

516
15.

CONGRÈS INTERNATIONAL DE NAVIGATION À DUSSELDORF. — 1902

PORT DE TAMPICO

MÉMOIRE SUR LES JETÉES
À L'EMBOUCHURE DU FLEUVE PANUÇO
PRÉSENTÉ
PAR LA DÉLÉGATION DU MEXIQUE DANS LA COMMISSION
INTERNATIONALE PERMANENTE



MEXICO
IMPRIMERIE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DES TÉLÉGRAPHES
1902

51
100

2,259/1
Cyt. 710

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299754

PORT DE TAMPICO

MÉMOIRE SUR LES JETÉES
À L'EMBOUCHURE DU FLEUVE PANUCO
PRESENTÉ
PAR LA DÉLÉGATION DU MEXIQUE DANS LA COMMISSION
INTERNATIONALE PERMANENTE



MEXICO

IMPRIMERIE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DES TÉLÉGRAPHES

1902

x
2.259/1



II 32308

Akc. Nr. 421/52

LE PORT DE TAMPICO

Tampico est situé sur les bords du Pánuco, à environ onze kilomètres de son embouchure dans le Golfe du Mexique, par $22^{\circ}15'$ de latitude Nord et $97^{\circ}47'$ de longitude Ouest du méridien de Greenwich.

Le Pánuco est un des fleuves les plus importants de la République Mexicaine et son bassin hydrographique embrasse divers États; il s'étend vers le Sud jusqu'à la vallée de Mexico et sa superficie est de près de 60,000 kilomètres carrés, compris entre le 19° et le 24° parallèle, latitude Nord. Pendant la saison sèche, ses eaux ne charrient pas de matières terreuses; mais, dans la partie inférieure de son cours, en s'approchant de son embouchure, elles se mêlent avec les eaux de la mer, refoulées par la marée, et deviennent saumâtres. Les marées sont diurnes et leur hauteur moyenne est de 0.40 centimètres. Cependant, on en a observé quelques-unes de 0.75, à des intervalles rapprochés. Elles se font sentir le long du cours du fleuve, à une distance considérable. Des deux cotés du fleuve, se trouvent des lagunes très étendues qui servent de réceptacle aux eaux des marées et contribuent à maintenir la profondeur du canal au moment de la marée basse. Ce mouvement combiné des marées ne permettrait pas de calculer d'une manière approchée la quantité d'eau écoulée quand le niveau du fleuve est bas. Les pluies sont très variables dans le bassin supérieur du Pánuco; quelquefois la précipitation y est très faible, et même presque nulle pendant longtemps; dans la partie inférieure du bassin, la précipitation annuelle est approximativement d'un mètre. Du mois de Juillet au mois d'Octobre ont lieu de fortes crues qui entraînent avec elles une grande quantité de matières sédimentaires; ces

crues, ayant généralement pour cause des pluies locales, sont concentrées sur un certain nombre de jours, laissant des intervalles pendant lesquels le niveau des eaux est peu élevé.

Entre Tampico et la mer, le fleuve formait un canal navigable sur une largeur moyenne de 200 mètres entre les courbes de 6 mètres de profondeur, sans fortes inflexions et seulement avec deux courbes de grands rayons; mais l'entrée se trouvait obstruée par une barre de haut fond, formée par les alluvions qui se déposaient contre des épaves d'embarcations perdues, et présentant seulement des canaux tortueux dont la profondeur variait de 1m.50 à 3m.60. La force des vagues, qui dépend principalement des vents, dispersait les dépôts formés hors de la barre; mais elle était insuffisante pour les faire disparaître complètement. Pendant l'hiver les vents du Nord dominant. Ils balayaient la côte dans la direction du Sud, et atteignent parfois une vitesse de 100 kilomètres par heure. Pendant l'été, les vents dominants sont ceux du Sud-Est qui sont généralement faibles. Quand les vents cessent de souffler, on peut remarquer les effets du courant littoral ou Gulf Stream, qui entre dans le Golfe du Mexique par le canal de Yucatan, parcourt la côte mexicaine jusqu'au nord de Tampico, pour s'éloigner ensuite vers la haute mer, jusqu'à 160 kilomètres de la côte, et revenir à l'Océan par le détroit de la Floride.

En raison de la position et de la hauteur variables de la barre, de la fréquence des vents du Nord et des crues, et aussi de la forme étroite et tortueuse des canaux, seules de petites embarcations d'un faible tirant d'eau osaient franchir la barre, et les communications entre le port et les navires mouillés à l'ancre, qui est situé à environ quatre kilomètres en dehors de la barre, se faisaient au moyen d'allèges. Pour profiter des conditions favorables de l'embouchure pour le mouillage, il était indispensable de canaliser la barre et on projeta l'amélioration de l'embouchure au moyen de deux jetées parallèles qui, partant de la ligne de la côte, avançaient jusqu'à 2,000 mètres dans la mer et dans la direction Est-Nord-Est, avec une distance de 304 m. 88 c. (1,000 pieds anglais) entre les deux parallèles, et une profondeur de huit mètres. L'emprisonnement du courant du fleuve devait produire une augmentation considérable de la vitesse et de la force du dit courant, détruire la barre qu'il traverserait entre les jetées, et permettre ainsi l'entrée du port à des navires d'un tirant d'eau de vingt-deux pieds.

