

El coste total se elevará, como acabamos de ver, á 2 millones $\frac{3}{4}$ ó 3 $\frac{1}{2}$ millones de florines; pero el Gobierno cree prudente prever un gasto de 4 millones de florines (8.360.000 francos).

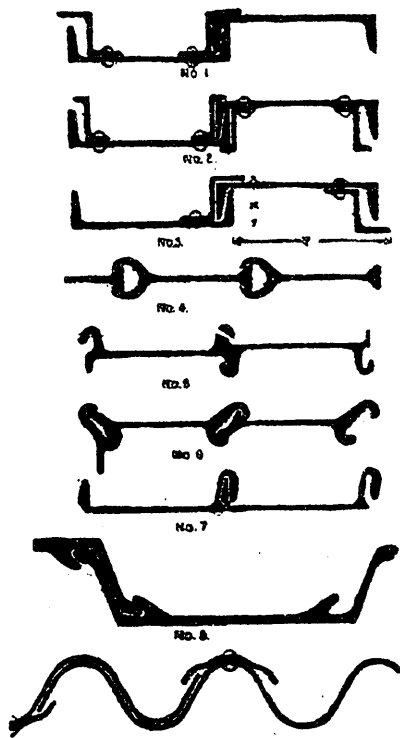
La ciudad de Rotterdam soportará, como de costumbre, el 20 por 100 de los gastos hasta un máximo de 800.000 florines.

La ejecución de los trabajos exigirá tres ó cuatro años. Comenzará por la construcción del nuevo dique director. El crédito de 500.000 florines pedido para 1907 es el primero de los gastos anunciados.—O.

TABLESTACAS METÁLICAS

En su número del 4 de Abril de 1907, las *Engineering News* dan cuenta de los experimentos de hinca de tablestacas metálicas en terrenos consistentes.

Las tablestacas de esta especie se dividen en dos categorías: las que reciben su forma definitiva por el laminado, y las que están constituidas por piezas ensambladas. La figura que acompaña este artículo representa una serie de formas que pertene-



cen á cada una de estas categorías; la elección del tipo depende del destino que han de tener en la obra que se emprenda.

Impermeabilidad.—En las ataguías, la impermeabilidad es un factor importante; es necesario, pues, que los intersticios de las tablestacas se reduzcan al minimum. Estos intersticios varían de 3 á 6 milímetros, según la consistencia del suelo; esta última cifra es admisible en los terrenos duros. Si la longitud de las tablestacas es superior á 5 ó 6 metros, sufren, en el curso de la conservación, deformaciones que hacen difícil la hinca con juntas cerradas. Cuando se trabaja á juntas pequeñas, si la alineación no es perfecta, sucede á menudo que no es posible hundir las tablestacas desde el momento en que se encuentra una extratificación un poco dura ó una capa de grava, y si la hinca se continúa, la tablestaca se deforma en la cabeza ó en el pie.

Rigidez.—Cuando la pared tiene que atravesar un terreno que contiene materiales duros, como se presenta á menudo en los valles, en que la fuerza erosiva de las aguas ha acarreado bloques de rocas arrancados de los flancos de las laderas, las

tablestacas deben presentar transversalmente una gran rigidez. M. W-A-G. Fargo, autor del artículo que extractamos, recomienda dar, en este caso, a $\times$ (véase núm. 3) el tercio ó la mitad de Y.

Métodos de hinca.—El frotamiento de las tablestacas entre sí y las deformaciones que sufren inevitablemente necesitan el empleo de pilones muy pesados, cuyo peso variará de 1.400 á 2.000 kilogramos, según el sistema de martinete empleado. Para la hinca se coloca en la cabeza de las tablestacas un sombrerete de fundición de forma especial, y el choque del martillo se produce por el intermedio de un bloque de madera de 0^m,50 de altura y de 0^m,40 de diámetro próximamente. Cuando la línea es dura, se necesitan, en general, de 30 á 60 golpes para descender una pulgada (0^m,025), y sucede á menudo que para la línea de 9 á 10 metros de tablestacas se usen uno ó dos bloques de madera. Á menos de dificultades especiales que resulten del acunado del bloque en sus alvéolos, en cada renovación se tardará de dos á cinco minutos. Se recomienda desde el punto de vista de la eficacia de la línea, renovar el bloque desde el momento que presente señales de destrucción.

Procedimiento de hinca.—Si las tablestacas son alternativamente pesadas y ligeras, como en el caso del núm. 1 de la figura, por ejemplo, se hincará primero una pieza pesada, teniendo cuidado de operar con lentitud y de vigilar que la tablestaca esté bien en su lugar y á plomo.

Cuando importa conseguir una exactitud perfecta en la alineación, ciertos constructores recomiendan hincar primero los extremos de tablestacas de 1^m,20 de longitud, que se retiran después una á una para reemplazarlas por las tablestacas definitivas.

