ó trabajo manual. Si se trabajan á mano, los materiales serán volteados tres veces en seco y tres veces mojados sobre la plataforma ó estrado preparado para este caso. La mezcla del concreto debe efectuarse á entera satisfacción del Inspector, usándose para ello el agua del mar, ó de otra procedencia.

Cemento. El cemento fraguará lentamente después de hecha la mezcla, y el fraguado terminará de (4) cuatro á (12) doce horas más tarde; debiendo ser de marca inglesa bien acreditada ó de otra procedencia, si la acepta el Inspector.

El cemento de Portland provendrá de la quema de una mezcla de carbonato de cal y de arcilla, con exclusión de toda otra clase de materiales; será de la mejor calidad, quemado con uniformidad, finamente molido y no dejará un residuo mayor de (10%) diez por ciento en un cernidor de (900) novecientas mallas por centímetro cuadrado.

Pruebas de resistencia. El cemento puro mezclado con agua, resistirá (25) veinticinco kilos por centímetro cuadrado, dejado un día al aire y seis inmerso; y (35) treinta y cinco kilos, dejado un día al aire y veintisiete días inmerso.

El cemento mezclado con tres partes de arena en volumen y la proporción de agua conveniente, resistirá (10) diez kilos por centímetro cuadrado, dejado un día al aire y seis inmerso; y (18) dieciocho kilos por centímetro cuadrado, dejado un día al aire y veintisiete días inmerso.

Aumento en la proporción de cemento. Si el Gobierno ordenare al Contratista aumentar las proporciones del cemento, que para la formación del concreto determinan las especificaciones, el aumento será pagado al Contratista al precio de (\$27.50) veintisiete pesos cincuenta centavos por tonelada.

Almacenes. El cemento será almacenado en junto en almacenes provisionales, secos y bien ventilados, con adecuada capacidad, teniendo cada cual piso de madera. El Contratista deberá construir con ese objeto, dichos almacenes provisionales cerca de las obras propuestas.

Almacenaje. Cada remesa será colocada separadamente en los almacenes provisionales. El cemento será vaciado de los sacos, si se usaren sacos, tan pronto como sea entregado en los almacenes, y no se usará ningún cemento que no tenga á lo menos un mes de almacenado y esté perfectamente frío. No se permitirá el uso de ningún cemento que se haya venteado y que se haya hecho tan duro que no pueda reducirse á polvo á mano.

Piedra y Grava. La piedra ó grava que se use en el betón estará perfectamente limpia. Ninguna, exceptuando la que se use como piedra *plum-pudding*, excederá de la que pase por un anillo de cuatro centímetros de diámetro.

Toda piedra de mayor tamaño será quebrada por máqui-

na, para que las piedras se rompan con una forma cúbica tan aproximada como sea posible. La piedra de mayor tamaño que pueda agregarse al betón cuando esté hecho en el sitio ó en moldes, estará perfectamente limpia en todos sus lados y sin cuarteaduras. No se podrá usar de más de un diez por ciento (10 %) del concreto total en piedra *plum-pudding*.

Tanto por ciento de piedra *plum-pudding*.

La arena que se use en las obras estará exenta de barro ó materias vegetales, y será de la mejor clase que pueda obtenerse en las inmediaciones del lugar de los trabajos.

Arena.

Cuando los materiales para el concreto hayan sido mezclados y colocados en moldes ó en el sitio, se agregará la proporción de piedras grandes de varios tamaños que el Contratista considere conveniente, con tal que ninguna de dichas piedras grandes diste de la otra menos de (10) diez centímetros, ni esté próxima á la superficie expuesta á la vista cuando esté completo, más de (20) veinte centímetros, y también que el concreto hecho de ese modo no contenga más de un (33 %) treinta y tres por ciento de dichas piedras grandes. El Inspector se cerciorará de que las piedras se han colocado de tal manera, que el conjunto del concreto sea sólido y no tenga huecos.

Adición de piedras grandes.

Ningún block hecho con betón de cemento podrá ser usado si no tiene, á lo menos, veinte días de hecho y pueda ser manejado con seguridad.

Tiempo transcurrido para el endurecimiento.

Ningún block que se deslice ó caiga en el mar antes de ser definitivamente colocado en la posición que tiene que ocupar, será pagado al Contratista, quedando este último obligado á extraer el block ó sus pedazos, si el Inspector del Gobierno lo cree necesario; los pedazos de estos blocks que tengan cuando menos un volumen de ($\frac{1}{3}$) un tercio de metro cúbico, podrán ser empleados como piedra natural detrás de los malecones.

Blocks rotos.

México, Noviembre 30 de 1899.—*Francisco Z. Mena*.—(Rúbrica.)—*P. Martínez del Río*.—(Rúbrica.)

LISTA DE PRECIOS.

Por enrocamiento para los cimientos y cuerpo del rompeolas, malecón y Presa de Tepalcates, seis pesos treinta centavos (\$6.30) cada tonelada métrica.

Enrocamiento.

Por extraer de la cantera, transportar y colocar en las obras los blocks de piedra natural, los precios siguientes:

Blocks de 30 Tons de piedra ó concreto.

Por los blocks de (30 t.) treinta toneladas ó más, de peso, que deben emplearse como defensa para el coronamiento y el talud exterior sobre la berma y el rompe-olas, y por los blocks de concreto y mortero de cemento que constituirán

el coronamiento y revestimiento del rompe-olas y el macizo superior, once pesos (\$11), cada tonelada métrica.

Blocks de $3\frac{1}{2}$ á 15,
y de 10 á 25 Tons.

Por los blocks de ($3\frac{1}{2}$) tres y media á (15) quince toneladas destinados al talud interior del rompe-olas y de los taludes del malecón; los de (10) diez á veinticinco (25) toneladas destinados á proteger el talud exterior del rompe-olas abajo de la berma, siete pesos cincuenta centavos (\$7.50) cada tonelada métrica.

México, Noviembre 30 de 1899.—*Francisco Z. Mena.*—(Rúbrica).—*P. Martínez del Río.*—(Rúbrica).

“Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento.

“Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo de la Unión, en México, á catorce de Diciembre de mil ochocientos noventa y nueve.—*Porfirio Díaz.*—Al C. General *Francisco Z. Mena.* Secretario de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas.—Presente.”

Y lo comunico á usted para su conocimiento y demás fines.
México, Diciembre 19 de 1899.—*Mena.*—Al

