

tenhouse refiere que, habiendo examinado y pasado revista muchas veces, con un excelente telescopio de reflexion, las puntas de los para-rayos de Filadelfia, donde existe un gran número, ha visto muchas que se hallaban fundidas, pero que nunca ha llegado á su noticia que las casas en que estos para-rayos se hallaban establecidos hubiesen sido atacadas por el rayo despues de la fusión de sus puntas. Ahora bien, esto no hubiera dejado de tener lugar en algunas de ellas, por lo menos al cabo de cierto tiempo, si sus para-rayos no hubiesen continuado llenando bien sus funciones; pues se sabe, por muchas observaciones, que, cuando cae el rayo en algun paraje, no es muy raro volverlo á ver caer segunda vez.

Para que el fruto que debe sacarse con el establecimiento de los para-rayos sea tan grande como sea posible, y pueda aprovecharse la experiencia adquirida en una localidad para hacerla redundar en beneficio general, deseamos que el Excmo. Sr. Ministro de lo Interior, despues de haber mandado la ejecucion de una medida reclamada hace mucho tiempo y cuya utilidad reconoce, invite á las autoridades locales á que le comuniquen con fidelidad todas las reseñas relativas á la caída del rayo sobre un edificio armado de para-rayos. Estas reseñas servirian de base á mejoras importantes, y contribuirian, haciendo conocer las ventajas de un preservativo tan sencillo y seguro, á hacer su adopcion mas general.

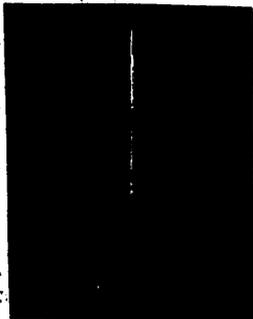
(Se continuará.)

## PILOTES DE ROSCA.

En la seccion inglesa de la Exposicion Universal de Paris figuran como un adelanto en la construccion los pilotes y amarras de rosca. Los pilotes de rosca, ó *screw piles* se han aplicado en Inglaterra con tan buen éxito á la construccion de grandes obras importantes que su porvenir no es dudoso al otro lado del canal de la Mancha. La introduccion en Francia de este nuevo sistema de pilotes será un gran progreso para las obras públicas y reemplazará el costoso clavado de los ordinarios.

El pilote de rosca, inventado por M. Mitchell, consiste en un cilindro de hierro forjado terminado en su parte inferior por un disco próximamente de 1,20 metros de diámetro, de superficie helicoidal que se une á un tornillo de diámetro igual al del cilindro, pero cuya punta tiene la forma de una barrena.

Para emplear este pilote, basta imprimir un movimiento de rotacion al vástago apoyando en el suelo la barrena. La rosca se introduce en



el suelo, atraviesa las capas estratificadas sin alterar su estructura, y penetra hasta que el terreno le oponga una resistencia absoluta.

El pitote así introducido tiene la ventaja de ofrecer por su base una gran resistencia á las presiones tanto superiores como inferiores; puede emplearse en toda clase de terreno, arcilla y arena, caliza ó margas estratificadas (\*), basta segun los casos modificar ligeramente la forma del tornillo.

Las *moorings* ó amarras de rosca se componen de una rosca igual á la de los pilotes, pero que en su parte superior tiene una cabeza análoga á la de una llave de sonda. Llenan el mismo objeto que todas las áncoras ordinarias, ofreciendo mas seguridad, porque como los pilotes de la misma especie pueden introducirse á una gran profundidad. Estas amarras reemplazan generalmente en Inglaterra á las áncoras que sirven para fijar las boyas de salvamento, tan útiles para los buques que navegan á lo largo de la costa. Las áncoras ordinarias, generalmente mal clavadas en el fondo, se arrancan con frecuencia, sea por la accion erosiva de las aguas ó por la traccion violenta que ejerce un buque sacudido por el temporal. Las amarras de rosca, al contrario, introducidas muchos metros en el fondo, y ofreciendo por consiguiente una gran resistencia, no se hallan espuestas á estos accidentes. Se puede pues comprender su grande utilidad para la navegacion marítima y fluvial. Para asegurar las amarras de rosca en un terreno fácil M. Mitchel emplea uno ó mas vástagos reunidos por sus extremos como los de una sonda, teniendo

la inferior una cavidad cónica en el eje destinado para recibir la cabeza de la amarra. El anillo queda libre y la cadena unida á él tendida á lo largo del vástago penetrando con la rosca á medida que se



está cinchado fuertemente. Imprimiendo un movimiento de torsion al sistema, se puede clavar una amarra en un tiempo variable con la naturaleza del terreno. En la embocadura del Támesis, en un sitio cuyo terreno está formado por una capa de arena superpuesta á otra de creta, se han podido introducir amarras de 1,22 metros de diámetro á una profundidad de 6,40 metros en el espacio de dos horas.