L'embranchement du chemin de fer Central Mexicain qui unit Tampico à Aguascalientes étant presque achevé, le Gouvernement fit un arrangement avec la dite compagnie pour l'exécution des travaux projetés, et le Contrat relatif à ces travaux fut signé par le Ministère de Fomento le 30 août 1888. D'après ce contrat, les travaux devaient être exécutés par la Compagnie qui recevrait du Gouvernement, en compensation des dit travaux, des bons spéciaux d'une valeur de trois millions de piastres, payables de la manière suivante :

I.—Au moment de l'approbation des plans	\$ 50,000
II.—Dès que la Compagnie possèdera à Tampico des bateaux à vapeur, des allèges, des chaloupes, des Machines et outils, et le matériel, nécessaire à l'exécution des travaux, dont la valeur devra dépasser la somme de \$ 500,000.....,	580,000
III.—Quand le canal aura une profondeur permanente de 10 pieds anglais, mesurés à la marée demi-haute.....,	510,000
IV.—Pour chaque augmentation d'un pied au-dessus des dix pieds spécifiés, \$ 180,000 pour chaque pied.....,	1,440,000
V.—Pour chaque augmentation d'un pied ajoutée à la profondeur de dix-huit pieds, à raison de \$ 105,000 pour chacun, sans que la somme payée par le Gouvernement puisse dépasser	420,000
	\$ 3,000,000

En Juin 1889, Monsieur Elmer L. Corthell, ingénieur, fit pour la Compagnie du Chemin de fer Central, une étude minutieuse au sujet de l'état de l'embouchure de fleuve, et présenta un projet définitif qui fut approuvé par le Ministère de Fomento; les travaux furent commencés le 18 Mars 1890. Les planches ci-jointes représentent l'état dans lequel se trouvait la barre à cette époque, et le projet d'amélioration tel qu'il fut approuvé par le gouvernement.

Considérant que, pendant la construction, on aurait à lutter contre de forts cyclônes et que l'on ne pourrait pas toujours se servir de bateaux chalands pour transporter et mettre en place les matériaux, la compagnie construisit une voie ferrée, depuis Tampico presque à l'embouchure du fleuve, et une estacade sur les lignes des jetées, de façon à pouvoir

supporter les voies de service qui avançaient au fur et à mesure de l'exécution des travaux. Sur la ligne de la côte, la surface inférieure des travées s'élevait à la hauteur de 2 mètres 44 au-dessus du niveau maximum des marées moyennes, et cette hauteur augmentait peu à peu à mesure qu'on avançait vers la mer, jusqu'à 3 mètres 66 à l'extrémité des jetées, ce qui produisit une pente approximative de 0,00183. La plupart des pieux employés pour la construction de l'estacade étaient de pin créosoté avec 192 kilogr. de créosote par mètre cube, quantité qui fut considérée comme suffisante pour les préserver des ravages du "taredo navalis" pendant trois ans. Il est probable que le même résultat eut été obtenu, et avec plus d'économie, en employant le "Carbolinium avenarius," car on eut plus tard l'occasion de faire examiner par des scaphandriers les pieux qui servent de fondements au quai de la Compagnie de chemin de fer de Monterrey au golfe du Mexique. Les dits pieux qui avaient été préparés avec cette substance, furent trouvés en parfait état de conservation après avoir servi pendant quatre ans.

Les jetées ont été formées de couches alternées de fascines et de rocaïlles irrégulières. Les branches provenaient de divers endroits pas très éloignés des travaux, et étaient transportées dans des bateaux chaland, ou sur des plateformes (wagons découverts), selon les endroits où on les coupait à proximité, soit de la rivière, soit de la ligne du chemin de fer. La plus grande partie de la pierre provenait de la carrière "El Abra," située à 125 k. des travaux, et près de la ligne du chemin de fer. C'était une pierre calcaire de bonne qualité, pesant en moyenne, 3,680 k. le mètre cube. On a extrait également une certaine quantité de pierre de quelques carrières situées dans les environs de Tampico; mais elle était de qualité inférieure et ne pesait que 3,530 k. le mètre cube, et pour cette raison elle n'a pas été employée pour les travaux, quoi qu'elle eut été plus économique que celle d' "El Abra," en raison de la proximité. Le transport se faisait sans interruption et il arrivait généralement pendant la nuit plus de 200 wagons découverts chargés de pierre. Une partie de cette pierre était utilisée le lendemain; mais on en mettait en réserve une certaine quantité, près de la jetée du Nord, pour éviter une perte de temps dans le cas où les trains auraient subi quelque retard. Pour transporter les matériaux jusqu'à la jetée du Sud, on se servait d'un bateau chaland qui pouvait charger même sans plateformes et était mis en communica-

tion avec deux petits quais situés de chaque côté du fleuve. Du côté Sud, une locomotive était toujours prête pour la traction des wagons découverts jusqu'aux travaux. Cette méthode a permis d'exécuter les travaux avec une perte de temps aussi petite que possible, et avec une grande régularité, car les travaux n'ont été suspendus que pendant des cyclones d'une grande intensité.

Pour la construction des fascines, on suspendait horizontalement aux traverses de l'estacade, au moyen de câbles, et entre les files transversales des pieux, des pièces de charpente en bois, placées longitudinalement et transversalement à une distance d'environ 1m.50 l'une de l'autre, et dont les jointures étaient traversées par des barres de fer verticales, d'une longueur supérieure à la hauteur des fascines. Sur cette base on plaçait les branches, disposées en couches alternatives longitudinales et transversales, comprimées autant que possible. Lorsque l'assise avait une épaisseur convenable, variant entre 1m.25 et 2m.50, on plaçait au-dessus une autre charpente, semblable à la charpente inférieure. En faisant passer les barres verticales par les jointures, on les assujétissait à une forte pression, au moyen de pisons et de leviers qui réduisaient le volume des fascines de 20%, et on courbait les extrémités des barres de fer, pour unir les pièces de charpente entre elles. Cela fait, on ajoutait de 50 à 100 mètres cubes de pierre, on larguait les câbles, et la masse coulait immédiatement à fond. Pour former le talus, comme il convenait, sur les côtes de la jetée, on diminuait la largeur des assises à mesure qu'elles se rapprochaient de la surface de l'eau, et pour les consolider on choisit de la pierre de plus grandes dimensions pour l'enrochement final.

Les sections transversales des jetées, telles qu'elles ont été construites permettent de voir la différence qui existe entre elles et le projet primitif. Comme le couronnement de pierre qui fut ajouté n'a eu ni la stabilité ni la force suffisante pour empêcher que le battement des vagues et des vents pendant les grandes tempêtes ne détériorât le brise-lames, de fréquentes réparations sont devenues nécessaires. Après l'enlèvement des voies, des travées de la jetée, etc., qui fut fait dans le but de profiter du matériel, devenu inutile, restaient encore les pieux, la plupart bien conservés, qui surmontaient de deux ou trois mètres le couronnement des jetées et qui offraient assez de prise au vent pour agir comme de puissants leviers et contribuer à la désagrégation des pierres;

il fut jugé nécessaire, quoique la tâche fut bien laborieuse, de les scier un par un, au niveau du couronnement de la jetée.

