

CONGRÈS INTERNATIONAL DE NAVIGATION A DUSSELDORF. — 1902

TRAVAUX D'AMÉLIORATION
DU
PORT DE VERACRUZ

MÉMOIRE PRÉSENTÉ
PAR LA DÉLÉGATION DU MEXIQUE DANS LA COMMISSION
INTERNATIONALE PERMANENTE



MEXICO
IMPRIMERIE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DES TÉLÉGRAPHES
1902

2.2
x
2.259

431.71

II 32309

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299755

TRAVAUX D'AMÉLIORATION

DU

PORT DE VERACRUZ

MÉMOIRE PRÉSENTÉ

PAR LA DÉLÉGATION DU MEXIQUE DANS LA COMMISSION

INTERNATIONALE PERMANENTE



MEXICO

IMPRIMERIE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DES TÉLÉGRAPHES

1902

x
2.259



II 32309

Akc. Nr. 422/52

LE PORT DE VERACRUZ

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La baie de Veracruz est formée par un Canal de deux kilomètres et demi de longueur sur un de largeur, compris entre le récif de la Gallega situé en face de la ville, et la partie du littoral du Golfe du Mexique qui s'étend en direction Nord-Ouest Sud-Est du récif de la Caleta jusqu'à celui de Hornos. Au Sud et au Sud-Est du récif de la Gallega, sur lequel est construite la Forteresse de Saint Jean de Ulua, se trouve le mouillage de trois cents mètres, auquel arrivent les navires par la passe de L'Est—comprise entre la Gallega et les Hornos et divisée en deux parties par le récif de la Lavandera qui est situé à deux mètres au-dessous de la surface de la mer—et par la passe du Nord-Ouest comprise entre la Caleta et La Gallega.

Le fond de la baie est sablonneux et se relève du mouillage à la côte avec une inclinaison d'un pour cent. Sur la plage il existe des fonds de roche madréporique; près de la Gallega, à l'Ouest, les petits récifs "Laja de Afuera" et "Laja de Adentro" par quatre mètres de profondeur, et entre la Lavandera et la Gallega le récif du "Burro" par six mètres de profondeur. En dehors de la baie, et du Nord au Sud par l'Est, se trouvent les grands récifs Galleguilla, Blanquilla, Anegada de Adentro, Isla Verde, Pájaros et Sacrificios, visibles sur une grande étendue dans les basses mers, et séparés les uns des autres par des canaux larges et profonds.

La région de Veracruz est soumise au régime des brises d'E. S. E., interrompues de Septembre à Avril par les vents du Nord. Les premières soufflent avec des vitesses atteignant jusqu'à huit mètres par seconde et correspondent à la saison

humide de l'année; les vents du Nord soufflent avec des vitesses atteignant jusqu'à trente mètres par seconde et correspondent à la saison sèche.

Les cyclones qui soufflent dans les Antilles attaquent quelquefois Veracruz par l'E. N. E., avec une intensité égale à celle des plus forts vents du Nord.

Le courant régnant sur le littoral est celui du Sud-Est au Nord-Ouest avec une vitesse de cinquante centimètres par seconde. Les vents forts du Nord produisent un courant de direction opposée à celle du courant régnant, avec une vitesse de deux mètres par seconde dans le Golfe et de quatre mètres par seconde dans la baie, et qui dure plusieurs jours après que le Nord qui l'a produit a cessé de souffler, quand ce vent est impétueux.

Les vagues formées par les vents forts du Nord ont trois mètres de hauteur en dehors de la baie et un mètre et demi dans celle-ci. Elles produisent des pressions estimées à quinze mille kilogrammes par mètre carré sur les obstacles qu'elles choquent normalement, remuent avec force les fonds de sable de la plage jusqu'aux profondeurs de dix mètres, et chargent les eaux de grandes quantités de sable que le courant formé par les vents du Nord entraîne vers le Sud, avec une grande vitesse, à travers la baie et sans former des dépôts dans celle-ci.

Les vagues soulevées par les cyclones qui soufflent de l'E. N. E. ont aussi trois mètres de hauteur, mais elles ne troublent pas les eaux et n'attaquent pas le port avec force comme les vagues soulevées par les vents du Nord, parce que, dans leur direction, les fonds se trouvent à de grandes profondeurs et la baie est abritée par de grands récifs.

Les vagues soulevées par les vents régnants d'E. S. E. ont un mètre de hauteur et n'ont pas la force suffisante pour remuer les sables à des profondeurs de plus de trois mètres; mais la continuité de l'action affouillante que leurs brisants exercent sur les sables de la plage, détermine avec le courant littoral du Sud-Est dont elles ont la même direction, un transport considérable de sable vers la baie.

Comme la vitesse du courant régnant est faible, ces sables cheminent lentement et se déposent dans la baie à l'abri du récif de Hornos, près des quais et des obstacles qu'ils rencontrent dans leur marche, en produisant un relèvement de la plage du mois d'Avril au mois d'Août, époque à laquelle les vents d'E. S. E. sont dominants.

Du mois de Septembre au mois de Mars soufflent les vents du Nord, et les vagues et le courant qu'ils produisent affouillent et entraînent hors de la baie les sables que le courant littoral règnant y a déposés; de telle sorte qu'il finit par exister entre les actions opposées des deux courants un équilibre qui conserve les profondeurs de la baie de Veracruz.

Il y a dans la baie de Veracruz des marées diurnes et des marées semi-diurnes. Les premières se produisent vers les sizigies avec une amplitude ayant jusqu'à un mètre; les pleines mers ont lieu vers neuf heures du matin et les basses mers vers neuf heures du soir de l'équinoxe du printemps à l'équinoxe d'août; le contraire arrive de l'équinoxe d'automne à celui du printemps.

Les plus hautes et les plus basses marées diurnes ont lieu à la sizigie du solstice d'hiver et le zéro adopté correspond à la plus grande basse mer de cette époque de l'année.

Les marées semi-diurnes connues à Veracruz sous le nom de marées brisées, ont lieu vers les quadratures avec une amplitude moyenne de quarante centimètres, et le niveau de la marée basse ne descend pas au-dessous de trente centimètres sur le zéro adopté.

Les courants de marée sont à peine sensibles dans la baie de Veracruz.

PROJETS POUR L'AMÉLIORATION DU PORT

Dans les circonstances qui ont été exposées, la baie de Veracruz n'offrait pas les conditions de sécurité et de facilité qu'un bon port doit présenter; les navires y mouillaient loin de la côte sans avoir d'autre abri contre les vents impétueux du Nord que le récif de la Gallega et les constructions de la Forteresse de Saint Jean de Ulua; le chargement et le déchargement des marchandises se faisaient sur allèges et devenaient impossibles quand les vents du Nord soufflaient; et quand ceux-ci étaient impétueux les vagues et les courants qu'ils produisaient étaient tellement forts qu'unis à la force du vent, ils entraînaient souvent les navires sur les récifs situés au Sud-Est.

Les grands préjudices qui résultaient pour le commerce du manque de sécurité et de commodité du port, et le développement croissant du trafic de Veracruz, firent naître la pensée d'entreprendre les travaux nécessaires pour rendre

le port sûr, avec tous les aménagements et les établissements qui correspondent à la plus importante station maritime de la République Mexicaine. A cete fin deux projets furent présentés, un par l'Ingénieur James B. Eads, et l'autre par l'Ingénieur Edouard Thiers, pour enfermer la baie entre des brise-lames et pour la construction de quais auxquels pourraient accoster facilement les plus grands navires.

Aucun des deux projets ne fut adopté; mais, comme l'Ingénieur Eads ainsi que l'Ingénieur Thiers indiquèrent comme œuvre principale, pour rendre la baie sûre, la construction d'une digue au Nord-Ouest, entre le récif de la Gallega, celui de la Caleta, et la plage, pour abriter le mouillage des vagues et des courants produits par les vents impétueux du Nord, le Gouvernement, désirant commencer l'amélioration du port, décida l'exécution de cette digue d'après les plans de l'Ingénieur Thiers, qui fut chargé de sa construction et s'en occupa pendant trois années, après lesquelles l'Entreprise Agustin Cerdan continua les travaux et construisit la digue jusqu'au niveau des basses mers sur toute son étendue.

