

de los viajeros, y de un lado tan sólo del carruaje se escapa por el otro lado y también al nivel del suelo.

Este sistema permite, además, asegurar la sequedad del piso del carruaje.

### Estado actual de la industria eléctrica en Alemania.

Los *Annales des Ponts et Chaussées*, en su parte técnica correspondiente á los meses de Marzo y Abril, publica, tomándolo del *Elektrotechnische Zeitschrift*, el resumen de una conferencia, dada en la Exposición de Bruselas, acerca de la industria eléctrica en Alemania. El número de Ingenieros y empleados ocupados en dicha industria es de 150.000, y el material y los productos manufacturados se elevan á un total de 1.250 millones.

El autor señala los progresos realizados en la construcción de las dinamos publicando los pesos de un motor de 10 caballos desde 1893 á 1910; este peso ha descendido de 900 á 350 kilogramos.

Las dinamos de mayor potencia construidas en Alemania son de 12.500 kilovatios y los transformadores de 12.000 kilovatios; la tensión más elevada obtenida directamente en los alternadores es de 12.000 voltios. La potencia total de los motores abastecidos por las centrales es de 1.350.000 caballos, y la potencia total de los motores en servicio llega á 6.500.000 caballos.

El número de estaciones generadoras de todas las potencias es de 50.000, con una capacidad total de 6.500.000 kilovatios y una producción anual de 7 millones de kilovatios-hora. El número de centrales es de 2.530, que distribuyen la energía á 6.500 ciudades ó pueblos. La capacidad total es de 1.350.000 kilovatios. Las redes abastecidas por estas centrales comprenden 15 millones de lámparas incandescentes, 300.000 de arco y 50.000 kilovatios para aparatos de calefacción.

Desde el punto de vista electro químico, 200.000 caballos están empleados para la fabricación del ácido nítrico por los elementos del aire, 50.000 para la producción de la cianamida, 10.000 para la fabricación del sodio y 15.000 para la del aluminio.

### La electrolisis de las cañerías subterráneas por las corrientes de vuelta de los tranvías.

En la *Rivue électrique*, del 10 de Febrero, recuerda M. Devaux las antiguas ideas acerca del modo cómo obran estas corrientes y las modificaciones que ha sido necesario hacer en aquéllas para poner la teoría de acuerdo con lo que acaece en la realidad.

Al principio se consideraba al suelo como un electrolito y se creía que bastaba; para impedir á la corriente que abandonase al carril, evitar que entre dos puntos cualesquiera de este carril se produjera una diferencia de potencial superior á la fuerza contra-electromotriz de polarización de este electrolito. La observación no ha confirmado, sin embargo, esta hipótesis.

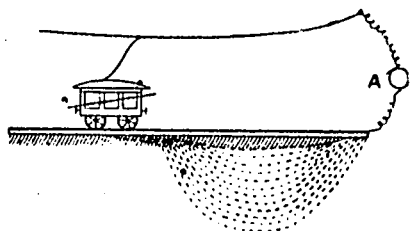


Fig. 1.<sup>a</sup>

Hoy día se considera, por el contrario, el suelo como un conductor sólido en el cual la corriente se propaga, no ya en línea recta, sino esparciéndose transversalmente, como indican las figuras 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> para los casos: 1.<sup>o</sup>, de una vía de tranvías á lo largo de la cual la corriente vuelve á la estación central A y entre dos puntos de la cual se produce una caída de potencial determinada; 2.<sup>o</sup>, de dos electrodos hundidos verticalmente en tierra y unidos á los polos de un manantial eléctrico.

El autor explica, en el caso de esta última hipótesis, cómo se produce la corrosión de las cañerías subterráneas, así como los efectos que se tienen derecho á esperar de las diversas disposiciones propuestas para preservar estas cañerías; discute, en fin, el valor de los reglamentos en vigor en diferentes países, con objeto

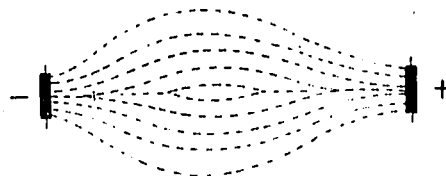


Fig. 2.<sup>a</sup>

de realizar esta protección. No considera como realmente eficaz más que la que consistiese en asegurar totalmente la vuelta de la corriente por un conductor enterrado y aislado. Mientras esto no suceda, recomienda el empleo del sistema de tres hilos, con carriles, formando hilo neutro, que permite reducir notablemente la intensidad de las corrientes que circulan entre estos carriles y la estación central.