Cuando tienen que clavarse en un terreno resistente, se ancla simplemente una lancha en el sitio que deben ocupar; se usa siempre una barra vertical que sirve de eje á un enorme cabrestante armado de ródios unidos en sus extremos por barras de hierro, que dan á aquél la apariencia de una rueda poligonal de 8 metros próximamente de diámetro. Por este polígono exterior pasa un cable, cuyos extremos se arrollan sobre un torno movido por muchos hombres, imprimiendo un movimien-

introduce. También emplea un tubo que dá paso interiormente á la cadena. En ambos casos se ajusta en la cabeza ó el vástago una especie de cabrestante armado de muchos brazos ó ródios cuyo cilindro

(\*) No pueden emplearse estos pilotes para un terreno en roca; sin embargo en el faro de Sand-Key, en el golfo de Florida, el ingeniero Lewis los introdujo hasta 3,66 metros en un banco de coral.

to circular al cabrestante por la tension del cable se hace penetrar la amarra en el fondo. La mayor parte de los pilotes de rosca se clavan del mismo modo.

Se han hecho experimentos para comparar la resistencia de las amarras de rosca con la de las áncoras ordinarias. Después de haber clavado las unas y las otras á la misma profundidad en igual terreno, se las sometió á una traccion violenta de muchos caballos: las áncoras casi siempre fueron arrancadas, las amarras no se movieron. Es fácil comprender la resistencia que oponen estas amarras y los pilotes de rosca á causa del ancho disco que los constituye. Esta resistencia puede valuarse como igual á los pesos combinados de la columna de agua y de terreno que soporta el disco, á lo que es menester siempre añadir la producida por la adherencia de las tierras. En los pilotes ordinarios al contrario, solo la adherencia de las tierras es la que puede equilibrar la fuerza que trataria de arrancarlos.

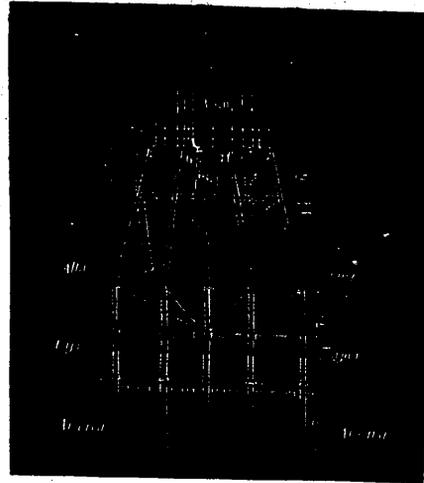
Es inútil mencionar todas las ventajas que la navegacion marítima ó fluvial puede sacar de las amarras de que se trata; baste decir que se emplean generalmente en Inglaterra. Nuestros lectores podrán conocer su importancia visitando el palacio de la industria, en cuya gran nave, en medio de un trofeo dispuesto por la marina inglesa, se ven amarras de diferentes magnitudes.

Las aplicaciones de los pilotes de rosca son numerosas: se han empleado en Inglaterra con muy buen resultado para una porcion de construcciones como son faros, muelles, viaductos y tambien estaciones de caminos de hierro. Pero la aplicacion mas importante, sin contradiccion, ha sido la de la construccion de faros de un sistema enteramente nuevo y de que actualmente espone Inglaterra un gran número de ejemplos.

M. M. Walker, Burges y Cooper, ingenieros civiles de Londres, cuya reputacion para los trabajos marítimos es casi europea, han remitido á la Exposicion Universal dos bonitos modelos de faros que han construido en las costas de Inglaterra. Estos faros como todos los del mismo sistema se componen de un ligero mirador ó helveder, sobre el que se halla la linterna que encierra el faro. Este mirador descansa sobre una plata-forma rodeada de una balastrada que se apoya á su vez sobre muchos pilotes de rosca clavados en el mar. Estos pilotes están colocados en los ángulos de un polígono regular (en cada ángulo uno), habiendo ademas otro en el centro. Generalmente hay 8 ó 10 unidos y contraventeados entre si por un sistema de cruces ó barras de hierro. El mirador ordinariamente es de palastro asi como las demas partes que lo constituyen. Los dos faros espuestos en la nave del palacio de la industria se han construido en la costa oriental de Inglaterra, el uno en Maplin, y el otro en Gunfleet.