L'Ingénieur E. Lavit, nommé par le Gouvernement Inspecteur des travaux du port pendant l'exécution de la digue du Nord-Ouest, fit une longue étude des marées, des vents, des vagues et des courants sur le littoral de Veracruz, et du mouvement commercial du port, réunissant ainsi les données nécessaires pour former le project qui a été appouvé par le Gouvernement et qui embrasse les travaux suivants, dont l'exécution a été entreprise par Messieurs S. Pearson and Son de Londres, le 26 Avril 1895.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Travaux extérieurs

Ils comprennent: la digue du Nord-Ouest construite entre la plage de la Caleta et la Pointe du Soldat du récif de la Gallega; la digue du Nord établie sur le récif de la Gallega entre la digue du Nord-Ouest et la Forteresse de Saint Jean de Ulua; le brise-lames du Nord-Est qui part du Sud de la Gallega en direction au Sud-Est, se termine au Nord et à trois cents mètres de distance du récif de la Lavandera; et le brise-lames du Sud-Est, construit entre le récif de la Lavandera et la Plage de Hornos.

L'entrée du port a trois cents mètres de largeur entre les extrémités des brises-lames du Nord-Est et du Sud-Est; elle reste située à l'Est par des profondeurs de dix mètres aux plus basses mers, sur le bord du chenal qui est compris entre les récifs Galleguilla, Gallega, Lavandera et Hornos à l'Ouest, et les récifs Blanquilla, Pájaros et Sacrificios à l'Est et qui est balayé sur tout sa longueur par la courant du Nord qui maintient ses grandes profondeurs d'une manière permanente.

Dans cette position l'entrée du port conservera ses profondeurs, parce qu'elle est défendue contre les sables du Nord par les récifs Galleguilla et Gallega, et contre les sables du Sud par les récifs Hornos et Lavandera.

Dans l'angle formé par le brise-lames du Sud-Est et la côte, le courant littoral du Sud-Est accumulera les sables qu'il transporte pendant l'été, époque à laquelle il est dominant; mais le relèvement de la plage qui en résultera ne sera pas dangereux pour l'entrée du port, parce que pendant l'hiver le courant du Nord, alors prépondérant, enlèvera cette accumulation de sables; car il est probable qu'il s'établira sur le côté extérieur du brise-lames du Sud-Est—comme cela avait lieu dans la baie,—entre les actions opposées des deux courants, un équilibre qui conservera les profondeurs qui existaient à cet endroit avant l'exécution des travaux, et la plage du Sud-Est n'augmentera pas.

A l'intérieur du port les dépôts de sables seront peu importants parce que les vagues que soulèvent les vents ne sont pas assez puissantes pour remuer les fonds de sables situés à de grandes profondeurs en face de l'entrée, et, par conséquent, les eaux que le mouvement des marées introduira dans le port contiendront peu de sables en suspension.

Travaux intérieurs

Sur la plage, en face de la ville, une grande étendue de la baie, de faible profondeur, avec fond de roche madréporique et qui ne peut être utilisée pour la navigation, a été remblayée avec les sables dragués dans le port, afin de former un grand espace de terrain soutenu par les môles II et qui donne une surface de six cent trente mille mètres carrés pour l'établissement des constructions et des voies de chemin de fer nécessaires pour l'exploitation du port.

Les môles I et III, construits perpendiculairement aux môles II donnent aux eaux intérieures la tranquillité nécessaire pour les opérations des navires.

Le port est dragué jusqu'à dix mètres de profondeur en basse mer dans le chenal de communication qui a trois cents mètres de largeur, depuis l'entrée du port jusqu'au môle I; et jusqu'à huit mètres cinquante centimètres de profondeur dans le reste de son étendue, excepté la darse comprise entre le môle III et le brise-lames du Sud-Est.

La surface totale du port est de cent soixante-quinze hectares sur lesquels soixante-douze hectares, compris entre le môle III et la digue du Nord-Ouest sont affectés aux quais de chargement des navires; vingt-huit hectares, entre le brise-lames du Nord-Est, le récif de la Gallega et le chenal de communication forment l'avant-port; trente hectares entre le brise-lames du Sud-Est, le môle III et la plage servent aux navires en réparation et à l'établissement des cales de construction; et quarante-cinq hectares correspondent au chenal de communication.

Le môle I de cent mètres de large donne sept cent trente-quatre mètres linéaires de quais avec dix mètres de profondeur à marée basse; et perpendiculairement aux môles II on a projeté la construction de douze quais en acier, sur pilotis, de vingt-deux mètres cinquante centimètres de largeur et cent quatre-vingts mètres de longueur, avec huit mètres cinquante centimètres de profondeur à marée basse.

Contre la digue du Nord-Ouest on a construit un môle de cent mètres de large et deux cent cinquante mètres de long qui donne six cents mètres linéaires de quais avec dix mètres de profondeur en basse mer pour dépôts, chargement et déchargement de houille.

DESCRIPTION DES OUVRAGES

Digue du Nord-Ouest

La digue du Nord-Ouest est construite entre la plage de la Caleta et le récif de la Gallega sur deux alignements—qui forment un angle de cent trente-deux degrés, dont le sommet rentre en mer—et qui ont un développement total de 1,532 mètres.

Sur l'alignement qui part de la plage, alignement dont la direction est oblique à celle des vagues soulevées par les vents du Nord et dont la longueur est de 993 mètres, la digue est formée, entre la côte et le bord extérieur du récif de la Caleta,

et sur fond de roche madréporique, par un mur en béton de quatre mètres de large à la base, trois mètres de large à la partie supérieure et quatre mètres de hauteur. De la Caleta jusqu'au sommet de l'angle, la digue est formée à dix mètres de profondeur et sur fond de sable, par un enrochement de blocs artificiels de quatorze mètres cubes avec talus de 1 × 1, élargi du côté intérieur par un enrochement de pierres naturelles. Sur la face supérieure de ces deux enrochements, arasée au niveau de la basse mer et de dix-sept mètres de large, repose un mur formé par un massif de béton, de un mètre quatre-vingts centimètres de hauteur et de sept mètres de largeur, construit sur deux rangées de blocs artificiels, superposées, de trois mètres cinquante centimètres de hauteur et de dix mètres de largeur.

Sur l'alignement entre le sommet de l'angle et le récif de la Gallega, qui est normal à la direction des vagues soulevées par les vents du Nord, et dont la longueur est de cinq cent trente-neuf mètres, la digue est formée sur fond de sable à douze mètres de profondeur; elle a la même structure qu'entre la Caleta et le sommet de l'angle; mais la largeur des deux enrochements est de dix-neuf mètres et celle du mur dont la hauteur est la même, de douze mètres à la base et de huit mètres à la partie supérieure.

La digue du Nord-Ouest a une hauteur de cinq mètres trente centimètres au-dessus de la basse mer et peut résister à une pression de trente huit mille kilogrammes par mètre carré.

Le mur construit sur le récif de la Caleta et les blocs artificiels de l'enrochement sont faits en béton de chaux hydraulique du Teil. Les blocs artificiels et le massif de béton du mur construit sur les enrochements sont faits avec du ciment Portland.

Dans la construction de la digue du Nord-Ouest on a employé deux cent mille trois cent soixante-quatre mètres cubes de béton avec chaux de Teil, quarante-deux mille cent vingt-cinq mètres cubes de béton avec ciment Portland, et soixante mille sept cent trente-sept mètres cubes de pierres naturelles.

Digue du Nord

La digue du Nord établie sur le récif de la Gallega est formée, sur fond de roche madréporique, par un mur de béton avec chaux du Teil de cinq cents mètres de longueur, quatre

mètres de largeur, deux mètres soixante-quinze centimètres de hauteur; et sa face supérieure est située à deux mètres vingt-cinq au-dessus de la marée basse. Dans la construction de cette digue on a employé six mille cent soixante mètres cubes de béton.

Brise-Lames du Nord-Est

Le brise-lames du Nord-Est a sept cent quarante mètres de longueur et il est formé sur fond de sable à dix mètres de profondeur, par un enrochement de pierres naturelles—de sept mètres de hauteur avec talus de 1.5×1 —dont la face supérieure, arasée à trois mètres de profondeur en basse-mer, sert de base à un mur de cinq mètres vingt-cinq centimètres de hauteur et de huit mètres de largeur. Ce mur est formé de trois rangées de blocs artificiels, de quinze et neuf mètres cubes, posés en piles inclinées, unies entre elles par des clefs en béton. Sur ce mur repose un massif de béton, de quatre mètres de large et d'un mètre soixante-quinze centimètres de hauteur, et dont la face supérieure est située à quatre mètres au-dessus du niveau de la basse mer.

Sur une distance de soixante-deux mètres à partir de son origine, le brise-lames est construit sur le récif de la Gallega, et, dans les derniers trente-six mètres, le mur en blocs artificiels a douze mètres de large et le massif de béton dix mètres. Sur la face supérieure de ce massif située à six mètres soixante centimètres au-dessus de la marée basse on a construit un phare.