### Los laboratorios de química de la Universidad y de la Escuela cantonal de Zurich.

Los cursos de química de la Universidad de Zurich y la nueva Escuela cantonal de esta población están reunidos en un mismo grupo de edificios, y poseen laboratorios y salas de estudios; descritos en la *Schweiz. Bauzeit* del 18 de Febrero.

Los laboratorios de la Universidad están destinados, tanto á la enseñanza como á los trabajos de los profesores, y comprenden: cuatro salas de trabajo para los análisis cualitativos, los análisis cuantitativos, los trabajos de preparación de los cursos y para los estudiantes que preparan sus tesis del doctorado; dos salas de destilación, dos de balanzas, una de incineración, otra de sulfhidratación, mas otras diversas reservadas á las investigaciones científicas especiales. Se encuentra, además, en la sección reservada á los cursos de química de la Universidad, dos anfiteatros, el uno de 60 plazas y el otro de 200, y, en fin, una estación eléctrica. Esta produce la corriente continua necesaria á los cursos, por transformación de la corriente alterna tomada á la red de la ciudad, por medio de un grupo motor-generator de cinco caballos, que cargan dos baterías de acumuladores.

La Escuela cantonal posee un laboratorio de química y las salas reservadas á la enseñanza de esta ciencia, así como una sección de física, con laboratorio común á todas las clases. Estos dos laboratorios están perfecta y completamente instalados y abastecidos, con corriente continua, por dos transformadores con baterías de acumuladores y con corriente alterna, por la red de la ciudad. Además, esta Escuela comprende varios talleres de trabajos manuales, un instituto de geografía, una escuela de comercio, una escuela industrial, diferentes salas de estudio, de dibujo y de modelado, etc.

### Embarcaderos de Trelleborg para el servicio del barco de vapor porta-trenes, de Trelleborg á Sassnitz.

Varias son las dificultades inherentes á los puentes embarcaderos. Los movimientos impresos al puente tienen una doble naturaleza; ó son debidos á los movimientos propios del puente ó provienen de los movimientos del buque, al cual debe permanecer unido á aquél, durante la operación, para todos los niveles de la marea.

La construcción de los puentes embarcaderos de Trelleborg difiere notablemente de las obras del mismo género ejecutadas hasta ahora en Malmö Helsingborg y en diferentes puntos de Dinamarca. Las diferencias principales provienen del incremento de longitud y de la necesidad que de aquí se sigue de dividir la

obra en dos trozos, debiendo, además, las ligazones referirse por encima de la vía, á fin de no estar expuesto á sumergirse parcialmente en el agua ó en los hielos.

El cuadro siguiente expone, para Trelleborg y para algunos otros puertos alemanes provistos de barcos de vapor, las alturas de las mareas y las longitudes adoptadas para los puentes-embarcaderos.

|                           | ALTAS MAREAS |              | Nivel medio. | BAJAS MAREAS |              | Longitud de los puentes. |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|
|                           | Ordinaria.   | Excepcional. |              | Ordinaria.   | Excepcional. |                          |
| Trelleborg....            | + 1,20       | + 2,00       | ± 0,00       | - 1,00       | - 2,20       | 50,60                    |
| Sassnitz.....             | —            | + 2,18       | ± 0,00       | —            | - 1,25       | 50,60                    |
| Stralsund y Alsefehr..... | + 1,18       | + 2,31       | - 0,00       | - 1,27       | - 1,60       | 50,00                    |
| Warnemunde..              | + 1,59       | —            | - 0,11       | - 1,41       | —            | 30,15                    |

Los puentes embarcaderos en los puertos de Stralsund y Alsefehr, para los barcos porta-trenes entre Rügen y la costa alemana se establecieron, primero, con una longitud de 25 metros, que se reconoció bien pronto insuficiente y tuvo que duplicarse. Para las disposiciones de Masnedo y Prehoved, en Dinamarca, las longitudes primitivas que no eran más que de 18 metros, se tuvieron que prolongar hasta 30.

rio operar también sobre el tramo de la orilla por medio del mecanismo del pórtico intermedio.