El de Maplin, construido en 1841, es la primera aplicacion de los pilotes de rosca á esta clase de obras. Los nueve pilotes que lo sostienen están introducidos 6,70 metros en un banco de arena; el disco superior de la rosca tiene 1,21 metros de diámetro y su longitud es de 9,15 metros: están rodeados á su salida de la arena de una especie de solera compuesta de maderos sobre los que se habian colocado escolleras y faginas. Esta solera sirvió principalmente para dirigir la conti-

nuacion de la parte superior del faro. Sobre la cabeza de los pilotes se encajaron soportes huecos de fundicion apoyados por la parte inferior sobre esta solera. Estos soportes están unidos entre si y al central por barras de hierro. En la parte superior se introdujeron maderos sobre los que debia apoyarse la plata-forma del mirador. El resto de la



construccion se comprende perfectamente por la adjunta figura (\*). En el faro de Gunfleet, asi como en los demas se ha suprimido la solera. Este, construido recientemente, se apoya sobre pilotes de hierro huecos con rosca la cual tiene 1,22 metros de diámetro. Las piezas superiores á los pilotes están ensambladas por simples encajes y unidas entre si y al soporte central por un sistema de cruces. Se han obtenido asi construcciones perfectamente estables y que han resistido hasta el dia sin experimentar la menor alteracion, tanto por la influencia de los temporales como por la accion erosiva de las aguas. Los principales faros construidos con este sistema de pilotes son los de Flettwood, Belfast, Damdalk, Chapman, Spit-Bank y Sand-key.

Para clavar los pilotes de un modo mas económico y regular para la construccion de los faros, se emplea una especie de ponton ó balsa sujeto fuertemente en su sitio con la ayuda de boyas de rosca. Se introducen los pilotes por medio de un cabrestante poligonal de 12 metros próximamente de diámetro. La cuerda que se arrolla sobre el ca-

(\*) Las fundaciones de este faro han costado 30 000 francos de los que 7 500 corresponden á la solera. Los procedimientos para el establecimiento de este sistema de faros han sido perfeccionados y simplificados; y en lo sucesivo ha podido ser considerablemente disminuido este precio.

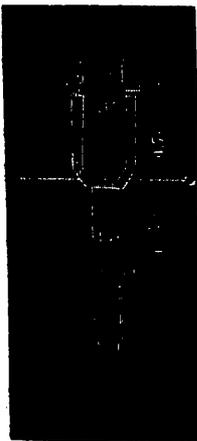
Un faro del sistema Mitchell, de las dimensiones de los de Maplin y Gunfleet, cuesta próximamente 100 000 francos. Esta cantidad parece excesiva, pero si se compara el gasto anual de conservacion de estos faros con el de los fanales flotantes generalmente empleados (es decir, buques que iluminan la entrada de los puertos) se encontrará una economia real en su establecimiento. El de los primeros asciende por término medio á 8 500 francos anuales, el de los segundos á 33 000. Queda á favor de los faros una economia de 24 500 francos que es suficiente para pagar en cuatro años la construccion de uno de ellos.

brestante pasa por una polea y un torno. El movimiento vertical del pilote está dirigido por una pieza que le sirve de guía. Doce hombres bastan para clavar en poco tiempo los de un faro.

Se emplea el mismo método para clavar los de los viaductos, pilares de estacion y postes de líneas telegráficas. Podríamos citar como ejemplo de su empleo el acueducto del Well-Creek, los puentes de Kelhom, de Stockwith y de Spalding y muchas estaciones del Great-Northern, South-Eastern, y otros caminos de hierro.

Los pilotes de rosca han recibido últimamente una aplicación muy importante en la construcción del inmenso muelle de Portland, ejecutado bajo la dirección del ingeniero Rendel. Esta obra se compone de dos muelles teniendo respetivamente 1 850 metros, y 457 metros que se encuentran en ángulo obtuso, pero dejando entre sí un paso de 122 metros. Estos muelles forman una vasta rada artificial de tres millas inglesas de superficie en la que pueden fondear los navios.