Les blocs artificiels et le massif de béton sont fabriqués avec du ciment Portland et le mur qu'ils forment peut résister à une pression de trente-trois mille kilogrammes par mètre carré à l'extrémité du brise-lames et de dix-sept mille kilogrammes dans le reste de sa longueur; sans tenir compte de la défense extérieure en blocs artificiels.

Dans l'exécution du brise-lames on a employé quatre-vingt-quatorze mille cent cinquante-trois mètres cubes de béton et cent cinquante-sept mille huit cent trente-deux mètres cubes de pierres naturelles.

Brise-lames du Sud-Est

Ce brise-lames est construit entre la plage de Hornos et le récif de la Lavandera. Sa longueur est de neuf cent treize mètres et il est formé par un mur en béton de quatre mètres de large et de trois mètres de hauteur, sur le récif de Hornos

au niveau de la basse mer ; par un mur de béton de douze mètres de large et de huit mètres soixante centimètres de hauteur sur le récif de la Lavandera à une profondeur de deux mètres ; et par un enrochement de pierres naturelles avec talus de 1.5×1 et de dix mètres de large à sa face supérieure arasée au niveau de la basse mer ; cet enrochement est fondé sur le sable à des profondeurs variant de deux à dix-sept mètres et supporte un mur en béton de quatre mètres de large sur trois mètres de hauteur. La face supérieure du mur porte un parapet en béton de deux mètres de large et de un mètre cinquante centimètres de hauteur.

Le pied du mur et l'enrochement jusqu'à huit mètres de profondeur sont défendus contre les vagues par des blocs artificiels de quatorze mètres cubes arrimés sur le talus extérieur.

L'extrémité du brise-lames sur la Lavandera porte un phare.

Le mur construit sur la Lavandera peut résister à une pression de trente-trois mille kilogrammes par mètre carré ; le mur construit sur l'enrochement et sa défense en blocs artificiels à une pression de quinze mille kilogrammes ; et le mur sur le récif de Hornos à une de huit mille kilogrammes. Dans l'exécution du brise-lames du Sud-Est on a employé trente-deux mille mètres cubes de béton au ciment Portland et quatre-vingt-seize mille mètres cubes de pierres naturelles.

Môle I. (Môle de Veracruz)

Le môle I ou "môle de Veracruz" a cent mètres de largeur, trois cent quatorze mètres de longueur sur le mur Nord, trois cent quatre-vingts mètres de longueur sur le mur Sud, et une surface de trente-quatre mille sept cents mètres carrés, située à trois mètres au-dessus du niveau de la basse mer.

Les murs du môle ont un développement de sept cent quatre-vingt-quatorze mètres et ils sont assis sur un enrochement de pierres naturelles de deux mètres d'épaisseur, arasé à des profondeurs qui varient de trois à dix mètres en basse mer sur une longueur de trente mètres à partir des Môles II ; et à une profondeur de dix mètres sur les autres sept cent trente-quatre mètres de son développement. Les murs sont verticaux avec une hauteur totale de treize mètres, et ils sont formés jusqu'à cinquante centimètres au-dessus de la basse mer par six rangées de blocs artificiels, d'un mètre soixante-

quinze de hauteur chacun, posées en piles inclinées liées par des clefs en béton. La rangée de base a six mètres de largeur et les autres cinq mètres cinquante centimètres.

Sur ces blocs le mur a deux mètres cinquante centimètres de hauteur, trois mètres de large à la base et deux mètres quatre-vingts centimètres à la partie supérieure; il est formé par un massif de béton dont le parement extérieur avec fruit est en pierres de taille avec couronnement en granit.

Les murs sont renforcés par un enrochement de pierres naturelles appuyé contre le parement intérieur des blocs, et tout l'espace enfermé entre les murs est remblayé avec les sables dragués dans le port; la surface du terre-plein est revêtue d'une couche d'argile de vingt centimètres d'épaisseur.

Sur le parement du mur en pierres de taille on a construit six escaliers en granit et on y a logé sept échelles en fer.

Dans l'exécution de cet ouvrage on a employé cinquante mille soixante-huit mètres cubes de béton et quatre-vingt-un mille neuf cent quatre-vingt-dix mètres cubes de pierres naturelles.

Môle II

Les môles II ont un développement de deux mille cent dix mètres, une hauteur totale de cinq mètres cinquante centimètres et leur partie supérieure est située à deux mètres cinquante centimètres au-dessus de la basse mer. Ils sont formés par un mur vertical en béton de deux mètres cinquante centimètres de large et deux mètres de hauteur avec parements extérieurs de pierres de taille et couronnement de granit à la partie supérieure; par une rangée de blocs artificiels de trois mètres de large et un mètre soixante-quinze centimètres de haut, au milieu, et par une rangée de blocs artificiels de quatre mètres de largeur et de même hauteur que les précédents à la base qui repose sur un enrochement en pierres naturelles de deux mètres d'épaisseur, arasé à trois mètres de profondeur en basse mer. Les murs sont renforcés par un enrochement en pierres naturelles appuyé contre le parement intérieur en blocs.

Sur le parement extérieur des murs en pierres de taille on a construit vingt escaliers en granit et on y a logé dix échelles en fer.

Dans l'exécution des môles II on a employé trente huit mille cinq mètres cubes de béton et soixante-treize mille six cent quarante et un mètres cubes de pierres naturelles.

Tout l'espace enfermé entre les môles II, la digue du Nord-Ouest, le môle III et la plage est remblayé avec les sables dragués dans le port; la surface du terre-plein est revêtue d'une couche d'argile de vingt centimètres d'épaisseur.

Môle III

Ce môle a une longueur totale de six cent quatre-vingt-cinq mètres et sa face supérieure est située à deux mètres cinquante centimètres au-dessus de la basse mer. Il est formé entre le môle II et la plage par un mur de béton de trois mètres de large et de deux mètres cinquante centimètres de hauteur, fondé sur un enrochement en pierres naturelles de deux mètres d'épaisseur.

Du môle II jusqu'à son extrémité, le môle III est formé par deux murs parallèles situés à cinq mètres l'un de l'autre, constitués par deux rangées de blocs artificiels, de trois mètres de large et un mètre soixante-quinze centimètres de hauteur, et placées sur un enrochement de pierres naturelles avec talus de 1.5×1 . La face supérieure de l'enrochement est arasée à trois mètres au-dessus de la basse mer et a seize mètres de largeur. L'espace entre les deux murs, rempli avec des pierres naturelles, forme avec les mêmes murs la base d'un massif de béton de deux mètres de hauteur et de dix mètres de largeur. Sur les parements de ce massif on a construit quatre escaliers en granit et on y a logé cinq échelles en fer.

Dans l'exécution du môle III on a employé vingt mille cent mètres cubes de béton et quarante-six mille six cent soixante-dix-huit mètres cubes de pierres naturelles.

Môle des Houilles

Ce môle a cent mètres de large, deux cent cinquante mètres de long et un développement de six cents mètres linéaires de murs construits sur un enrochement de pierres naturelles de deux mètres d'épaisseur, arasé à dix mètres de profondeur en basse mer. Les murs formés avec des blocs artificiels renforcés sur leur parement intérieur par un enrochement en pierres naturelles, ont une section égale à celle des murs du môle I. L'espace enfermé entre les murs est remblayé avec les sables dragués dans le port, et la surface du terre-plein est recouverte d'une couche d'argile de vingt centimètres d'épaisseur.

Le môle communique avec le terre-plein formé derrière

les môles II, par un enrochement en pierres naturelles de dix mètres de large et trois mètres de hauteur, appuyé contre le couronnement de la digue du Nord-Ouest.

Dans la construction du môle des houilles et de l'enrochement contre la digue du Nord-Ouest on aura dû employer quarante-six mille sept cent soixante-six mètres cubes de béton et cent dix mille cinquante-six mètres cubes de pierres naturelles.

EXÉCUTION DES TRAVAUX

Constructions des blocs artificiels

Dans les blocs fabriqués avec la chaux hydraulique du Teil par l'Entreprise Cerdan, le béton est composé de trois cent cinquante kilogrammes de chaux par mètre cube de sable, sans pierres cassées.

Dans les blocs fabriqués avec le ciment de Portland par l'Entreprise S. Pearson & Son, le béton a deux dosages : pour les blocs posés dans les brises-lames au-dessus de la surface de la mer, et sur la parement extérieur des murs du môle I et de celui des houilles, le béton est composé en volume d'une partie de ciment, de deux parties et demie de sable et de cinq parties de pierres cassées, ce qui donne un mortier de cinq cents kilogrammes de ciment par mètre cube de sable. Le ciment Portland pèse mille deux cent cinquante grammes par litre non tassé.