Ocorre á veces que es necesario proceder á un raspado. Con este objeto, en los trabajos de establecimiento de las cimentaciones de New Hoffman House, en Nueva York, se ha hecho uso del arco eléctrico. El coste de este procedimiento se establece como sigue por metro lineal, suministrándose la electricidad á razón de 50 céntimos el kilovatio.

	Francos.
Para la corriente.....	42
Salario.....	6,50
Total.....	48,50

Este precio se reduciría á 19 francos si el precio de la corriente se redujese á 0,15 francos el kilovatio. Hay también que tener en cuenta la carestía de la mano de obra en los Estados Unidos. Pero el procedimiento mecánico sería siempre menos costoso que el eléctrico. En el caso de que nos ocupamos, la corriente eléctrica empleada era á 50 voltios y el consumo de 650 amperios, lo que corresponde á 32 kilovatios.

L'Engineering News da, además, una serie de detalles respecto á las precauciones que hay que observar según la naturaleza de los terrenos que se encuentren, y cita algunos ejemplos interesantes de aplicación de las tablestacas metálicas.

Elevación de las tablestacas.—Los industriales que fabrican las tablestacas metálicas ponen gran empeño en decir que es posible quitar las tablestacas para volver á emplearlas. Pero el autor de este artículo no ha conseguido jamás elevar, por medio de gatos, una tablestaca hundida de 3^m,50 á 4 metros en un suelo duro. Será necesario, sin duda, recurrir á un aparato batiente de abajo á arriba, del género de los que usan para la elevación de los tubos de sondeo.

Precio de coste de las tablestacas metálicas.—En lotes de 500 toneladas las tablestacas Friedsted núm. 1, costaban en 1904 y 1905, á 212 francos la tonelada al laminador; en Mayo de 1906, el precio era 224 francos la tonelada; los Friedsted núm. 2 se vendían á 245 francos.

La hinca de las tablestacas metálicas cuesta próximamente un 25 por 100 menos que la de las tablestacas de madera.

Longitudes.—Las tablestacas más largas empleadas en las obras por el autor de este artículo han sido de 13^m,45. Ha hecho uso también de tablestacas de 17^m,70 en dos longitudes, arreglándose de manera de obtenerlas con piezas de 11 y de 6^m,70 de longitud.—O.

REGLAS NORMALES

DEL

INSTITUTO AMERICANO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS

PARA LA

CLASIFICACIÓN Y EL ENSAYO

DE LAS

MAQUINAS Y TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS

(CONTINUACIÓN)

229 MÉTODO PARA HACER LOS ENSAYOS DE LA CLASE 1.^a—El voltaje se aplicará de una manera continua durante el tiempo prescrito, un minuto por lo menos, á no ser que se consigne otra cosa. El voltaje se tomará de un generador de potencial constante; se aplicará directamente al aparato que se ensaya, ó se elevará gradualmente, según se indica al hablar de los ensayos de la clase 2.^a

230 CLASE 2.^a—Comprende todos los aparatos no incluidos en la clase 1.^a

231 MÉTODO PARA HACER LOS ENSAYOS DE LA CLASE 2.^a—Al voltaje del ensayo se llegará por incrementos pequeños y de una manera continua, conservando su acción con el valor máximo durante el tiempo que se consigne (un minuto por lo menos, á no ser que se especifique otra cosa) terminado el cual, se le reducirá paulatinamente hasta anularle.

232 CONDICIONES Y PRECAUCIONES PARA LOS ENSAYOS DE LAS CLASES 1.^a Y 2.^a—Las siguientes se aplicarán á todos los ensayos.

233 La FORMA DE LA CURVA será aproximadamente sinusoidal y no sufrirá deformación alguna por efecto de los aparatos colocados en los circuitos.

234 La línea tendrá capacidad suficiente para que la corriente de carga que puedan tomar los aparatos que se ensayan no altere de una manera apreciable la forma de la curva ni influya en el voltaje del ensayo. Se evitarán en lo posible todas las probabilidades de interrupciones accidentales en el circuito.

235 Las RESISTENCIAS Ó INDUCTANCIAS en serie con el primario de un transformador elevador que tiene por objeto regular su voltaje, poseen el inconveniente de que pueden alterar la forma de la curva, dando lugar á que la relación entre el voltaje máximo y el eficaz no sea $\sqrt{2}$, sino una cantidad desconocida, razón por la cual no es de recomendar aquel procedimiento para regular el voltaje. Cuando se emplea una resistencia ó una inductancia para limitar la corriente, tanto una como otra se pondrán en corto circuito durante los ensayos.

236 La materia aisladora que se ensaya se encontrará en condiciones higrométricas normales y á la temperatura que tendrá en servicio ordinario.

237 CONDICIONES Y PRECAUCIONES ADICIONALES para los ensayos de la clase 2.^a Además de las que se acaban de consignar en las Reglas anteriores se aplicarán las siguientes:

238 Los INCREMENTOS REPENTINOS DEL VOLTAGE aplicado á los aparatos que se ensayan se evitarán con todo cuidado, sobre todo si aquél es grande y lo es también la capacidad de dichos aparatos, porque podrían producirse momentáneamente voltajes muy considerables.