Los cálculos de resistencia de los tableros se han hecho con las cargas admitidas por los alemanes para Sassnitz ó sea los pesos de ejes de máquinas de 17 toneladas.

Un tramo de orilla comprende dos vigas principales distantes de eje á eje 5,20 metros, de ánima doble, triangulares, terminadas verticalmente bajo el pórtico intermedio de manera que los extremos lleven lateralmente las tuercas de los tornillos de elevación. Las ensambladuras de articulación cilíndrica de las extremidades del lado de tierra tienen su eje normal al del puente y enrasado á nivel por encima de los carriles, de manera de reducir al minimum el juego de las juntas.

El peso del hierro que entra en la construcción del tramo de la orilla, es de 53,5 toneladas.

Las vigas maestras del tramo del barco tienen la misma altura y la misma estructura general que las del tramo de la orilla; su distancia bajo el pórtico intermedio es también de 5,20 metros, pero para dar la anchura necesaria á un cambio de vía, se separan y la distancia llega á 7,50 metros en la extremidad.

El tramo, una vez unido al barco porta-trenes, debe poder seguir los movimientos, principalmente los de balance que producen en primer lugar las cargas disimétricas del barco y del tablero.

El ángulo de balance del barco puede llegar á 5°. La ensam-

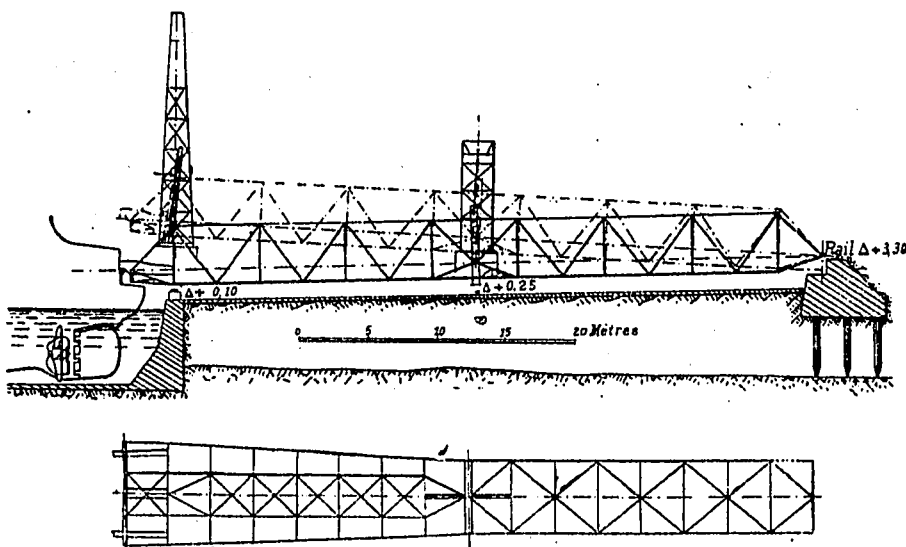


Fig. 1.ª

En Warnemunde se comenzó por una longitud de tablero, de 30 metros, que se reconoció casi en seguida insuficiente para transbordar integralmente las porciones de vagones, sobre todo con las inclinaciones máximas correspondientes á los niveles extremos de la marea. La experiencia proporcionada por Stralsund y Warnemunde decidió á la Administración alemana á tomar para el embarcadero de Sassnitz una longitud de 50,60 metros que se adoptó también para Trelleborg, en que el régimen de la marea es sensiblemente el mismo. Para poder asegurar el transbordo de los trenes con locomotoras en alta y baja mar, la inclinación no debía exceder de 1 : 25 y el desnivel vertical de la extremidad quedaba comprendido entre +1,724 y -1,724. El esquema (fig. 1.ª) muestra que la obra consta de dos tramos: el *tramo de la orilla*, cuya longitud teórica es de 25 metros, tiene una extremidad articulada al muro de apoyo, teniendo la otra extremidad suspendida de un pórtico intermedio por medio de dos fuertes tornillos (diámetro 154 milímetros); el *tramo del barco ó del ancho*, con una longitud teórica de 25,60 metros, está unido por articulaciones esféricas á la precedente y su extremidad libre está suspendida por cables de acero al pórtico extremo. Cada pórtico está provisto de un mecanismo eléctrico de elevación y de una maniobra auxiliar á brazo.