Pour les blocs employés dans les brises-lames, au-dessus de la surface de la mer dans les môles II et III et sur le parement intérieur des murs des môles I et des houilles, le béton est composé en volume d'une partie de ciment, trois de sable et six de pierres cassées ; ce qui donne un mortier de quatre cent seize kilogrammes de ciment par mètre cube de sable.

Le béton submergé frais à la mer est composé en volume d'une partie de ciment, deux de sable et quatre de pierres cassées, ce qui donne un mortier de six cent vingt-cinq kilogrammes de ciment par mètre cube de sable.

A la masse du béton on ajoutait un vingt pour cent de grandes pierres.

Le béton est fabriqué avec de l'eau de mer, du sable fin quartzeux avec dix pour cent de débris de coquilles, provenant des dunes environnantes, et des pierres cassées d'un à

six centimètres de grosseur, provenant de la roche calcaire très dure exploitée dans la carrière de Peñuela.

Le poids du mètre cube de béton est de deux mille kilogrammes fabriqué avec la chaux du Teil, et de deux mille trois cents kilogrammes avec le ciment de Portland, ce qui donne pour le bloc de quatorze mètres cubes un poids de vingt-huit mille kilogrammes avec la chaux du Teil, et de trente-deux mille cent kilogrammes avec le ciment de Portland.

Les blocs ont été fabriqués dans trois chantiers. Chaque chantier avait un malaxeur du système anglais de Carrey et Latham, mis en mouvement par une machine à vapeur d'une force de quinze chevaux, et qui chargeait automatiquement au moyen de godets et d'une vis sans fin, le sable, les pierres cassées et le ciment, avec les dosages adoptés, dans un cylindre en acier ou ils étaient mélangés avec quatre-vingt pour cent d'eau de mer du poids du ciment, par un mouvement de rotation. Le béton fabriqué tombait du cylindre dans des wagonnets Decauville dans lesquels il était transporté jusqu'aux moules à faire les blocs. Ces moules étaient formés par des caisses en bois, sans fond, à parois mobiles assujetties avec des boulons et des crochets; ils étaient armés sur une plateforme en béton, et en ligne parallèle en face du malaxeur. Chaque malaxeur produisait quatre-vingt seize mètres cubes de béton par journée de dix heures de travail.

Les blocs étaient démoulés quarante-huit heures après leur fabrication et enlevés au bout de vingt jours, soit avec des chaînes passant dans des rainures laissées dans les faces inférieurs et latérales, soit avec deux barres en fer en forme de louve qui s'enfonçaient dans deux puits laissés sur la face supérieure du bloc.

Dans le chantier num. 1, on fabriquait les blocs que l'on transportait embarqués jusqu'aux murs II et III. A cet effet une grue roulante à vapeur sur une voie ferrée de trois mètres de large et formée par deux montants en fer de deux mètres cinquante centimètres de hauteur liés à leur partie supérieure par des poutres en fer qui supportaient la chaudière, la machine et le mécanisme, levait le bloc et le suspendait entre les montants pour le transporter jusqu'à l'embarcadère où il était descendu sur un chaland en bois qu'un remorqueur conduisait à l'endroit où il devait être mis en place. Le moteur du porte-blocs développait une force de cinquante-deux chevaux et pouvait lever un poids de trente-cinq tonnes.

Dans les chantiers num. 2 et 3 on fabriquait les blocs qui étaient transportés sur des trucs à la digue du Nord-Ouest, au brise-lames du Nord-Est et à la traverse I.

Une grue roulante "Goliath" en forme de pont, de dix mètres de hauteur et de dix-huit mètres de portée, levait les blocs et les posait sur des trucs situés sur une voie ferrée placée au centre du chantier et qu'une locomotive traînait jusqu'à l'endroit où on devait employer les dits blocs.

La grue en acier était formée par deux fortes poutres en tôle, supportées à leurs extrémités par des montants reposant sur des voies de chemin de fer d'un mètre cinquante centimètres de large entre lesquelles il y avait quatre lignes pour la construction des blocs, et une voie ferrée centrale pour les trucs, en connexion avec les voies des chantiers et des ouvrages.

Sur les poutres se mouvait un train roulant, à vapeur, qui levait les blocs et les plaçait sur les trucs, et dont le moteur d'une force de soixante chevaux pouvait lever quarante tonnes avec une vitesse de cinq mètres par minute et déplacer la grue avec une vitesse de cinquante mètres par minute.

MISE EN PLACE DES BLOCS

Dans la digue du Nord-Ouest les blocs pour l'enrochement ont été placés par un chaland en fer de vingt-deux mètres cinquante centimètres de long, six mètres cinquante centimètres de large et d'un mètre vingt centimètres de creux, ce chaland a deux hélices commandées par une machine à vapeur d'une force de vingt-cinq chevaux qui le font marcher dix kilomètres à l'heure. Le chaland reçoit le bloc de la grue porte-blocs dans une cuve située à la proue et dans laquelle le bloc reste suspendu par des chaînes à dé clic dont on se sert pour le mettre en place.

Dans la même digue du Nord-Ouest les blocs du couronnement ont été placés avec une grue à vapeur, tournante, en acier, de dix mètres cinquante centimètres de hauteur et d'une partie variable jusqu'à dix mètres, fixée par un axe et des rouleaux sur un truc à huit roues reposant sur deux rails écartés de trois mètres trente-cinq centimètres centre à centre. La machine de la grue, d'une force de soixante chevaux, peut lever trente-cinq tonnes et produit les mouvements de

levage, de rotation et de translation, avec une vitesse de huit mètres par minute.

Cette grue lève les blocs portés par les trucs que l'on amène derrière elle, les pose en avant de l'ouvrage, et peut mettre en place jusqu'à trente-deux blocs par jour.

Dans les brise-lames du Nord-Est les blocs artificiels ont été mis en place avec une grue Titan. Cet appareil est formé par deux montants en acier, de huit mètres de hauteur, reposant chacun par quatre roues, sur rails écartés de sept mètres centre à centre, et unis à leur partie supérieure par des poutres en acier qui supportent une plateforme sur laquelle est fixé le bras de la grue au moyen d'un axe et des rouleaux.

Le bras de la grue formé par deux poutres en treillis liées à leur partie supérieure par des traverses, a une longueur totale de trente-cinq mètres et tourne sur l'axe qui le divise en deux parties inégales : Une partie de vingt-sept mètres de long porte un chariot roulant, employé pour le levage et la mise en place des blocs, et l'autre partie de huit mètres de long porte la chaudière de la machine à vapeur, tous les mécanismes et un contrepoids.

La machine à vapeur développe une force de cent vingt chevaux pouvant lever vingt tonnes à vingt-quatre mètres de distance de l'axe, trente tonnes à vingt-deux mètres, et quarante tonnes à dix huit mètres et produire les mouvements de rotation et de translation du Titan, ainsi que le mouvement de translation du chariot d'un bout à l'autre du bras, le levage et la descente des blocs au moyen d'engrenage, de tambours, de poulies et de câbles de transmission.

Pour faire une opération, le bras est tourné en arrière et avec les câbles on place le chariot qui porte l'appareil de suspension au-dessus du bloc apporté sur un truc ; on accroche le bloc, on le lève et on fait tourner le bras de la grue vers la tête d'avancement au brise-lames ; puis, au moyen des câbles, on déplace le chariot en avant ou en arrière afin de descendre le bloc à la place qu'il doit occuper. Avec le Titan on est arrivé à poser dans une journée jusqu'à vingt et un blocs du couronnement en piles inclinées avec l'aide des plongeurs, et treize blocs de la défense extérieure placés irrégulièrement ; mais il n'a jamais donné tout son rendement parce que son travail était souvent arrêté par celui des plongeurs dans la préparation de l'enrochement de pierres naturelles.

Le Titan a une installation complète de lumière électrique pour l'éclairage des travaux faits de nuit.

Dans le môle I, les blocs des murs ont été placés avec l'aide des plongeurs et la grue de trente-cinq tonnes qui fut employée à la construction du couronnement de la digue du Nord-Ouest; et on est arrivé à poser jusqu'à quatre cent huit blocs dans un mois.

Dans les môles II et III, les blocs ont été mis en place par une grue flottante, portée par une embarcation en fer de cinq mètres de long, huit de large et un mètre cinquante centimètres de creux, sans propulseurs.

La machine à vapeur de la grue développe une force de soixante-cinq chevaux, pouvant lever trente-cinq tonnes.

Au centre de l'embarcation se trouve la machine et sa chaudière; à la poupe, dont la forme est rectangulaire, la grue construite en tôle d'acier et de cinq mètres de hauteur, et à la proue trois compartiments étanches qui se remplissent d'eau avec une pompe centrifuge pour faire contrepoids au bloc quand la grue travaille.

