

REVISTA DE TELÉGRAFOS.

ADVERTENCIA.

Se suplica á los Sres. Directores y encargados de las secciones, se sirvan dar aviso oportuno á esta Administracion de los cargos que no puedan hacer efectivos por no haberse presentado los individuos ó por cualquier otro motivo.

ESTADISTICA.

Reunidos en la Direccion general todos los datos estadísticos que han remitido las estaciones, se ha formado un resúmen que ya se halla en poder de la Junta general de Estadística del reino, cerrado hasta fin de Diciembre del año pasado de 1861, y comprensivo del personal existente en dicha fecha, con las altas y bajas ocurridas; el material en servicio y de reemplazo; el total de despachos expedidos, recibidos y escalonados por estaciones, con la cantidad recaudada en cada una de ellas; el número y situacion de todas las líneas y ramales existentes, con su longitud kilométrica, la de estacion á estacion y un extracto de las principales disposiciones reglamentarias que rigen para el personal, material y servicio, entre lo

que se ha comprendido todo lo relativo á tarifas. Estos datos formarán parte del *Anuario estadístico* que la Junta está formando, que será impreso y repartido en tiempo oportuno; y cumpliendo nosotros con lo que ofrecemos en nuestro primer artículo, presentamos á continuacion los mas importantes de aquellos datos, de cuya oportuna combinacion pueden nuestros lectores deducir consecuencias muy curiosas y útiles que manifiestan con bastante exactitud el estado y la marcha del servicio, y dan á conocer si todo lleva la acertada direccion que á su mision corresponde. Pues tal es, como dijimos en otra ocasion, el objeto principal de la estadística, que de otro modo solo serviria para satisfacer una mera curiosidad inútil y momentánea, defraudando las mas lisonjeras esperanzas de personas muy compe-

tentes, que en mas de una ocasion han lamentado la carencia de tan importantes trabajos.

Segun los resúmenes generales formalizados en la Direccion general, ha resultado que la recaudacion total en todas las estaciones de la Peninsula ó islas Baleares, ha sido en el año pasado de 1861, 4.948.575 rs. 16 céntimos. En esta cantidad está incluido el importe del trayecto extranjero, de los despachos internacionales expedidos en España. El cálculo de lo que el extranjero debe abonar á España por valor del trayecto español de los despachos con destino á nuestro país ó escalonados para Portugal y viceversa produce una cantidad próximamente igual á la que hemos recaudado para el extranjero; de suerte que queda casi íntegra en beneficio del tesoro, la total recaudacion antes citada. La obtenida por cada una de las estaciones se halla comprendida entre los límites de 944.211 rs. 91 céntimos, que ha sido la de Madrid y 282 rs. que es la correspondiente á Castillejo.

El número total de despachos circulados de todas clases, asciende á 993.289; siendo los oficiales 160.186 y el resto los privados: de este total han circulado por el gabinete central 218.872, disminuyendo en las demás estaciones, segun el orden que se manifiesta en la adjunta relacion de ellas, hasta 158 que son los circulados por la estacion de Almenar (Soria). Los despachos expedidos han sido 392.876; los recibidos 375.669 y los demás escalonados, correspondiendo á Madrid 66.552 de los primeros, 77.632 de los segundos, y los que restan hasta su total son los de escala.

El corto número de despachos que algunas estaciones tienen podria despertar en ciertos exagerados economistas, afortunadamente muy pocos, la idea de supresion de aquellas que no recaudasen siquiera la suficiente cantidad para cubrir los gastos que ocasionan: no podemos menos de rechazar semejante opinion con toda la energía que cumple á nuestro escaso entendimiento, así como rechazamos tambien las absurdas é inconvenientes comparaciones que se sue-