239 Las VARIACIONES REPENTINAS DEL VOLTAGE del circuito que enlaza el generador con los aparatos que se ensayan tienen el inconveniente de que pueden producir oscilaciones peligrosas.

240 Los CONTACTOS de los circuitos que han de proporcionar el voltaje de los ensayos se harán con todo esmero para evitar que puedan establecerse perturbaciones de mucha frecuencia. Cuando una corriente de gran intensidad ha de pasar por un reostato de agua de pequeña capacidad, puede establecerse un arco que dé lugar á perturbaciones de mucha frecuencia.

241 TRANSFORMADORES.—En los transformadores para gran voltaje el carrete de baja se enlazará con preferencia al núcleo y á tierra durante el ensayo, con objeto de evitar la tensión, que de otra manera se produciría entre el carrete de baja y el núcleo como resultado de una acción análoga á la de un condensador. Los terminales de cada devanado de un transformador de esta clase se enlazarán entre sí durante los ensayos para que no se produzca tensión alguna sobre el aislamiento entre las vueltas ó secciones del devanado, en el caso de ocurrir alguna descarga por efecto del voltaje que se aplica al hacer los ensayos.

(C) METODOS AL MEDIR EL VOLTAGE DE LOS ENSAYOS

242 PARA MEDIR EL VOLTAGE DE LOS ENSAYOS se emplean generalmente dos medios, (1) la descarga eléctrica entre dos puntas y (2) el voltímetro.

243 1. LAS PUNTAS se enlazan en paralelo con el cuerpo aislador que se ensaya y se disponen de tal manera que por ellas se produzca la descarga eléctrica cuando el voltaje alcanza un valor previamente determinado, que será con toda seguridad el máximo que actuará sobre el cuerpo aislador. Á cada reparación de las puntas corresponde un voltaje definido, cuya medida puede representar; como la descarga entre aquéllas depende del valor máximo de la curva representativa del voltaje y es independiente de la forma de dicha curva, la reparación de las puntas limita perfectamente la tensión máxima á que estará sometida la sustancia aisladora. Este medio no se empleará cuando los voltajes son relativamente pequeños.

244 MANERA DE PROCEDER.—Se empieza por colocar las puntas á la distancia correspondiente al voltaje del ensayo, y el aparato auxiliar en forma tal que produzca un voltaje con el cual se inicie la descarga eléctrica entre las primeras. Se arreglan de nuevo estas últimas para un voltaje superior en un 10 por 100 al inicial y el aparato auxiliar para el voltaje que dió lugar á la primera descarga, que es el del ensayo, y se mantendrá durante el tiempo reglamentario.

245 Las PUNTAS estarán constituidas por agujas nuevas de coser, sostenidas en su centro por conductores, cuya distancia será, por lo menos, el doble de la que exista entre dos puntas opuestas; alrededor de éstas y á una distancia inferior al doble de la que existe entre ellas no habrá cuerpo alguno extraño. En el Apéndice D hay una tabla, en la que se consignan las distancias aproximadas á que se produce la descarga eléctrica, tabla que se empleará en los ensayos que se hagan siguiendo el procedimiento descrito.

246 Una RESISTENCIA OHMICA de medio ohmio por voltio se colocará en serie con cada una de las puntas, con objeto de que la intensidad de la corriente de descarga esté comprendida entre 0,25 y 2 amperios, evitando así las oscilaciones eléctricas que podrían producirse en el momento de la descarga.

247 2. El VOLTÍMETRO de lectura directa permite conocer los diferentes valores del voltaje durante los ensayos, es aplicable, aunque aquéllos sean muy grandes y no introduce perturbación alguna en los circuitos.

248 Uso DEL VOLTÍMETRO.—Por regla general se enlazará al circuito de alta tensión directamente ó por intermedio de un transformador auxiliar. No hay inconveniente, sin embargo, en medir el voltaje en otros puntos, por ejemplo, en el primario del transformador, en el supuesto de que la relación de transformación no varíe sensiblemente durante los ensayos, ó que, en caso de variar, se tengan en cuenta las alteraciones correspondientes.

249 El PROCEDIMIENTO DE LAS PUNTAS puede emplearse como comprobación del voltímetro en los ensayos de alta tensión necesarios para determinar la relación de transformación de un transformador, las diferencias entre las curvas reales y las sinusoides, etc. El primero es muy útil en unión con el voltímetro para limitar la tensión aplicada á los materiales aisladores.

(D) APARATOS PARA PRODUCIR EL VOLTAGE DE LOS ENSAYOS.

250 El GENERADOR Ó CIRCUITO que proporcione el voltaje para los ensayos permitirá la producción ó el paso de grandes corrientes, de tal manera que la de carga que puedan tomar los aparatos á ensayar no altere sensiblemente la forma de la curva ni el valor del voltaje.