Le bloc apporté près de la grue dans un chaland en bois remorqué par un vapeur, est levé au moyen d'un balancier attaché à l'embarcation par un câble d'acier qui s'enroule sur le tambour de la machine, puis au moyen de deux câbles à la proue et de deux à la poupe de l'embarcation, pour fixer sa position et qui s'enroulent sur des treuils à vapeur; en amène le bloc à l'endroit où il doit être descendu et posé. Avec la grue flottante on est arrivé à mettre en place jusqu'à vingt-six blocs par jour avec l'aide des plongeurs.

ENROCHEMENT DE PIERRES NATURELLES

Les pierres employées à la construction des enrochements proviennent de la carrière de "La Peñuela" située sur la ligne du chemin de fer Mexicain, à cent kilomètres de Veracruz. La roche qui les produit est un calcaire compact et dur qui pèse deux mille sept cents kilogrammes au mètre cube.

La roche a été exploitée en attaquant son front par deux grandes mines, chacune formée par quatre-vingts mètres de galerie d'un mètre de largeur et d'un mètre quatre-vingts centimètres de hauteur, et chargée avec douze mille kilogrammes de poudre Judson et deux cents kilogrammes de dynamite. L'explosion de ces mines détermina l'éboulement de

cent seize mille mètres cubes de pierres et ouvrit de grandes fissures dans une grande étendue de la roche.

Les forages pour ouvrir les galeries des grandes mines et pour briser les gros blocs de pierres ont été faits avec des perceuses mécaniques mises en mouvement par l'air comprimé dans une station centrale par une machine à vapeur d'une force de cent soixante chevaux.

On a établi au pied de la roche trois kilomètres de voies ferrées de largeur normale et en connexion avec le chemin de fer Mexicain. Quatre grues à vapeur tournantes, de cinq à huit chevaux de force et mobiles sur une voie auxiliaire, chargeaient jusqu'à trente tonnes de pierres dans chacun des wagons situés sur les voies ferrées. Quatre machines à mâchoires, mises en mouvement par une locomobile à vapeur cassaient les pierres pour la fabrication du béton. Les pierres cassées séparées de la poussière au moyen de tamis tombaient du casseur dans le wagon.

Deux locomotives de quarante chevaux de force chacune ont fait le mouvement des wagons vides et des wagons chargés et formaient les trains sur une voie de garage où venait les prendre une locomotive du chemin de fer Mexicain pour les conduire jusqu'aux chantiers des travaux du port.

L'exploitation de la carrière a produit trente mille tonnes de pierres par mois, environ.

Les enrochements sont formés avec des pierres de vingt-cinq à mille kilogrammes au centre et de trois mille à sept mille kilogrammes aux talus sur une épaisseur de deux mètres.

La submersion des pierres s'est faite en les chargeant à la main ou avec des grues à vapeur, selon leurs poids, dans des chalands en bois d'une capacité de deux cents tonnes et qu'un remorqueur conduisait sur l'alignement de l'enrochement en construction. Les pierres de vingt-cinq à mille kilogrammes ont été jetées dans la mer à la main et les pierres de trois mille à sept mille kilogrammes avec une grue à vapeur établie sur le chaland. La construction de l'enrochement a commencé à partir de son origine, en formant une couche de deux mètres d'épaisseur sur toute la largeur de sa base et sur une longueur assez grande en avant de l'enrochement qui est terminé sur toute sa hauteur, pour éviter les affouillements du fond à son extrémité. Les enrochements dont la face supérieure reste au-dessus du niveau des basses mers sont formés, comme on l'a indiqué, jusqu'à cinquante

centimètres en dessous de leur hauteur définitive que les plongeurs ont complétée avec des pierres de petites dimensions, en formant une surface plane et bien nivelée pour asseoir les blocs artificiels du couronnement.

DRAGAGES DU PORT

Le cube total qui a dû être enlevé représente sept millions de mètres cubes de sable et quarante-six mille sept cents mètres cubes de roche madréporique. Pour l'exécution de ces travaux on a employé les dragues "Mexico," "Britanic," "Yucatan," d'aspiration, la drague à godets "Veracruz" pour extraire les sables et la drague à godets "Majestic" pour extraire la roche madréporique.

Drague "Mexico"

Elle est porteuse, avec coque en acier de soixante-seize mètres de longueur, douze mètres cinquante centimètres de large, cinq mètres cinquante centimètres de creux et quatre mètres soixante-dix centimètres de tirant d'eau en charge; elle est à deux hélices dont chacune est commandée par une machine à vapeur de triple expansion avec condenseur à surface, de cinq cent vingt chevaux indiqués, et marche dix milles à l'heure, chargée.

Le puits à sable, situé au centre de l'embarcation, a une capacité de neuf cent trente-cinq mètres cubes et il est divisé en six compartiments qui communiquent entre eux par en haut et par en bas. Les portes du puits sont manœuvrées au moyen de chaînes et de deux machines auxiliaires indépendantes.

La chambre et les cabines des officiers sont situées à la poupe et les cabines de l'équipage à la proue.

Deux pompes centrifuges situées l'une à babord et l'autre à tribord aspirent le sable; chacune a trois ailes d'un mètre quatre-vingts centimètres de diamètre, faisant cent vingt révolutions par minute, un tuyau d'aspiration et de décharge de cinquante centimètres de diamètre, et est commandée par une machine à vapeur de triple expansion avec condenseur à surface de deux cent cinquante chevaux indiqués.

Deux chaudières marines multitubulaires produisent la vapeur à une pression de onze atmosphères.

Les machines des hélices, les pompes et leurs machines

sont situées entre la chambre et le puits; et les chaudières entre le puits et la proue.

Le tuyau d'aspiration a seize mètres de longueur, cinquante centimètres de diamètre, avec une grille à son extrémité inférieure et il drague vers la poupe. A son extrémité supérieure il est ajusté à une pièce sphérique articulée de manière que le tuyau peut tourner quand on le lève ou quand on le descend. Lorsque le dragage est fini on lève le tuyau, on le sort de l'eau et on le place sur le pont de l'embarcation avec une machine spéciale pour ces manœuvres. Chaque pompe a un tuyau de décharge situé de chaque côté du centre du puits et le mélange d'eau et de sable tombe dans le puits par des ouvertures placées dans le tuyau de décharge que l'on ferme de manière que le sable remplisse simultanément tous les compartiments du puits. En travaillant, la drague est amarrée par une chaîne à la proue et une autre à la poupe.

Le mélange d'eau et de sable aspiré par les pompes contient quarante pour cent de sable; mais de cette quantité la moitié seulement se dépose dans le puits, l'autre moitié retourne à la mer avec l'eau déversée pendant le dragage.

La drague peut aspirer jusqu'à une profondeur de douze mètres et remplir le puits en une heure vingt minutes, ce qui donne un rendement de sept cents mètres cubes par heure.

Sur le pont de service sont placés les instruments enregistreurs des tuyaux d'aspiration et de la vitesse des pompes centrifuges; ils comprennent les indicateurs de pression de l'eau dans les conduites des appareils hydrauliques, le vide et la profondeur à laquelle le tuyau travaille.

La drague "Mexico" transporte les matières draguées à cinq kilomètres de distance en dehors du port où elle les jette, et par beau temps elle fait huit voyages complets par vingt quatre heures.

C'est une machine solidement construite, avec des conditions excellents pour draguer, par la maison Lobnitz & Co. Limited, de Renfrew en Ecosse.

Drague "Britanic"

Elle est porteuse, avec coque en acier de cinquante-six mètres de long, neuf mètres dix-sept centimètres de large, quatre mètres cinquante centimètres de creux et quatre mètres de tirant d'eau en charge; elle est à une hélice commandée par une machine à vapeur de triple expansion avec con-

denseur à surface, d'une force de huit cent soixante chevaux indiqués, avec une pression de huit atmosphères, une chaudière marine multitubulaire, et une marche de huit milles par heure. Le puits pour les matières draguées a une capacité de cinq cent deux mètres cubes qui est remplie en une heure par une pompe centrifuge à trois ailes d'un mètre quatre-vingts centimètres de diamètre, faisant cent dix révolutions par minute, commandée par la machine du propulseur. Le tuyau d'aspiration a vingt mètres de longueur et soixante centimètres de diamètre. La drague jette les sables dragués en dehors du port, à cinq kilomètres de distance, et fait par beau temps quatre voyages complets en douze heures.

La "Britanic" a travaillé aussi à la formation des terrains gagnés sur la mer en déchargeant les sables dragués derrière les môles II aux moyen de tuyaux en fer soutenus sur la mer avec des flotteurs en fer. De cette manière la drague a fait une excavation de mille cinq cents mètres cubes par vingt-quatre heures.