len hacer de nosotros con los países extranjeros, por lo menos hasta que seamos comparables, es decir, hasta que sean iguales todas las circunstancias que concurren á fijar la importancia y posicion política de las naciones que se citan: tampoco entraremos á enumerar lo que hacen los extranjeros ni á discutir la razones de por qué lo hacen, tarea que desde luego confesamos ser superior á nuestras fuerzas; pero una mirada retrospectiva nos hará ver á España ocupando el primer rango en Europa por su civilizaci6n y poder, brillante posicion destruida por los continuados trastornos que han atormentado este suelo, á pesar de los esfuerzos de tantos hijos sobresalientes en las ciencias y en las artes; y un detenido estudio de nuestros recursos, nos demostrará si podemos volver á reconquistar nuestro antiguo esplendor. A tan santo fin se han dedicado en todos tiempos nuestros entendidos gobernantes, procurando cicatrizar las profundas heridas tal vez abiertas por la envidia, y sin dejarse dominar de la mezquina idea de emplear un capital que rindiere inmediatos y pingües réditos, deseo irrealizable al estado en que nos ha dejado el genio destructor de las discordias.

En cuatro años ha sido terminada casi en su totalidad la red de líneas telegráficas en la Peninsula, que tanto contribuyen y contribuirán cada vez mas al pronto desarrollo de nuestros medios de existencia, y al afianzamiento de la paz que afortunadamente disfrutamos, sin entrar á calcular si producirian lo necesario á su sostenimiento, lo que seria igual á renunciar á tan felices resultados y á la lisonjera idea de ver, que al establecer una estacion al extremo de una línea telegráfica que ha ido serpenteando por montes y barrancos y atravesando rios caudalosos sin puente, parece que la mano de la civilizaci6n llega á aquella lejana y solitaria comarca á dar vida y movimiento, á despertar y alentar á las abatidas industrias y ayudarlas á sacudir su triste y prolongado letargo, y porque la pobreza y aislamiento del último español, no autoriza para privarle de

tan portentoso y rápido medio de comunicacion, cuando comunicarse unos con otros es el placer y deseo de los hombres, sentimiento sábiamente incrustado en nuestros corazones por el omnipotente autor del universo, sin que en tan brillante camino nos detenga un déficit siempre despreciable, al lado de las inmensas ventajas que se reportan de este pequeño sacrificio.

A continuacion presentamos una relacion de todas las estaciones de la Peninsula é islas Baleares, ordenadas segun el número total de despachos que por cada una han circulado, de mayor á menor; habiéndose considerado como doble cada uno de los de escala, pues que siendo á la vez recibido y expedido exige doble tiempo y trabajo que uno cualquiera de las otras dos clases; el número colocado á la izquierda de cada una es tambien el de preferencia, segun la total cantidad recaudada en ella.

1 Madrid.
2 Barcelona.
6 Sevilla.
53 Irún.
3 Cádiz.
23 Vitoria.
12 Zaragoza.
5 Santander.
4 Málaga.
7 Valencia.
11 Valladolid.
122 Carcagente.
9 Bilbao.
70 Rioseco.
13 Coruña.
10 Alicante.
18 Tarragona.
19 Granada.
75 Andújar.
14 Vigo.
20 Burgos.
47 Calatayud.
16 Palma de Mallorca.
15 Cartagena.
24 Algeciras.
40 Mahon.
21 Pamplona.
87 Tuy.
22 San Sebastian.
45 Alsasua.
106 Almausa.
195 Betanzos.
41 San Fernando.
30 Córdoba.
32 Badajoz.
29 Oviedo.
17 Almería.
72 Manzanares.
134 Castillejo.

8 San Roque.
28 Murcia.
52 Pontevedra.
26 Gijón.
25 Ferrol.
59 Orense.
58 Gerona.
34 Logroño.
42 Jaen.
127 Tembleque.
27 Jerez.
31 Santiago.
39 Cáceres.
33 Tudela de Navarra.
37 Puerto de Sta. María.
43 Leon.
43 Figueras.
38 Salamanca.
35 Huelva.
48 Palencia.
44 Segovia.
36 Tortosa.
49 Lugo.
51 Toledo.
53 Zamora.
80 Benavente.
46 Reus.
62 Lérida.
66 Albacete.
74 Ibiza.
68 Huesca.
50 Sanlúcar de Barra-
meda.
60 Trujillo.
74 Guadalajara.
67 Aranjuez.
63 Tolosa.
56 Haro.
73 Teruel.