La quantité de pierre nécessaire pour enfoncer et consolider les fascines a été très variable, et beaucoup plus considérable dans le jetée du Nord qui, étant beaucoup plus exposée que l'autre au choc des vagues et des vents du Nord, n'a pas pu conserver les sédiments du fleuve déposés dans les interstices des fascines, aussi facilement que la jetée Sud qui se trouvait protégée par la première.

La quantité totale de matériaux employés pour l'exécution des travaux, ressort des chiffres suivants :

Enrochement.....	335,800 mètres cubes.
Assises de fascines.....	298,710 mètres cubes.
Bois de pin de différentes dimensions.....	4,769 mètres cubes.
Pieux créosotés.....	17,457 mètres linéaires.
Pieux sans créosote.....	59,782 mètres linéaires.

Le résultat favorable produit par l'exécution des travaux sur le canal fut visible, même avant leur achèvement. En Mars 1890, le point le plus élevé de la barre, sous une profondeur de 2 mètres 44, se trouvait à 1,225 mètres du commencement de la jetée, et en août 1891, il avait reculé jusqu'à 1,950 mètres. Au mois d'Octobre de la même année, la plus grande profondeur était de 3 mètres 05 (dix pieds anglais) et se trouvait à la distance de 2,250 mètres. Le canal a continué rapidement à augmenter de profondeur et le 7 mai 1892, un vapeur anglais chargé de 1,200 tonnes de coke, avec un tirant d'eau de 5 mètres 10, entra au mouillage sans toucher le fond, malgré un fort ressac occasionné par le vent du Nord qui soufflait avec une violence assez considérable.

Au mois de Décembre 1892, le canal ayant conservé sa profondeur, la Compagnie toucha \$ 510,000.00 en bons, somme qui lui était assignée par les conditions du contrat, pour une profondeur de 10 pieds.

Au commencement de 1893, la plage située au Nord des jetées avait avancé de 500 mètres vers la mer, et au delà de cette distance les profondeurs augmentèrent au point d'atteindre 8 mètres, près de l'extrémité de la jetée. Au Sud, la plage avança davantage encore, jusqu'à près de 1,000 mètres, et une petite lagune fut formée entre la nouvelle plage et la plage primitive ; mais les profondeurs diminuèrent considéra-

blement près de l'extrémité de la jetée, car il ne restait plus que cinq mètres d'eau, là où il y en avait antérieurement huit. En face des jetées, en observa aussi quelques changements : Au Nord, un empiètement sur la mer, sur la courbe de 12 mètres et un recul sur les courbes de trois, quatre et cinq mètres, avec augmentation de profondeur ; au Sud, un léger recul sur la courbe de trois mètres et un progrès vers la mer sur les autres courbes, avec des diminutions considérables de profondeur. Sur la ligne centrale, entre les jetées, les profondeurs extérieures avaient légèrement diminué, jusqu'à une distance de cinq cents mètres de l'extrémité des travaux, avec empiètement sur la mer à la courbe de 12 mètres ; mais les profondeurs intérieures avaient augmenté. La ligne des plus grandes profondeurs entre les jetées était assez sinueuse et s'éloignait un peu de la ligne centrale, pour se diviser en quatre passages en arrivant à l'extrémité des travaux : le premier se dirige vers le Nord, le second vers l'Est, le troisième vers le Sud-Est, et le dernier vers le Sud. Le passage du Nord était celui qui présentait la plus grande profondeur ; mais il n'était pas possible de le mettre à profit, autant à cause de sa largeur insuffisante que du courant du fleuve qui le traverse et qui pourrait exposer les navires à toucher contre les bancs. Au point de vue nautique le meilleur et le plus navigable était le passage Sud-Est, praticable au niveau moyen de la marée haute pour les navires d'un tirant d'eau de cinq mètres, et même pour des navires de cinq mètres trente, pendant les syzygies et par une mer calme.

La profondeur du canal s'étant maintenue à 15 pieds anglais, la compagnie reçut, le 25 mars 1893, des bons pour la valeur de \$ 900,000.

Depuis le milieu de l'année 1892, on avait nettoyé le canal au moyen d'une drague hydraulique, avec deux tubes d'aspiration dont le diamètre était de 53 centimètres et la capacité de près de 500 mètres cubes par heure. On trouva des morceaux de roche agglomérée de plusieurs centimètres d'épaisseur, et assez dure, ainsi que des couches d'écaille séparées par des couches de corail. On recueillit également quelques piastres mexicaines de l'année 1847, provenant sans doute du naufrage d'un navire qui, d'après les informations qui ont été obtenues, transportait \$60,000 et coula à fond, au moment où il cherchait à franchir la barre, pendant l'invasion américaine.

En creusant le canal pour en augmenter la profondeur

entre les jetées, on découvrit, à une distance de 100 mètres du commencement des travaux, un banc formé par les épaves de navires naufragés, à une profondeur de 5m.15. Pendant longtemps, on travailla à détruire ce banc au moyen de la dynamite, ce qui constituait une tâche aussi longue que laborieuse, car il fallait que la mer fut très tranquille pour que les scaphandriers puissent travailler, et le résultat obtenu par ce procédé fut peu satisfaisant. Mais pendant le mois de Juillet 1893, eut lieu une des plus grandes crues du fleuve Pánuco qui aient jamais été observées, et dont la longue durée fut causée sans doute par des pluies générales dans le bassin du fleuve. Cette crue détruisit complètement le banc et balaya toutes les épaves qui étaient enterrées à une profondeur considérable. Des maréographes furent placés devant Tampico, devant Doña Cecilia, port voisin situé entre Tampico et l'embouchure, devant l'embouchure même, et sur divers points de la jetée, autant du côté du canal que du côté de la mer. Pendant les crues d'innombrables expériences furent faites avec des flotteurs, sur différents points du fleuve et à diverses profondeurs, afin de pouvoir obtenir des données sur la moyenne suffisamment approchée de la vitesse du courant. On recueillit plusieurs échantillons de l'eau qui fut ensuite évaporée. Les résidus furent pesés et évaporés avec la plus grande précision possible.