Drague "Yucatan"

Cette drague a une coque en fer de trente-deux mètres de long, huit mètres de large, trois mètres de creux et deux mètres dix centimètres de tirant d'eau sans propulseur. Elle a une pompe centrifuge à trois ailes d'un mètre trente-cinq centimètres de diamètre, qui fait cent quatre-vingt-dix révolutions par minute, commandée par une machine à vapeur Compound à condensation superficielle d'une puissance de cent quarante chevaux indiqués, avec une pression de six atmosphères produite par deux chaudières marines multitubulaires. Le tuyau d'aspiration a quinze mètres de long et cinquante centimètres de diamètre.

Cette drague est employée à la formation des terre-pleins sur l'étendue d'eau prise sur la baie, en déchargeant les sables dragués derrière les môles II, au moyen de tuyaux en fer soutenus sur l'eau par des flotteurs en fer; elle fait par vingt-quatre heures une excavation de mille mètres cubes environ.

Drague "Veracruz"

Cette drague est à godets et est porteuse, avec coque en acier de quarante-cinq mètres de long, sept mètres soixante-deux centimètres de large, trois mètres soixante-cinq centimètres de creux et trois mètres de tirant d'eau en charge.

La chaîne à godets, de vingt-deux mètres de long, est située à la poupe et porte trente godets en acier, de cent trente litres de capacité; il en passe quinze par minute sur le tambour supérieur de la machine, en marche ordinaire. La chaîne peut creuser jusqu'à huit mètres de profondeur et se monte ou se descend avec un câble en acier qui s'enroule sur un tambour commandé par un engrenage et une vis sans fin mise en mouvement par une machine à vapeur spéciale.

La drague marche sept milles par heure au moyen d'une hélice commandée par une machine à vapeur Compound à condensation par surface, d'une puissance de cent soixante-dix chevaux indiqués, avec une pression de six atmosphères et une chaudière marine multitubulaire.

La même machine du propulseur fait marcher la chaîne à godets au moyen d'une transmission par roues d'engrenages disposées convenablement.

Le puits de la drague est situé au centre de l'embarcation et a une capacité de cent cinquante mètres cubes, que les godets remplissent en deux heures de travail, ce qui donne un rendement de soixante-quinze mètres cubes par heure.

L'embarcation porte trois chaînes à la proue et trois à la poupe; on les manœuvre avec des treuils à vapeur pour fixer la position de la drague quand elle travaille.

La drague "Veracruz" transporte les matières draguées à cinq kilomètres de distance en dehors du port et fait trois voyages complets en douze heures de travail.

Drague "Majestic"

Cette drague est porteuse, avec coque en acier de soixante mètres quatre-vingts centimètres de long, onze mètres quatre-vingt-huit centimètres de large, cinq mètres vingt-cinq centimètres de creux, et quatre mètres dix centimètres de tirant d'eau, chargée; la chaîne à godets située à la proue a cinquante-neuf mètres de longueur, porte vingt-neuf godets de trois cent soixante litres de capacité, et peut draguer jusqu'à douze mètres de profondeur. En marche ordinaire il passe douze godets par minute sur le tambour supérieur de la chaîne, qui est commandée par une machine à vapeur Compound à condensation par surface et d'une puissance de cent cinquante chevaux indiqués. La chaîne à godets est montée ou descendue par un câble en acier qui s'enroule sur un tambour commandé par une chaîne spéciale.

La drague a deux puits, un à babord, l'autre à tribord,

au centre de l'embarcation, pouvant contenir ensemble quatre cent vingt-cinq mètres cubes de matières draguées et dont les portes du fond sont manœuvrées par des machines spéciales.

Pour fixer la position de la drague ou pour la déplacer on emploie trois chaînes à la proué et trois chaînes à la poupe, manœuvrées par des treuils à vapeur et que l'on peut enrouler, lâcher, ou arrêter en même temps ou indépendamment les unes des autres.

La drague "Majestic" a deux hélices, chacune commandée par une machine à vapeur de triple expansion avec condenseur par surface, d'une puissance de sept cents chevaux indiqués, avec une pression de huit atmosphères, et deux chaudières marines multitubulaires. La drague chargée marche huit milles par heure.

A la proué de l'embarcation il y a une grue de dix tonnes pour lever les pièces de la chaîne à godets, en cas de réparations, et pour retirer des godets les pierres trop grandes pour entrer dans les puits.

La drague "Majestic" a creusé, jusqu'à dix mètres de profondeur en basse mer, la roche madréporique Laja de Adentro et celle qui est située entre les récifs du Burro et Lavandera à l'entrée du port, en faisant une excavation de seize mètres cubes par heure, en moyenne; et par vingt-quatre heures, un voyage avec trois cents cinquante mètres cubes de roche dragués et transportés en dehors du port à cinq kilomètres de distance.

QUAIS

Le mouvement commercial du port de Veracruz est actuellement de cinq cent mille tonnes environ: trois cent mille tonnes de marchandises de valeur et deux cent mille de houille.

En admettant pour les quais une utilisation au chargement et déchargement de six cents tonnes par mètre linéaire et par an, il faut cinq cents mètres de quais pour les marchandises de valeur et trois cent trente-quatre mètres pour la houille.

Le môle de Veracruz donne sept cent trente-quatre mètres linéaires de quais à dix mètres de profondeur à la basse mer, ce qui serait suffisant pour satisfaire les besoins du

trafic actuel des marchandises de valeur; mais comme la quantité de trois cent mille tonnes, indiquée, comprend les marchandises du commerce de cabotage, commerce qu'il convient de séparer de celui de la grande navigation, on a construit à cette fin un quai en acier sur pilotis perpendiculairement au môle II, en face de la Douane Maritime.

Pour les houilles, il y a en projet la construction d'un môle de cent mètres de large et de deux cent cinquante mètres de long. En attendant que ce môle soit construit, le chargement et le déchargement des houilles se fait au moyen de pontons flottants établis perpendiculairement au môle II et provisoirement installés par les Compagnies de chemins de fer et de navigation.

Le quai en face de la Douane Maritime est construit, et il a cent quatre-vingts mètres de long, vingt-deux mètres cinquante centimètres de large et deux mètres cinquante centimètres de hauteur au-dessus du niveau de la basse mer. Excepté les vis des pilotis, qui sont en fonte, et le plancher qui est en bois, les autres parties du quai sont en acier. Il est formé par sept cent quarante pieux de quinze centimètres de diamètre et de quinze mètres de longueur, avec une vis d'un mètre deux cent quatre-vingt-douze centimètres de diamètre; ces pieux sont situés à deux mètres vingt-cinq centimètres centre à centre l'un de l'autre, transversalement, et à deux mètres quarante-quatre centimètres longitudinalement; ils sont liés entre eux par des croix de Saint André sur les trois quarts de leur hauteur au-dessus du fond, et supportent des poutres en double T assez fortes pour résister à un poids de cinq tonnes par mètre carré.

Les pieux ont été enfoncés à quatre mètres de profondeur dans le sable, en les faisant tourner au moyen d'un cabestan commandé par des câbles en acier et une chaîne, par le moyen d'une machine à vapeur d'une force de dix chevaux. Ce quai donne trois cents mètres linéaires avec huit mètres cinquante centimètres de profondeur en basse mer.

Le quai de chemin de fer Mexicain a cent vingt mètres de long, vingt mètres de large; il est tout en bois. Les pieux en bois créosoté ont été enfoncés avec un martinet à vapeur à deux mètres quarante centimètres centre à centre l'un de l'autre. Le plancher est assez fort pour supporter les wagons chargés du chemin de fer. Ce quai donne cent quatre-vingts mètres linéaires avec huit mètres cinquante centimètres de profondeur en basse mer.

Le quai du chemin de fer Intéroceanique a cent trente mètres de long, quinze mètres de large et plancher en bois. Il est construit sur pilotis en acier, de quinze centimètres de diamètre et quinze mètres de longueur avec vis en fonte d'un mètre deux cent quatre-vingt-douze centimètres de diamètre, ces pilotis sont vissés à quatre mètres dans le fond de sable, à trois mètres de distance centre à centre et liés sur la moitié de leur hauteur par des croix de Saint André. Les poutres sont assez fortes pour supporter les wagons chargés du chemin de fer.

Ce quai donne deux cents mètres linéaires avec huit mètres cinquante centimètres de profondeur en basse mer.

EXPLOITATION

Voies Ferrés

Un réseau complet de voies ferrées doit être établi pour l'exploitation du port, et ses dispositions ont été étudiées de manière qu'elles permettent l'accès des trains complets à toutes les parties des voies au moyen d'aiguillages. (Voir plan général).

Le môle de Veracruz aura quatre groupes de deux voies ferrées et les terre-pleins ainsi que les quais sur pilotis, trois voies.