92 Castellon de la Plana.
77 Ciudad-Real.
65 Avila.
57 Caldas de Reyes.
81 Soria.
64 Escorial.
88 Loja.
79 Santoña.
89 Bailén.
61 Orihuela.
69 Padron.
76 Vinaroz.
78 Talavera.
109 Verin.
120 Junquera.
86 Sanchidrian.
98 Cuenca.
90 Castro-Urdiales.
85 Eciija.
83 Miranda de Ebro.
114 Puebla de Sanabria.
54 Jávea.
82 San Ildefonso.
103 Carmona.
84 Zafra.
91 Baeza.
97 Naval Moral de la
Mata.
99 Barbastro.
100 Tarifa.

414 Játiva.
93 Carolina.
94 Mérida.
96 Alcazar de San Juan.
104 Alcalá de Henares.
131 Pajares.
105 Ciudad-Rodrigo.
119 San Rafael (venta).
107 Valls.
110 Bribiesca.
112 Alcolea del Pinar.
108 Ciudadela (Mahon).
116 Palma (La).
125 Olmedo.
113 Daroca.
104 Guadix.
128 Mayorga.
102 Almagro.
121 Veger.
118 Monreal.
123 Tarancón.
126 Pollensa (Mallorca).
430 Ronquillo.
117 Monasterio.
129 Reinos.
124 Santa Cruz del Re-
tamar.
132 Tamames.
133 Almenar.

La estacion de Carcagente, es de todas la que presenta mas diferencia entre los puestos que la han correspondido, pues siendo la 12 por el servicio prestado, es la 122 por la recaudacion obtenida, diferencia motivada por el escalonamiento que alli tiene lugar, de toda la correspondencia de las Baleares, que entra ó sale por la costa de Valencia, contando por esta razon en el año pasado 11.183 despachos de escala, y siendo la quinta en esta clase de servicio, pues la preceden Madrid, Irún, Barcelona y Vitoria, que han tenido respectivamente 74.688, 20.128, 17.870 y 13.642 despachos escalonados.

Algunas otras observaciones parecidas á la anterior pudiéramos hacer en presencia de los datos estadísticos, pero las omitimos por no aparecer difusos y por dejar á nuestros lectores el gusto de hacerlas por sí mismos, si lo creen oportuno y conveniente.

Las seis estaciones de Africa, que son: Ceuta, Hacho, Serrallo, Tetuan, Fuerte Martín y Aduana, las tres primeras de la seccion de Ceuta y las otras tres de la de Tetuan, han tenido un total de 9.203 despachos, todos ofi-

ciales; y el circulado por cada una de ellas, disminuye desde 3.796 circulados por Tetuan hasta 493 circulados por el Serrallo; y al tratar de este asunto y ya que nuestros compañeros vuelven á pisar el suelo de la patria para hallarse entre nosotros, les damos la mas cordial bienvenida y saludamos con respeto las honrosas condecoraciones de los que han asistido á la campaña, que para siempre atestiguarán su lealtad y exacto cumplimiento de sus deberes, participando de las fatigas de la guerra al lado de nuestros valientes soldados.

El desarrollo general de las líneas aéreas en la Península y Baleares, ha resultado ser hasta fin de Diciembre último de 7.173 kilómetros y 839 metros, comprendiendo 16.025 kilómetros y 897 metros de alambre, montado en 108.307 postes con 271.629 aisladores de todas clases. Los cuatro cables tendidos entre las islas y las costas de Valencia y Cataluña componen un total de 620 kilómetros y 755 metros; habiendo funcionado en las 134 estaciones existentes en dicha fecha, sin contar las de Africa, 236 receptores y 22 traslatores; siendo 9.566 los elementos de las pilas de línea y 760 los de la local, por término medio, pues es sabido que estos varían según las circunstancias.