En general, basta maniobrar el tramo del barco, pero cuando las variaciones de nivel del agua son más considerables es necesa-

bladura de las vigas principales con las piezas del puente está articulada de manera de permitir una inclinación de éstas correspondiente á la amplitud del balance, quedando verticales las vigas principales; esta inclinación disminuye gradualmente á medida que se acerca al pórtico intermedio en que viene á ser nula; las vías sobre el tablero deben, por lo tanto, poder alabearse y las ensambladuras de los largueros y de las piezas del puente están articuladas consecuentemente.

Los contravientos del tramo del barco y los del de la orilla no tienen sólo por objeto resistir á las diversas acciones laterales, sino también soportar una parte de los esfuerzos longitudinales desarrollados durante el acoplamiento del barco con el embarcadero, así como los que resultan de la adherencia del material rodante. Los primeros pueden elevarse á 50 toneladas.

El peso del metal del tramo del barco es de 69,7 toneladas.

El *pórtico intermedio* está compuesto de un marco metálico rectangular en celosía, que descansa sobre dos macizos de mampostería; los dos tableros se suspenden de este pórtico por el intermedio de tornillos de acero forjado, que pueden soportar 136 toneladas (véase la media elevación de la fig. 3.ª).

Las tuercas están dispuestas sobre rodamientos de bolas, de acero especial, y las disposiciones adoptadas realizan una suspensión pendular. Sobre el mecanismo actúa un motor, serie de

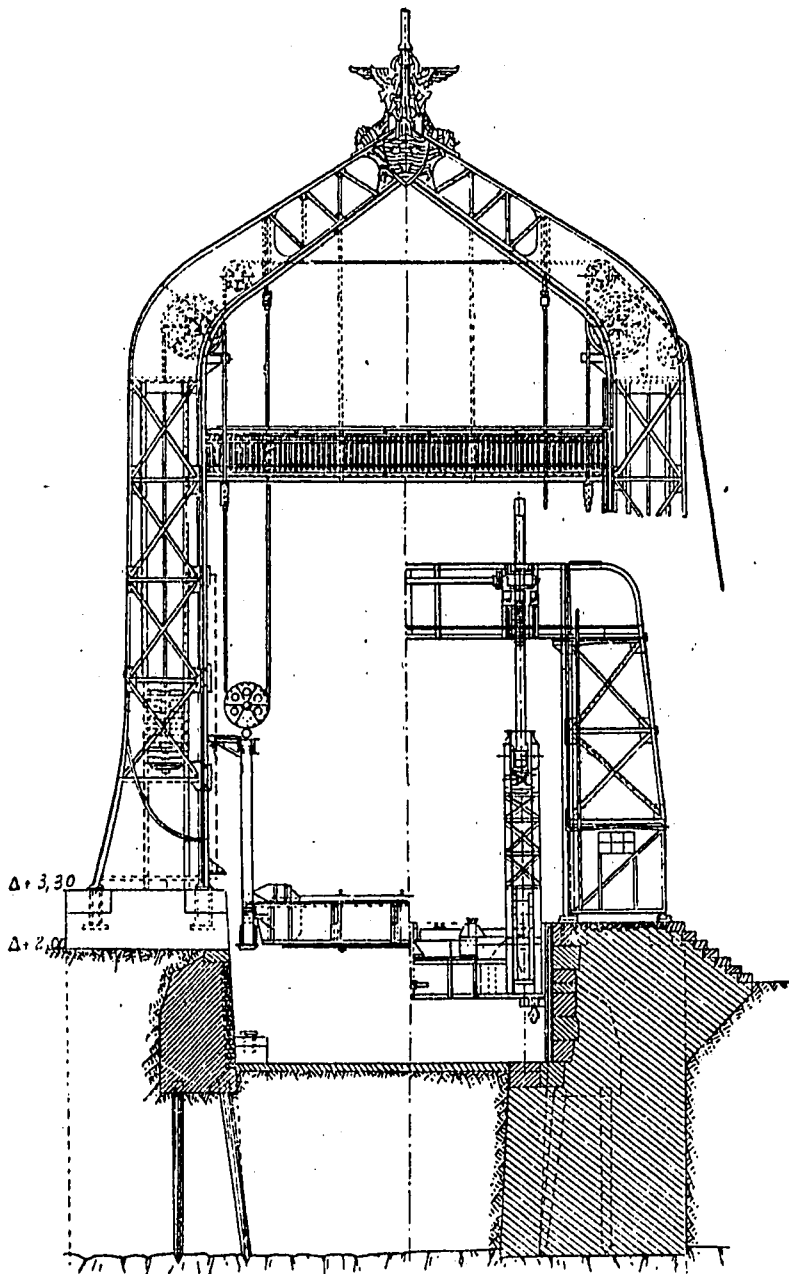
220 toneladas, que desarrolla 20 caballos y da 560 revoluciones por minuto; el registro de maniobra está instalado en una garita establecida en uno de los pies del pórtico. El peso de éste es de 17,5 toneladas.