Le réseau comprendra une station maritime pour faciliter le mouvement entre les quais et les stations des chemins de fer à voie normale et à voie étroite qui arrivent au port. Pour les services de la station maritime on installera des bureaux pour le personnel, des guérites pour les agents chargés des manœuvres, deux bascules de quarante tonnes, un réservoir d'eau pour les machines et un atelier de réparations.

L'établissement des voies ferrées s'effectuera à mesure que se développera le mouvement commercial du port, et on établira, pour le moment, les voies indispensables pour faire une bonne exploitation des quais.

MACHINES POUR LES MANŒUVRES DES MARCHANDISES

Pour obtenir une bonne utilisation des quais, on y éta-

blira des grues hydrauliques de double puissance pour charger et décharger les marchandises.

Le projet de cette installation comprend dix grues mobiles et tournantes pour élever des poids de sept cent cinquante et quinze cents kilogrammes, et deux grues mobiles et tournantes de deux mille et cinq mille kilogrammes sur le môle I; quatre grues de sept cent cinquante et quinze cents kilogrammes et une de deux mille et cinq mille kilogrammes, sur le quai en acier construit en face de la Douane Maritime.

Leurs dimensions principales sont :

Largeur du bâti en fer entre les rails, cinq mètres ;

Hauteur de la poulie du bras de la grue, au-dessus du quai, quatorze mètres ;

Portée, comptée à partir du centre de l'axe de rotation, onze mètres cinquante centimètres ;

Portée en dehors du mur du quai, huit mètres trente centimètres ;

Amplitude de l'orientation, quatre cent quatre-vingts degrés.

Les grues sont à action directe et consistent en un cylindre hydraulique dans lequel se meuvent deux pistons concentriques dont la course est de deux mètres soixante centimètres. La chaîne de levage qui est attachée par une de ses extrémités au bâti de la grue, passe sur trois poulies portées par le piston et sur trois poulies fixées près du fond du cylindre d'où elle passe sur la poulie du bras, disposition qui multiplie le mouvement d'un à six. La voie des grues a cinq mètres de largeur et son rail extérieur est situé à soixante-dix centimètres de l'arête du quai ; le bâti est construit de manière que les wagons et les locomotives des chemins de fer puissent passer sous la grue.

On comprime l'eau à cinquante atmosphères avec deux pompes commandées directement par des machines à vapeur à condensation par surface qui donnent sept cent quatre-vingt-douze litres trente quatre centimètres d'eau par minute, équivalant à une puissance de cent trente chevaux indiqués, avec deux chaudières en acier système Cornish, pompe d'alimentation et accessoires.

L'accumulateur de pression se compose d'un cylindre vertical dans lequel se meut un piston de quarante-cinq centimètres de diamètre et sept mètres quatorze centimètres de course qui porte un poids suffisant pour donner à l'eau une pression de cinquante atmosphères.

La canalisation hydraulique comprend deux tuyaux, un pour conduire l'eau sous pression de cent soixante-quinze à soixante quinze millimètres de diamètre, et l'autre pour le retour de l'eau employée, de deux cent vingt-cinq à soixante-quinze millimètres de diamètre qui seront posés dans un canal sous le sol des quais.

Les grues communiqueront avec des prises d'eau situées de quinze en quinze mètres, par des tuyaux flexibles qui permettront de leur donner sur la voie n'importe quelle position.

Les pompes, les machines, les chaudières et l'accumulation seront installés dans un édifice central situé près du môle I.

La compagnie du chemin de fer Mexicain a établi les machines, pompes et accumulateurs nécessaires pour avoir l'eau sous pression pour le travail de six grues fixes d'une force de deux tonnes et d'une grue fixe de vingt tonnes, placées sur un quai.

La compagnie du chemin de fer Intéroceanique a aussi fait une installation pour obtenir la force hydraulique nécessaire au travail de quatre grues fixes de deux tonnes et d'une grue fixe de dix tonnes, placées sur son quai.

Grue flottante

On construira pour le service du port une grue flottante de triple puissance, capable de lever des poids de vingt tonnes, quarante tonnes et soixante tonnes.

MAGASINS

Sur les terre-pleins des quais on a commencé à établir des magasins pour la manutention et la vérification des marchandises.

Le projet comprend, quant à présent, la construction de deux magasins, à côté du quai sur pilotis, et établis en face de la Douane Maritime, et de quatre magasins sur le terre-plein du môle I.

Les premiers sont carrés avec cinquante mètres de longueur au côté et marquises extérieures de trois mètres de largeur; toit en trois travées avec armatures en acier supportées intérieurement par des colonnes en fonte et, extérieurement, par des murs en maçonnerie de sept mètres de hauteur;

couverture en planches de tôle galvanisée, dont une partie vitrée, et plancher en bois.

Les seconds auront chacun cent trente mètres de longueur et vingt-deux mètres de largeur, avec marquises extérieures de trois mètres de largeur, toit à une seule travée avec armature en acier, couverture en planches de tôle galvanisée supportée par des murs en maçonnerie de sept mètres de hauteur, et plancher en bois.

Les wagons des chemins de fer, ceux des tramways et les charrettes, arriveront facilement aux cotés des marquises des magasins.

CONCLUSION

Pour l'exécution de ces importants travaux on a employé :

628,000 mètres cubes de béton, et

531,000 mètres cubes de pierres naturelles. On emploie en ouvriers et journaliers, trois cents à la carrière de "La Peñuela" et neuf cents dans les chantiers du port, sous les ordres d'un Directeur et du personnel facultatif et auxiliaire, ainsi que le matériel suivant :

16 Canots et petites embarcations.

4 Chalands en bois avec appareils pour plongeurs.

4 Chalands en bois de deux cents tonnes pour le transport.

150 Wagonets d'un demi mètre cube de capacité pour chemin de fer portatif.

3 Kilomètres de chemin de fer portatif à voie de 0m.60 de largeur.

300 Wagons pour chemin de fer à voie de 1m.50 de large, et d'une capacité de 30 tonnes.

18 Kilomètres de chemin de fer à voie de 1m.50 de largeur.

1 Machine à vapeur à l'atelier de réparations.

8 Grues mobiles de 5 et 8 tonnes.

8 Locomotives.

3 Machines pour fabriquer le béton.

2 Pompes.

1 Grue roulante porte-blocs.

1 Grue roulante de 35 tonnes.

1 Grue roulante "Goliath."

1 Grue Titan.

1 Grue flottante.

1 Vapeur remorqueur.

5 Dragues.

1 Compresseur d'air.

4 Machines à casser les pierres.

1 Dynamo pour l'éclairage électrique des chantiers et des habitations.

Représentant une force totale de 5,190 chevaux vapeur indiqués.

Les chantiers de travaux occupent une surface de huit hectares, avec les installations qui suivent et qui sont unies entre elles et avec la station du chemin de fer Mexicain par des voies ferrées de largeur normale.

1 Quai en bois sur pilotis, de cent mètres de longueur et douze mètres de large par des profondeurs de huit mètres cinquante centimètres.

1 Atelier de réparations et de construction, avec forages, marteau pilon, tours machines à cisailer, à perforer, à raboter, scies, cubilot, &, surface couverte..... 1,582 M²

3 Magasins à ciment et effets..... 2,870 M²

9 Maison pour bureau, habitations des employés et des ouvriers..... 2,163 M²

Les travaux construits jusqu'à ce jour sont :

Les digues du Nord-Ouest et du Nord, les brise-lames du Nord-Est et du Sud-Est, les môles I (Veracruz), II, et III ainsi que les terre-pleins des quais.

Pour l'approfondissement du port on a dragué six millions cinq cent mille mètres cubes de sables et quarante-six mille six cent quarante mètres cubes de roche madréporique.

De plus on a construit et mis en service : le quai en acier situé en face de la Douane, les quais des chemins de fer Mexicain, Interocéanique et de la Compagnie "Mexico Limitée," et deux magasins ayant chacun une surface couverte de deux mille cinq cents mètres carrés pour la visite et reconnaissance des marchandises.

Tous ces ouvrages ont été inaugurés solennellement le six Mars mil neuf cent deux ; les travaux se termineront probablement dans les courant de 1903 par la construction de la gare maritime, des voies ferrées, des magasins et des grues pour le service des quais. Au total ils auront coûté trente millions de piastres aux prix indiqués dans le tarif.