Todos estos datos recibirán un aumento bastante considerable en el año actual y en el venidero, á la terminación de las líneas que se hallan en construcción y proyectadas; y al llegar aquí nos permitiremos dedicar un ligero recuerdo al gran proyecto que hoy se agita, sobre el que diremos muy pocas palabras, porque ya algunos de nuestros compañeros han tratado esta cuestión con la minuciosidad ó inteligencia que les distingue, y temeríamos empañar las luminosas ideas que ellos han desarrollado con tanto acierto; nos referimos á la empresa de tender el cable trasatlántico desde nuestras costas, que tanto aumentaría la preponderancia europea de España, aparte de las inmensas ventajas positivas que la proporcionaría, y no podemos menos de lla-

mar con nuestra débil voz á los hombres de saber y á los capitalistas, para que poniéndose al lado del Gobierno, veamos comenzado y felizmente terminado este grande acontecimiento, cuyas dificultades reconocemos, pero que no lo creemos de ningun modo irrealizable, sino que por el contrario presentimos que está reservado á Isabel II hablar desde su régio alcázar, y como de silla á silla, con los habitantes del mundo que descubrió la primera Isabel, si tal fuese la voluntad de nuestra augusta soberana.

R. EXEA.

DE LA CONSTRUCCION Y COLOCACION DE LOS CABLES SUBMARINOS.

(Continuacion.)

IV.

Hemos considerado solo incidentalmente la cuestión de colocar los cables submarinos.

Cuantas pruebas hemos reunido en esta materia tienden á mostrar que ningun cable debiera colocarse sin antes explorar con escrupuloso esmero el fondo del mar donde va á ser situado, tanto respecto de las irregularidades de la superficie, como respecto de las sustancias que la componen. Estas sustancias deberian sujetarse á análisis, para averiguar si son capaces de producir una acción química que perjudique al cable, y el trayecto de este convendría escogerlo con el firme propósito de evitar, en lo posible, un fondo donde estuviese expuesto á deterioros mecánicos ó químicos.

El telégrafo de las islas del Canal, á que ya hemos aludido, suministra un claro ejemplo de la necesidad de tal examen. El cable del mar Rojo, enteramente corroido en Dhalac Bank, es otro; sucede lo mismo con el de Bona y Cagliari, en el que la corrosión y la fractura han ocurrido en aguas profundas, y con el de Cagliari y Malta, que las ha sufrido en aguas comparativamente de poco fondo, hallándose éste sembrado de rocas, ó según han dicho algunas personas, sujeto á la acción volcánica.

Convendría huir de los sitios que se destinen á fondeaderos, y tambien de los que por su poco fondo sean afectados por corrientes superficiales; aunque, mientras se pueda, la profundidad no debe ser tan grande

que no permita recobrar el cable y componerlo en caso preciso.

Se ha visto que es casi impracticable esta recuperación á mas de 300 ó 400 brazas, y con raras excepciones no se han encontrado corrientes submarinas á mayor profundidad que la de 60 á 100 brazas. Así, este descubrimiento, hijo de la práctica, debería formar el criterio en lo tocante á la profundidad del fondo, siempre que las otras condiciones sean buenas.

En unos casos el cieno ha corrido la envuelta de hierro de los cabos con marcada prontitud; en otros la ha conservado, según las partes constituyentes de ese cieno. Los fondos peñascosos, particularmente en los parajes expuestos á la acción volcánica, son peligrosísimos. El exámen hecho hasta aquí en tan importante punto ha sido demasiado superficial. La elección del sitio para el cable es de tales consecuencias, que las sondas debieran hacerse cada dos ó tres millas, y mucho mas frecuentemente si se descubre de este modo una grande irregularidad.

