

c) *Particularidades de la locomotora eléctrica.*—Uno de los problemas más difíciles de resolver en la locomotora eléctrica es de orden puramente mecánico. Es el referente al sistema de transmisión entre los motores y las ruedas motoras.

La transmisión por engranajes del motor á los ejes es completamente satisfactoria en los tranvías y aún en los coches de unidades múltiples de los ferrocarriles suburbanos.

Hasta un cierto punto, este sistema puede también ser utilizado en las grandes locomotoras, pero tiene la desventaja de hacer cargar directamente sobre los ejes sin muelles intermedios un poco muy considerable; cuando el tráfico es de gran velocidad, resulta de ello un rápido deterioro del asiento de la vía.

En las locomotoras de gran velocidad es de uso corriente unir los motores á los ejes-motores, de modo que sus velocidades angulares sean las mismas.

Esto puede hacerse, bien sea fijando directamente la armadura del motor á los ejes, como se ha realizado en las locomotoras de corriente continua del New-York Central, bien montando la armadura sobre un árbol hueco que deja pasar el eje, como se ha aplicado en las locomotoras de gran velocidad, de los trenes de viajeros, con corriente monofásica, en el New Haven, ó bien sea también fijando el motor sobre el bastidor de la locomotora, y uniéndolo á las ruedas motoras por medio de bielas y de manivelas, como se ha realizado en la locomotora del Pennsylvania en la estación de Nueva York.

Pueden idearse todavía otras variaciones en los sistemas de transmisión.

Hace algunos años se creía que sería sencillo en extremo el unir los motores á las ruedas motoras, porque engendran su potencia por rotación. Se creía también, que el bajo centro de gravedad de la locomotora eléctrica le aseguraba en las grandes velocidades una gran seguridad, pero más tarde se reconoció que el centro de gravedad elevado en las locomotoras de vapor constituía una buena cualidad, la que, dentro de lo posible, debía introducirse en la locomotora eléctrica.

También hubo que reconocer que el enlace metálico entre el motor y las ruedas motoras es uno de los problemas de resolución más complicada.

V. *El porvenir de la electrificación.*—Es satisfactorio reconocer que los progresos han llegado en la actualidad á un punto, en el que es posible hacer los estudios de las electrificaciones más importantes, con la certeza más completa de llegar á conseguir un resultado, no sobrepasado en ningún otro género de trabajos mecánicos.

Existen especialistas para cada una de las ramas del trabajo de electrificación, desde la estación central hasta la locomotora, y con los esfuerzos de todos, convenientemente coordinados, pueden seguramente alcanzarse los resultados más felices.

Para terminar, recordemos que 3 millas corresponden á 5 kilómetros y que una tonelada americana vale 1.016 kilogramos.

II.

REVISTA EXTRANJERA

Empleo de cajones trapezoidales de hormigón armado para la construcción de un rompeolas en Racine (Wisconsin, Estados Unidos) (Conclusión).

El hormigón se vierte de una vez y fragua durante diez días, antes de sacarlo de los moldes. Los cajones, una vez fuera de los moldes, se lanzan como barcos, lateralmente. Con este objeto, están contruidos en un taller inclinado á 1 de altura por 8 de base, y están montados sobre un zócalo de madera que permite contruirlos verticalmente. El taller se prolonga hasta una profundidad de 6 metros por debajo del agua, de modo que los cajones le abandonan antes de haberle sobrepasado longitudinalmente.

Los cajones se construyen en un sitio distante cerca de 40 kilómetros del rompeolas que se está estableciendo. Tan pronto como se los lanza, se los vara al borde del lago, llenándolos parcialmente de agua; después, en el momento de remolcarlos por grupos, se los cubre con un puente ó piso de madera.

Para constituir las fundaciones de los cajones se ha excavado en el emplazamiento del rompeolas una trinchera llena de piedras de dimensiones crecientes, como se ve en la figura 1.^a Las escolleras de la parte superior tienen un peso de 25 á 100 kilogramos y se ha protegido la fundación por piedras de 250 á 500 kilogramos. Cada cajón, llevado al lugar que ha de ocupar, se le vara primero llenándole de agua, después se vierte en él arena y piedras hasta 1,20 metros, próximamente, de la parte superior. Encima de este relleno se vierte una primera capa de hormigón de 15 centímetros de espesor, luego se construye la masa superior del rompeolas, de hormigón macizo, que solidariza los diversos cajones. En este macizo se han dispuesto unos pozos destinados á permitir ulteriormente verificar si el nivel de la arena con que se ha llenado permanece lo mismo, ó si, en caso contrario, no se han producido grietas por las cuales se saldría la arena.

Mejoras recientes del puerto de Singapur.

Singapur es la capital de la colonia inglesa de los *Establecimientos del Estrecho* en el extremo meridional de la península de Malaca. Es un puerto muy activo de cerca de 200.000 habitantes, situado al Sur de la isla del mismo nombre, separada del continente por el estrecho de Jahore. La rada, casi enteramente cerrada por varios islotes, es muy tranquila, y la proximidad del ecuador la pone al abrigo de las tempestades que devastan al Océano Indico. Su situación en la ruta del extremo Oriente ha hecho de ella un centro comercial de gran actividad, porque sirve de depósito á todo el comercio de cabotaje de las comarcas colindantes.

Sin embargo, hasta hace poco, las facilidades que este puerto ofrecía á la navegación consistían únicamente en los muelles de la Compañía de Tanjong Pagar Dock, de una longitud, próximamente, de 2.300 metros. Los barcos de cabotaje preferían anclar en la rada y transbordar sus mercancías en unos lanchones que las transportaban á bordo de los buques amarrados al muelle, ó á los almacenes situados á lo largo del río de Singapur.

La importancia comercial cada vez mayor de este puerto, sobre todo desde que el Gobierno inglés le ha hecho centro de su potencia marítima en el extremo Oriente en lugar del puerto de Hong-Kong, hacía urgente la realización de obras para mejorar la situación. Desde el año 1901 se había redactado un programa con este objeto, que consistía en la ejecución de las obras siguientes (fig. 1.^a):

1.º Construcción en Telok Ayer de una dársena para embarcaciones ligeras y de muelles para los barcos de cabotaje, abrigados por un rompeolas.

2.º Reconstrucción á título permanente de una gran parte de los muelles de la Tanjong Pagar Dock Co., y construcción de otra dársena provista de muelles.