Les digues et les brise-lames ont bien résisté aux attaques de la mer et aux plus fortes tempêtes pendant leur cons-

truction et depuis qu'ils sont terminés; et il ne s'est pas produit d'ensablement à l'intérieur du port, ni à l'entrée, ni extérieurement aux brise-lames du Nord-Est et du Sud-Est; ce dernier qui barre le chemin aux sables entraînés par le courant régnant sur le littoral, au lieu de produire l'accroissement de la plage extérieure comme c'était à supposer, a déterminé, au contraire, son affouillement, sur une étendue de plus de cent mètres, par les vagues et les courants que produisent les vents du Nord.

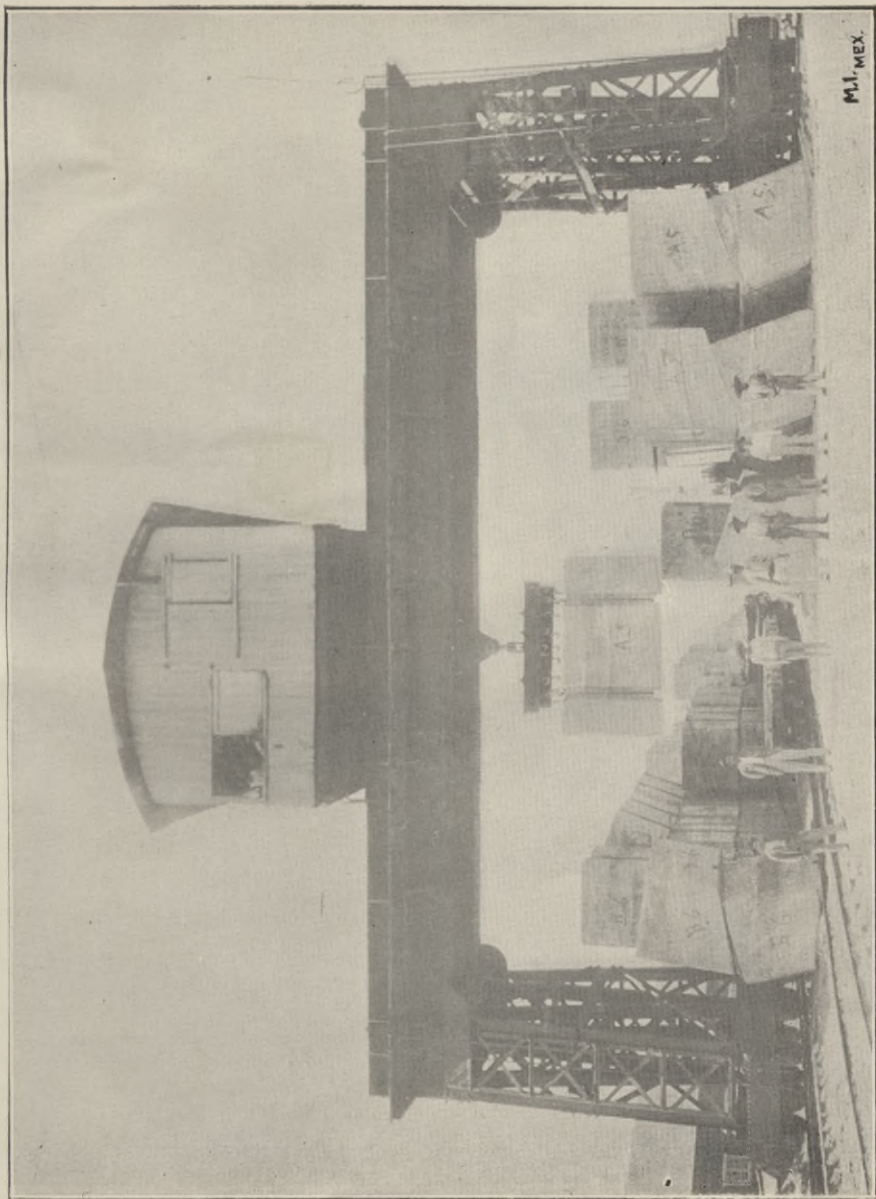
Extérieurement à la digue du Nord-Ouest la plage a avancé en mer de près de trois cents mètres le long de la digue pendant l'exécution des travaux; mais cet avancement n'a pas continué, bien que les vagues et les courants produits par les vents du Nord entraînent des grandes quantités de sables; ce résultat est dû, sans doute, au changement de direction des vagues et aux remous des courants, formés par la digue inclinée vers le Nord dans la partie enracinée à terre, et qui rejettent les sables sur la plage d'où ils sont enlevés et portés par les vents jusqu'aux dunes environnantes.

D'après ce qui précède, il est probable que les dépenses pour l'entretien des ouvrages et des profondeurs seront peu élevées dans le port de Veracruz, qui, dès à présent, offre sur une grande partie de son étendue des profondeurs de 8m.50 à 10 mètres en basse mer et une grande sécurité aux navires qui s'y trouvent mouillés sur leurs ancres ou placés aux cotés des quais.

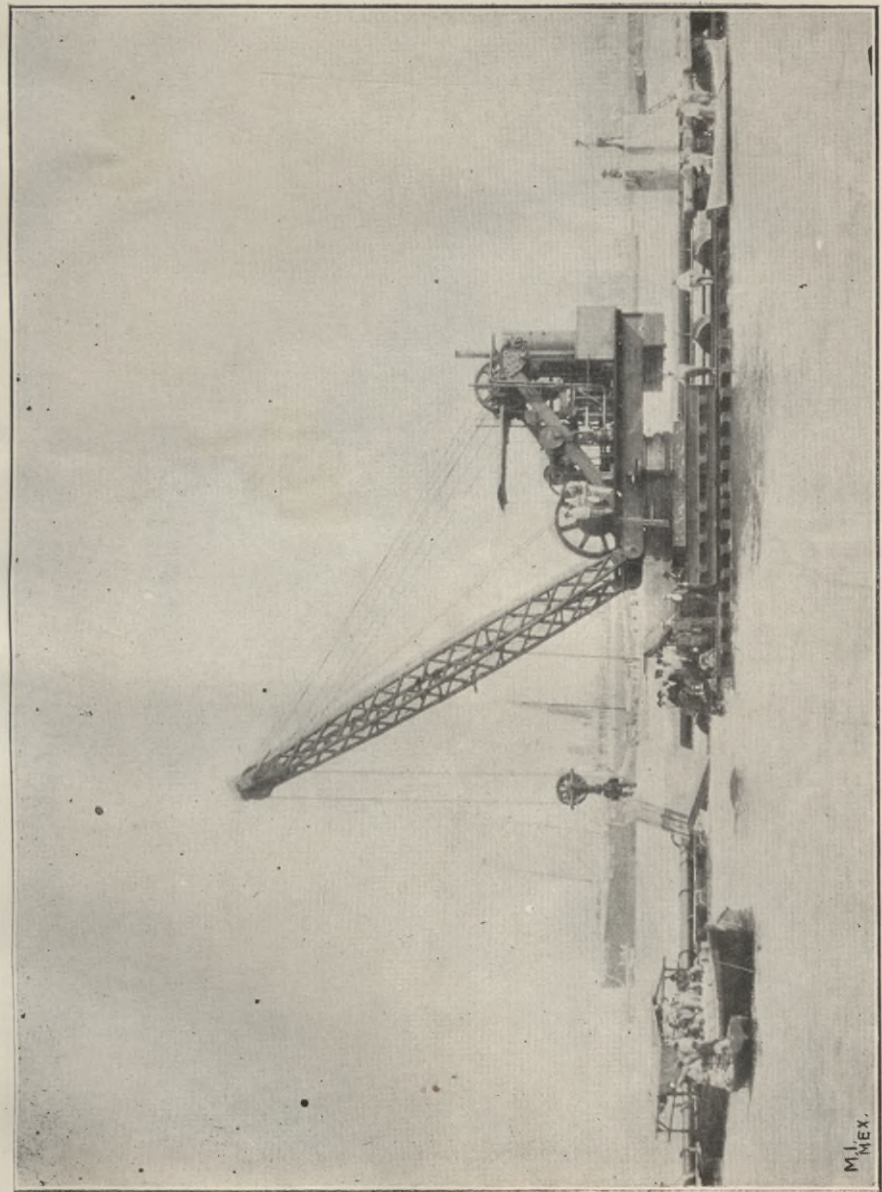
Comme complément des travaux d'amélioration du port de Veracruz, il y a en projet la construction d'une forme de radoub de vingt deux mètres de largeur au radier et de cent quatre-vingts mètres de longueur intérieure.

De plus le Gouvernement fait construire actuellement les nouveaux édifices pour la Douane Maritime, la Direction Générale des Phares et les Postes et Télégraphes.





Porte-blocs "Goliath."



Grue de 35 tonnes.



Grue "Titan" de 40 tonnes.



Eclairage maritime entre Noumea et Nouvelles Hebrides

S. 6

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II

L. inw.

32309

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299755

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-32309

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299755