Pour calculer l'écoulement du fleuve, on prit quelques sections transversales de son lit. Pour y parvenir il fallut vaincre toutes les difficultés apportées par la force du courant, qui ne permettait pas de faire les sondages avec toute la précision désirable et par l'inondation du terrain à une grande distance du bord du fleuve, de sorte qu'il était impossible de trouver un endroit convenable qui put être utilisé pour mesurer la base. Le 22, l'eau atteignit la plus grande hauteur, comme le montre le diagramme, arriva devant Tampico à 1m.46 au-dessus de zéro, (marée haute moyenne) et à 0m.75 à l'embouchure, marquant 0m.09 d'après les maréographes placés en dehors des jetées. La vitesse du courant à la surface était, près de Tampico, de 2m.28 par seconde, à l'embouchure, de 2m.59, et dans le canal entre les jetées, de 3m.84. La vitesse moyenne observée près de Tampico fut de huit dixièmes de 2m.23, c'est-à-dire de 1m.82 par seconde, et le périmètre mouillé étant de 289.6, la surface de la section transversale, avec une pente de 0.000092, la formule de Kutter donna pour la même vitesse (en faisant usage du coefficient

d'aspérité 0.25, qui fut choisi comme devant être adopté en pareil cas), 1m.69 par seconde. Prenant la moyenne entre les vitesses moyennes résultant de l'observation et du calcul, c'est-à-dire 1m.755, l'écoulement du fleuve fut évalué à 4,336 mètres cubes par seconde, soit au total 7,492.608,000 mètres cubes, en considérant la durée de la crue équivalant à 20 jours, à son niveau maximum. La proportion des sédiments contenus dans l'eau du fleuve étant de 0.000767, le volume de la somme des matières terreuses entraînées par le courant pendant la crue fut de 5.746,830 mètres cubes, quantité extrêmement considérable, si on calcule que pour transporter ces matériaux par chemin de fer, il ne faudrait pas moins de 725,570 wagons découverts avec une charge de 15,000 kil. pour chacun, c'est-à-dire 36,278 trains de vingt wagons chaque. La longueur totale de ces trains serait de 8,130 kilomètres.

Cette crue influa d'une façon très favorable sur l'augmentation de la profondeur du canal. Extérieurement, en face des jetées, elle atteignit 5 mètres 80, et, à la fin du mois d'août, quand le mouvement des marées et la force des vagues eut dispersé les sédiments qui restaient déposés au fond de l'eau, elle arriva jusqu'à 6 mètres 55. Entre les jetées, la désobstruction fut très considérable et les profils transversaux qui furent pris immédiatement après la crue démontrèrent que le lit du canal avait augmenté dans toute sa longueur et que la quantité des matières arrachées et entraînées par le courant était de 918,754 mètres cubes. La profondeur du lit du canal près de son embouchure, qui avait diminué, peu à peu, depuis que les travaux avaient commencé, de 8.25 mètres à 7m.80 atteignit, après la crue, le chiffre de 10m.06 et continua à augmenter dans tout le trajet entre Tampico et les travaux, jusqu'au point de former un large canal de 11m.73 de profondeur. Le 26 Janvier 1894, à 8 heures du matin, le vapeur norvégien "Ravensdale," d'un tirant d'eau de 5 mètres 64, toucha sur un banc de sable au Sud-Est du canal extérieur par 5 mètres 18 d'eau; et cet échouement eut pour cause, non les mauvaises conditions du canal, mais seulement la maladresse du capitaine qui visitait le port pour la première fois et essaya cependant d'entrer au mouillage au moment où un fort vent du Nord commençait à souffler, sans attendre le pilote qui devait le guider dans le canal. Pendant la journée, il fut impossible de mettre le navire à flot, et à la tombée de la nuit, le vent du Nord ayant augmenté de violence, le capitaine du port donna l'ordre de faire débarquer tout l'équi-

page et d'abandonner le navire qui fut rencontré le lendemain à trois ou quatre kilomètres au Sud des jetées, sur un grand banc de sable de 4m.50 d'eau où le vent l'avait poussé pendant la nuit. Comme il était facile de le prévoir, le navire avait subi de fortes avaries, et son capitaine, sans doute dans le but de se disculper devant ses armateurs ou d'obtenir de la Compagnie d'assurance le paiement des avaries, essaya d'attribuer la cause de l'échouement à la forme tortueuse du canal et à son peu de largeur et de profondeur. L'amirauté anglaise, donnant acte au capitaine de ses déclarations, publia des renseignements peu favorables sur l'entrée du mouillage de Tampico. Or, à l'époque dont il s'agit, le canal se trouvait dans les meilleures conditions et pouvait recevoir sans difficulté des navires d'un tirant d'eau supérieur à celui du "Ravensdale."

Depuis le mois d'août 1893, jusqu'au commencement de 1895 la profondeur du canal extérieur a varié entre 6m.25 et 6m.86. Le 28 Mars de la même année, on découvrit un canal de 200 mètres de largeur avec 7 mètres 30 de profondeur, profondeur qui s'est maintenue jusqu'à cette date avec des variations d'une importance insignifiante.

En Janvier 1894, la Compagnie recut \$ 540,000 en bons, pour 18 pieds de profondeur, et en Juillet de la même année \$ 210,000 pour 20 pieds. Les derniers \$ 210,000 qui doivent être payés pour une profondeur de 22 pieds n'ont pas été perçus par la Compagnie qui en a reçu seulement les intérêts, parce que le gouvernement ne considère pas cette profondeur comme permanente, ni les jetées comme absolument stables, parce qu'elles ne sont pas encore revêtues du talus qu'elles devraient naturellement avoir, en raison du volume des matériaux y employés.