Esperamos que, en lo sucesivo, ningun cable telegráfico se colocará sin que preceda el mas minucioso exámen de la naturaleza del fondo que vaya á servirle de lecho.

En cuanto á la operación mecánica de colocarlo, creemos que pueden introducirse muchas mejoras. El primer requisito es que el buque tenga la fuerza necesaria para navegar contra viento y marea, porque el acto de arriar un cable, por bien preparado que se encuentre el buque, ofrece mayores dificultades de las que se imaginan á primera vista. Ante todo, los buques ordinarios no tienen cavidad bastante y es preciso modificarlos. El espacio donde se lleve el cable ha de estar perfectamente limpio y claro, sin que crucen de parte á parte baos ni surjan puntales para sostener la cubierta superior. En los vapores, á causa del embarazo de las máquinas, estas dificultades suben de punto.

El cable, á bordo, debe arreglarse de modo que no altere el movimiento uniforme del buque; por lo tanto, cuando consta de dos trozos, uno á popa y otro á proa, conviene arriarlo alternativamente. Se comprende que la operación es delicadísima, en especial si los barcos no están construidos al efecto.

Es de absoluta necesidad, sobre todo si se trata de un cable largo, que el vapor que se emplee sea capaz de contener carbon para todo el viaje. Si aquel pesa tres toneladas por milla, el buque destinado á colocarlo al través del Atlántico, habrá de llevar un peso de 6.000 toneladas, además del carbon, y tener bastante espacio para adujar un cable tan enorme. Resulta que hay que construirlo expresamente; pues, á excepción del *Great Eastern*, ninguno existe á propósito.

Viene despues el trabajo de arriarlo, que es mucho mayor de lo que al principio parece. Encuéntrase el cable adujado con la regularidad posible, y las personas que se ocupan en irlo desenrollando desempeñan una tarea no poco embarazosa. Preciso es unir la rapidez á la regularidad; preciso es que los conductores por donde el cable pasa estén dispuestos de manera que alejen la posibilidad de salirse aquel de las roldanas si sufre algun tropiezo.

La rapidez con que haya de arriarse un cable debe evidentemente corresponder con la del buque, y en mares profundos se necesita el mayor cuidado para conseguir que así suceda. La dificultad es menor tratándose de aguas de poco fondo; y tal fué el esmero que se puso en el primer cable colocado al través de Holanda, que, aunque se arrió en medio de un huracan, solo hubo que aumentar un 7 por 100 á la cantidad requerida por la distancia.

El gobierno del buque no es en linea recta, sino formando un ángulo considerable con el punto adonde se dirige. Otra dificultad resulta del desarreglo de las agujas, por la gran cantidad de hierro que hay á bordo; pues, aunque se las ajuste de antemano, teniendo en cuenta la desviación que puedan sufrir, sin embargo, mientras el cable se arria, aquella va variando necesariamente. Se necesita, pues, otro barco que sirva de guia al que contiene el cable. Este, despues de atravesar el saltillo, desciende al mar por la popa del buque, empleándose en unos casos la roldana y en otros un cañon de plomo. Es no obstante preferible para el buen gobierno de la embarcación, que el movimiento lateral del cable se deje libre. Al efecto, el cañon de la popa está protegido por una fuerte plancha de hierro, y sobre esta plancha el cable corre de lado á lado, según lo exige la maniobra.

Debe procurarse que la colocación del cable no se interrumpa desde el principio al fin, razón por la cual la maquinaria del buque tiene que ser excelente; el menor descuido en esta parte puede arriesgar el éxito de toda la operación. Conviene tambien que haya uniformidad en el movimiento y que este sea rápido, de donde se sigue la gran fuerza indispensable en el buque. No se olvide ni un momento que la descomposición de una válvula, de una bomba, de un tornillo, cualquiera circunstancia capaz de alterar el mecanismo tan complicado, basta para que todo el cable se pierda. Si á pesar del mal tiempo y de las mareas, el buque logra conservar una regular rapidez al través del Atlántico, la colocación del cable corre poco peligro. Mientras hay calma y todo está en orden, la operación es sencillísima, requiriendo solo sumo cuidado; pero cuando se sienten los embates del mar, de modo

que los marineros apenas pueden mantenerse de pie firme, y en las noches tenebrosas, que casi no permiten distinguir los objetos, la dificultad es muy grande. Mr. Newall ha inventado un mecanismo para facilitar el acto de largar el cable.