Para el establecimiento de estos muelles, se clavaron filas paralelas de 5 pilotes separados 9,15 metros. Sus cabezas estaban unidas por durmientes sobre los que se colocaron traveseros formando un vasto puente con muchas vías de hierro. A medida que avanzaban las obras en la mar, numerosos convoyes de wagones llevaban de la montaña próxima grandes cantidades de piedra que se echaba entre los pilotes. Los adoptados en este muelle se componían de maderos de 0,50 metros próximamente de diámetro, armados en su parte inferior de un regaton de fundición con una rosca de 0,70 metros de diámetro: se elevaban sobre las bajas aguas 6,72 metros y estaban introducidos 15,40 en el mar. Se empleó para el clavado un cable análogo al de los faros. Los trabajos impulsados con grande actividad, se terminaron rápidamente. Este método de construcción de muelles podría utilizarse ventajosamente para el engrandecimiento de los puertos de mar, evitando



un viaducto se podría reducir considerablemente su número, puesto que según Perronet, se cuenta con 25,000 kilogramos como carga máxima que puede soportar la cabeza de un pilote ordinario de madera, y las resistencias al aplastamiento del hierro y de la madera se hallan en la relación de 5 000 á 300 kilogramos por centímetro cuadrado.

Podemos pues afirmar, según el papel que hoy día juegan en Inglaterra los pilotes de rosca, que podrán reemplazarse siempre con ventaja á los comunes clavados por los procedimientos tan costosos como los ordinarios.

Habrá economía de tiempo, de mano de obra, supresión de aparatos costosos, y posibilidad de fundar donde los pilotes ordinarios no pueden ser empleados.

(L'Ingenieur.)

## CABLES ELÉCTRICOS

PARA LOS TELÉGRAFOS SUB-MARINOS,

por M. Wollaston, de Londres.

Dos son las dificultades que se tienen que vencer para el establecimiento de un telégrafo submarino: el aislamiento completo y duradero del hilo y su preservación contra los accidentes del mar.

Para el aislamiento del hilo metálico, el único medio conocido y empleado hasta el día consiste en envolverlo en una cubierta tubular de gutta-percha, lo cual presenta un inconveniente, en razón á que cualquier intersticio ó hendidura, imperceptible como la punta de un alfiler, que presente esta cubierta, priva ó interrumpe la trasmisión del fluido, no siendo posible conocer el punto donde esto tiene lugar y en que ha de ser reparada.

Para obviar este inconveniente, el autor aísla desde luego el hilo por medio de una primera cubierta tubular de gutta-percha, tal como se practica actualmente para los telégrafos eléctricos, preparándola con el mayor cuidado y precauciones posibles. Hace pasar después esta cubierta por un baño de mercurio en ebullición que ablanda la superficie hasta bastante espesor y cubre en seguida este tubo con otro de la misma materia y preparado con las mismas precauciones.

La primera cubierta, ablandada como se acaba de manifestar, adquiere tal fuerza de cohesión con la segunda, que ambas quedan enteramente unidas no formando mas que una sola. De este modo, si la primera tuviera algún defecto en cualquier punto, la segunda lo remediará impidiendo que el agua llegue á él. Si sucediera lo contrario, esto es, que la segunda fuese la defectuosa, el agua que penetrase por ella se detendría en la primera no pudiendo llegar al hilo metálico.

El agua no podría infiltrarse por entre las dos cubiertas en razón á lo unidas que quedan entre sí, por el ablandamiento verificado en la primera como se acaba de manifestar.

Los inconvenientes ó dificultades que presenta el mar para la conservación del hilo son varios: se puede temer el deterioro de la cubierta por los pescados, por el trabajo de los pescadores, por el movimiento de las olas que hacen rozar y batir violentamente al hilo contra las rocas y piedras, por el anclaje de los buques, por el dragado etc. etc.

Para evitar todos estos peligros se coloca al hilo, preparado con la doble cubierta como se acaba de decir, entre varios alambres gruesos de hierro ó de otro metal, de un diámetro suficiente para encerrarlo y cubrirlo perfectamente, y además se tuercen con una máquina análoga á la que se emplea para fabricar los cordajes de cáñamo.

De este modo se obtiene una especie de cable de grueso, fuerza y peso suficientes para resistir al movimiento del mar, y demás circunstancias enu-