En Janvier 1897, on nomma une commission qui fit une visite d'inspection et présenta un rapport sur l'état des dits travaux et sur les résultats qu'ils avaient donné. La commission trouva une profondeur minima de 7m.31 dans le canal entre les jetées, et de 8m.84 en dehors, le banc de sable qui existait autrefois à cet endroit ayant disparu; mais elle dit dans son rapport que l'état des jetées ne garantit pas la permanence de cette profondeur de 7m.31. Quoique la stabilité des travaux soit assurée actuellement dans sa partie inférieure par l'accumulation du sable qui a formé de chaque côté de la jetée une pente douce qui couvre sa base et dont l'effet sera d'éviter tout enfoncement des matériaux, il n'en est pas

moins vrai que les forts ressacs produits par le vent du Nord ont pour résultat des écroulements sur différents points des deux jetées, à cause de l'imperfection de la stabilité des pierres qui sont entrées dans sa construction et des petites dimensions de celles qui ont été employées à la partie supérieure. Le rapport conclut en disant que les jetées ont donné un bon résultat en augmentant la profondeur du canal qui était primitivement de 2m.74 et qui est aujourd'hui de 7m.31; mais que les effets obtenus ne peuvent pas encore être considérés comme permanents.

Les travaux de cette commission ont été très minutieux; les plans et données qui les accompagnent sont complets et représentent d'une façon claire et précise la situation des travaux et du canal. Les jetées doivent donc être considérées comme des ouvrages non encore achevés; elles sont en mauvais état et beaucoup de points de leur profil se trouvent au-dessous du niveau de l'eau; ce qui est dû autant à leur enfoncement naturel qu'à la chute des petites pierres du couronnement exposées à l'action des forts ressacs, et, " si leur stabilité est déjà assurée dans la partie inférieure par l'accumulation du sable" il est facile de régulariser leurs profils et d'empêcher de nouveaux écroulements au moyen d'un bon couronnement de béton, dès que les écroulements auront cessé ou simplement en employant des pierres de grandes dimensions. Quand au prolongement des jetées jusqu'à un point où on trouverait un fort courant littoral, ce serait un travail peut-être impossible et aucunement nécessaire, autant qu'il est permis d'en juger par les résultats que les travaux ont donné jusqu'à présent. Avant la construction des jetées, la vitesse du courant du fleuve subissait un ralentissement considérable près de l'embouchure, à cause de l'élargissement de son lit, tandis que les sables et d'autres matières en suspension se déposaient sur les épaves des embarcations perdues, formant une barre de hauts-fonds, qui ne pouvait être détruite par l'action des vagues, quoique la force de ces mêmes vagues ait été suffisante pour disperser les matières déposées en dehors de la barre. Au moyen de la construction des jetées le courant du fleuve à son embouchure a pu être dirigé et sa vitesse sur ce point, au lieu de diminuer, a augmenté considérablement; il est certain qu'en approchant de son point de rencontre avec la mer, la vitesse du fleuve diminue peu à peu jusqu'à ce qu'elle soit nulle; mais ce résultat a lieu loin de la plage, à une grande profondeur, là où l'action des vagues, et peut-être de quel-

ques courants locaux, est suffisante pour disperser les matières d'alluvion et pour les empêcher de se déposer. Si cette action a été assez considérable pour détruire le banc de sable qui existait autrefois en face des jetées, endroit où il y a actuellement 8m.84 d'eau, il est naturel de supposer qu'elle suffira pour empêcher la formation d'un nouveau banc en dispersant les matières avant qu'elles n'aient le temps de se consolider. Les épaves des anciens naufrages qui obstruaient autrefois le canal, et qui servaient de base pour la formation des bancs, ont disparu, et il n'existe au fond de la mer rien qui puisse protéger les matières d'alluvion contre l'action qui tend à les disperser.

Ces considérations font supposer que la permanence d'une profondeur de 7 à 8 mètres dans le canal serait assurée si la construction des jetées était terminée d'une façon convenable, et maintenue ensuite en bon état de conservation.

* * *

Les bons résultats qui ont été produits par les travaux de canalisation et l'augmentation lente, mais considérable, qui a eu lieu dans le mouvement maritime du port ont rendu nécessaire l'exécution d'ouvrages intérieurs d'une véritable importance, pour faciliter le chargement et le déchargement des navires, tous les jours plus nombreux, qui entrent dans le port.

Le premier ouvrage de ce genre qui fut projeté fut la réparation de l'ancien quai de la douane de Tampico qui se trouvait en fort mauvais état. La Compagnie du chemin de fer Central Mexicain se chargea de ce travail pour la somme de \$ 9,906.82 et son exécution fut terminée le 26 Juillet 1892 ; mais, en raison de l'augmentation du nombre des navires amarrés à quai en face de la ville, on trouva que ce quai était insuffisant pour faire face aux travaux de chargement et de déchargement, et le 19 août 1895, le gouvernement signa avec la même Compagnie un contrat pour la construction d'un nouveau quai douanier en face de l'ancien, ainsi que d'un édifice pour la douane, l'un et l'autre en rapport avec l'importance croissante du port. Les plans respectifs furent approuvés en Février 1896, et au mois de Juillet de la même année, on commença les travaux qui furent continués avec la plus grande activité possible. Le quai parallèle à la rive du Pánuco fut construit en bois, et au moment où il allait être ter-

miné, un incendie accidentel le détruisit complètement. Sa longueur était de 797 mètres et il avait deux étages. L'étage supérieur était couvert d'un hangar de 363 mètres de long, et l'inférieur de deux hangars de 108 mètres unis par des rampes. On procédera prochainement à sa reconstruction; mais cette fois il sera en fer ou en maçonnerie de façon à éviter un nouvel incendie. Les travaux de construction du nouvel édifice de la douane sont déjà très avancés et ils seront bientôt terminés: c'est un édifice en brique avec charpente en fer. Il occupe une surface de 14,030 mètres carrés.

Près de l'édifice de la douane sont situées les stations du chemin de fer de Monterrey au Golfe du Mexique et du chemin de fer Central Mexicain. Ces stations occupent respectivement des surfaces de 2,500 et 800 mètres carrés.