El *pórtico extremo*, cuyo peso llega á 29 toneladas, consiste en un marco de forma ojival, en parte en celosía y en parte con un reborde de palastro macizo. La media elevación de la figura 2.<sup>a</sup> indica el modo como están suspendidas las extremidades del puente. La maquinaria está instalada en una construcción adosada al pórtico, y se pone en acción por un motor serie idéntico al del pórtico intermedio; está provista de un freno electromagnético y de un interruptor automático que detiene el movimiento cuando el tramo llega á su elevación máxima.

cas en 1880. En 1910 se ha elevado esta cantidad á 74 millones de barricas, ó sea próximamente 13 millones de toneladas. Una sola Compañía ha suministrado en este año más de 345.000 toneladas de cemento á los talleres del canal de Panamá.

La principal causa del incremento que ha experimentado el consumo del cemento, es lo mucho que se ha generalizado el empleo del cemento armado y de los aglomerados de cemento en la construcción.

Al mismo tiempo que ha ido aumentando la producción de cemento, ha ido bajando el precio de venta. El cemento Portland, que se vendía, de 1870 á 1880, á 15 francos la barrica de 173 kilogramos, tomado en la fábrica, se ha vendido, en 1909, á un precio medio de 4,05 francos la barrica. Este bajo precio es debido á



Figs. 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>

Los dos puentes embarcaderos de Trelleborg están en servicio, el del Norte desde hace año y medio y el del Mediodía desde hace un año, y sus complicados mecanismos han funcionado de una manera satisfactoria.

Hacemos un extracto en el presente artículo, del que, tomándolo del *Zeknisk Tidskrift*, publican los *Annales des Ponts et Chaussées* en su parte técnica de los meses Marzo-Abril.

### La producción y el empleo del cemento en los Estados Unidos.

El número del 18 de Marzo del *Scientific American* está dedicado á la producción y á los usos del cemento. La producción anual de cemento en los Estados Unidos ha sido de 82.000 barri-

cas, un exceso de producción, que ha obligado á varias Compañías á vender el cemento por debajo del precio de coste en el transcurso del año de 1910.

Los principales estudios comprendidos en este número, son los siguientes:

El problema de la supresión de la humedad en las habitaciones. M. Davison explica cómo puede evitarse la humedad con la ayuda de enlucidos de betún ó de asfalto sobre los muros de la construcción, durante la construcción, ó añadiendo al mortero ciertas materias extremadamente finas, tales como la cal hidratada, de manera de tapar las grietas que se reproducen habitualmente en la mampostería, ó también aplicando á la parte inferior de los muros placas de plomo.