A deux kilomètres en aval du quai de la douane et sur l'embouchure du canal de Tampico, se trouve un quai appartenant à la Compagnie de J. H. Keiste, et destiné au chargement et déchargement des bois. Il affecte la forme d'un L, et il a dans sa plus grande longueur 200 mètres sur 50 m. par le petit côté.

En suivant le cours de la rivière sur la même rive gauche, et à 400 mètres du quai de Keiste, on trouve celui de la Compagnie du chemin de fer de Monterrey au Golfe du Mexique, qui a 175 mètres de long et qui est destiné au chargement et au déchargement des matières plombifères, du coke et du charbon de pierre; et à 1,660 mètres de ce dernier, celui de la "Compagnie Terminal" qui a 125 mètres de long et est destiné au déchargement du bois.

La Compagnie de Pétrole de Waters Pierce a un quai de 30 mètres, à 160 mètres de distance du précédent, quelques bonnes constructions en maçonnerie, et les réservoirs nécessaires pour l'emmagasinement de ses produits.

Entre ces deux derniers quais, et équidistant des deux, se trouve un "entonnoir," sorte d'embarcadère pour le bétail, construit par M. Alberto J. Ostos, et un autre "entonnoir" semblable à 170 mètres du quai de Keiste. La forme de ces deux embarcadères correspond au nom qui leur a été donné; leur plus grande largeur est de 25 m. et la plus petite de cinq mètres, pour 60 mètres de long.

Le "paso de Doña Cecilia," point intermédiaire entre Tampico et la Barra, est la station terminus du chemin de fer Central Mexicain, et cette compagnie y a construit un bel édifice pour la gare, un dépôt de charbon, tous les bâtiments

nécessaires pour ses ateliers de réparations, une maison pour la douane, dont le façade est de 150 mètres sur 30 de fond (cette maison appartient au gouvernement) et quelques maisons pour les employés. Elle a, en outre, en face de la station, un quai de 300 mètres de long pour la charge ordinaire, un autre en aval, près du premier, pour le charbon, et à peu de distance de ce dernier, un petit bassin d'échouage et de radoub.

A la Barra, la même compagnie a construit un bel édifice pour servir de logement à ses ingénieurs et quelques petites maisons pour ses employés inférieurs. Le Gouvernement y a également établi les bureaux du poste de la douane, les logements des pilotes du port, et un magnifique phare de deuxième classe, dont la tour de fer hexagonale est de 43 mètres de hauteur. L'appareil éclairant de ce phare est catadioptrique; il émet un triple éclat de lumière chaque 30 secondes et son intensité est de 3,619 lampes Carcel, avec une portée lumineuse de 21,94 milles marins par un temps brumeux, de 32.41 par un temps moyen et de 35.24 par un temps clair. La portée géographique pour un observateur qui serait placé à cinq mètres au-dessus du niveau de la mer, est de 18½ milles marins.

Tous les ouvrages énumérés ci-dessus sont situés sur la rive gauche du Pánuco (État de Tamaulipas). Sur la rive droite (État de Veracruz), les seuls travaux qui existent sont: une défense en palissade de pieux qui s'étend sur une longueur de plus de 1,000 mètres, un bassin d'échouage et de radoub appartenant à la maison Viña, et un petit appareil désinfectant, l'un et l'autre à peu de distance de l'embouchure du Tamesí, ainsi qu'un entonnoir pour l'embarquement du bétail, appartenant à M. Alberto J. Ostos, semblable à ceux que ce commerçant a établis sur la rive gauche, et situé en face du quai de la "Compagnie Terminal."

Tampico, qui était primitivement un port peu important est devenu à la suite des travaux de canalisation des entrées du mouillage, un des principaux ports de la République et son commerce augmentera considérablement dès l'exécution d'un projet de chemin de fer qui le reliera à la capitale; cette ligne sera seulement un peu plus longue que celle de Veracruz. Deux chemins de fer mettent aujourd'hui Tampico en relation avec l'intérieur du pays: le Central Mexicain qui va s'embrancher à Aguascalientes avec sa ligne principale, et le chemin de fer de Monterrey au Golfe du Mexique qui va re-

joindre à Monterrey la ligne du chemin de fer National Mexicain. Un grand nombre de navires de lignes étrangères font escale à Tampico où ils chargent et déchargent des quantités considérables de marchandises; et l'augmentation qui a lieu tous les ans dans le mouvement maritime du port est vraiment remarquable.



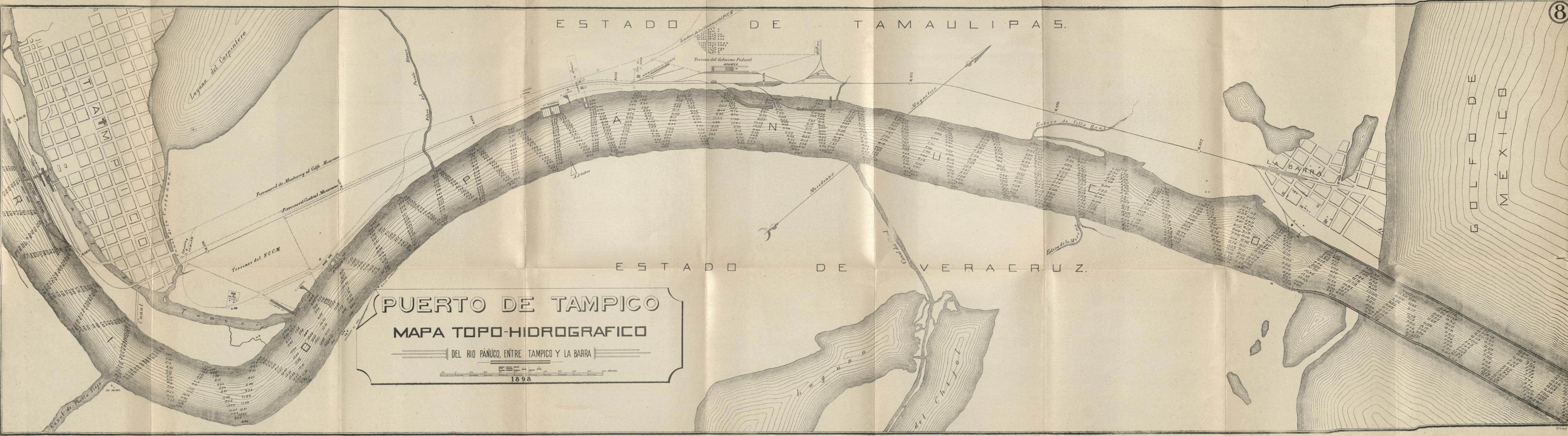
ESTADO DE TAMAULIPAS.

ESTADO DE VERACRUZ.

PUERTO DE TAMPICO
MAPA TOPO-HIDROGRAFICO

DEL RIO PANÚCO, ENTRE TAMPICO Y LA BARRA

ESCALA
1898



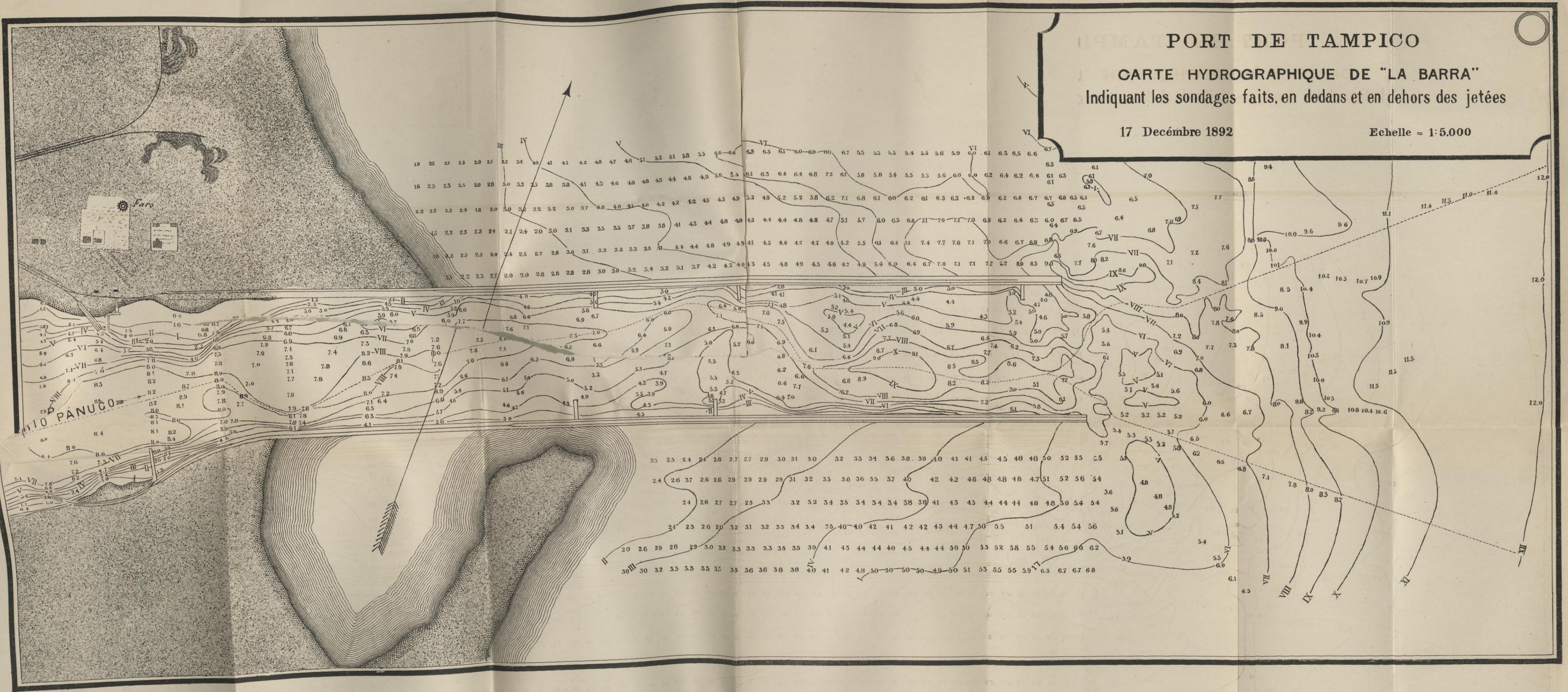
BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Techniczna

PORT DE TAMPICO

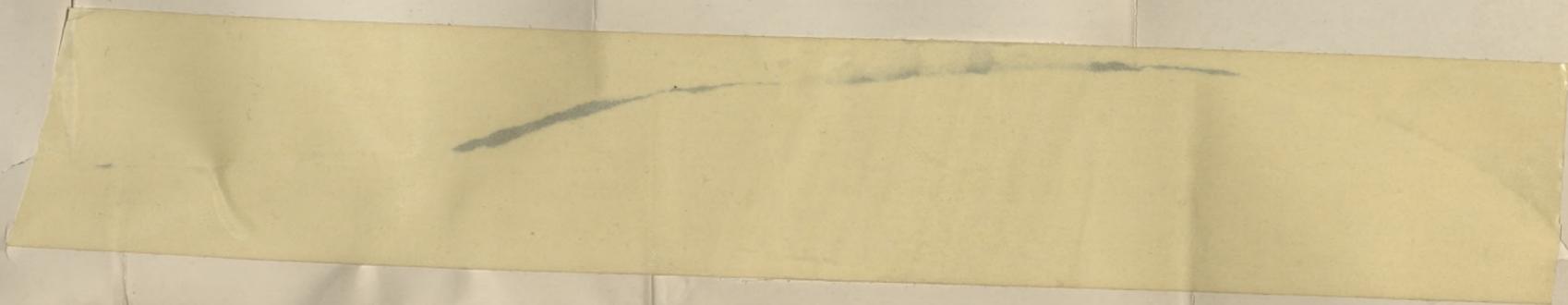
CARTE HYDROGRAPHIQUE DE "LA BARRA" Indiquant les sondages faits, en dedans et en dehors des jetées

17 Decembre 1892

Echelle = 1:5.000



BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniki

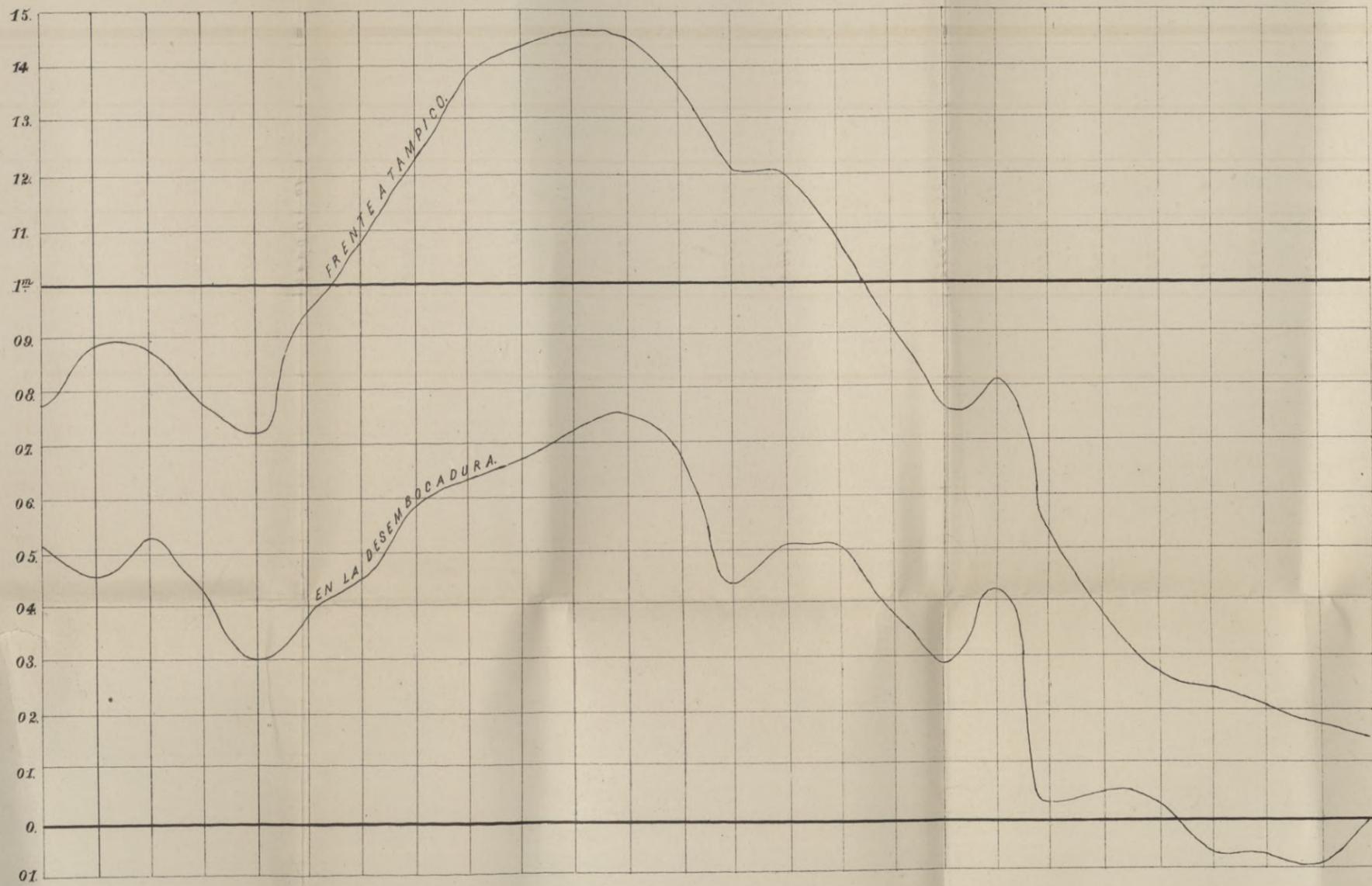


PORT DE TAMPICO

Crûe du Panuco

hauteurs de l'eau en face de Tampico et dans l'embouchure

1893



Mes.	Dia	Metros.
Julio	12.	0.77195.
"	13.	0.8836.
"	14.	0.8836.
"	15.	0.7859.
"	16.	0.7249.
"	17.	0.9443.
"	18.	1.0663.
"	19.	1.2184.
"	20.	1.3709.
"	21.	1.4319.
"	22.	1.4624.
"	23.	1.4624.
"	24.	1.3709.
"	25.	1.2184.
"	26.	1.2184.
"	27.	1.0968.
"	28.	0.9138.
"	29.	0.7617.
"	30.	0.6227.
"	31.	0.5486.
"	2.	0.3961.
"	3.	0.2745.
"	4.	0.2440.
"	5.	0.2135.
"	6.	0.1830.
"	7.	0.1525.

MAPA HIDROGRÁFICO DE LA BARRA A LA BOCA DEL RIO PÁNUCO

Con las líneas de los muelles propuestos, según la concesión á la Compañía limitada del
FERROCARRIL CENTRAL MEXICANO.

Fecha Agosto 30 de 1888.

POR LA EMPRESA DE LAS OBRAS DEL PUERTO DE TAMPICO.

Am. Cle. Verde
Rúbrica

PROYECTADO POR

E. L. Corthell
Rúbrica
INGENIERO EN JEFE.

México, Agosto 20 de 1889.





MAPA HIDROGRÁFICO
DE LA BARRA
A LA BOCA DEL RIO PANUÑO

Con las líneas de los niveles propuestos según la con-
cesión a la Compañía limitada del
FERROCARRIL CENTRAL MEXICANO.

Por la Escuela de las Artes y Oficios de Toluca

[Faint handwritten signature]

PROYECTADO POR

[Faint handwritten text]

PORT DE TAMPICO

CARTE HYDROGRAPHIQUE DE "LA BARRA"

Indiquant les sondages faits, en dedans et en dehors des jetées

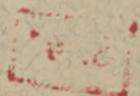
Janvier, 1897.

Echelle = 1.5,000



BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna

S. 6'



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



32308

L. inw.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299754

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-32308

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299754