Háñese propuesto varias alteraciones al método usado hasta aquí; por ejemplo, Mr. Longridge quiere que el cable pase en una muesca espiral al rededor de un cono, y dice que la fricción en el cono producirá el retraso necesario al paso del alambre, porque esta fricción puede variarse, siempre que sea preciso, con solo variar la longitud de la muesca. Existe otro plan, que consiste en pasar el cable entre molinetes. El capitán Selwin propone, para impedir que un cable adujado tome cocas, colocarlo en un gran cilindro flotante que un vapor llevaría á remolque, desenvolviéndose el cable á medida que el cilindro adelantase. Dudamos de que este plan sea practicable.

La cuestion de arriar los cables submarinos y las leyes matemáticas á que esta operacion se halla sujeta, han sido ya objeto de minuciosas investigaciones en muchos y excelentes trabajos. Nos contentaremos, pues, con observar que la forma del aparato que se adopte, deberá depender necesariamente del cable y de la profundidad donde se le trate de situar, por cuanto corresponde al ingeniero determinarlos en cada caso.

Por lo regular, el cumplimiento de los contratos celebrados para la colocacion de cables submarinos, ha ofrecido considerables dificultades, pues difieren totalmente de cualquier contrato de los ordinarios, pudiéndose en estos medir, examinar, aprobar ó desecharse la obra, una vez completa. Si por una parte el contratista responde solamente de la proteccion de la línea y tiene que prestar garantías de ejecutar lo convenido, es importante fijar el periodo de tiempo que hayan de durar aquellas. Por otra parte, si se le quita la superintendencia de la obra, es difícil arreglar el contrato de manera que se le dé interés en el buen éxito de la empresa, y sin ese interés es imposible, en trabajos de esta índole, asegurar el constante cuidado y minuciosa atencion indispensables para que salgan, si cabe, perfectos.

La compañía electro-telegráfica ha preferido dejar la construccion del cable al contratista; pero bajo la vigilancia personal y direccion de sus empleados, que responden de la calidad del trabajo. En este caso, no se necesita asignar al contratista ningun extraordinario beneficio, puesto que el riesgo que corre es poco. En los otros casos, cuando todo se le deja á su cargo, lo único que le interesa es colocar pronto el cable; apela á todas las economías posibles, y no se cuida casi de lo que haya de durar su obra.

Los contratos de este género han probado mal, y las compañías telegráficas se han conducido respecto á la construccion de telégrafos, de un modo totalmente distinto del que hubieran empleado en otras operaciones. Empiezan preguntando al contratista la cantidad por que se compromete á colocar un cable en una posicion dada, garantizándolo durante cierto tiempo; como si un cable, al revés de lo que sucede con un ferrocarril y demás medios de comunicacion, fuese una cosa que, cuando se ha colocado, debiera durar siempre. Es un grande error que se comete, pues nada hay mas precario que la vida de un cable. La compañía que sin considerar sus gastos futuros reúne solo el capital necesario para construir la línea, será harto feliz si con tal conducta no marcha directamente á arruinarse. Las reparaciones, conservacion y restauracion de un cable, son cosas tan importantes y de tanto coste en las líneas submarinas como en las terrestres y en los caminos de hierro.

Para acudir á estos gastos debe reunirse capital, lo mismo que para la mera construccion del cable. Con los datos prácticos que hemos recogido, ninguna compañía está justificada en nuestro concepto si, en la difícil empresa que sobre si toma, cuenta con la accion desembarazada de un solo cable, especialmente en mares profundos; pues cuando menos en su presupuesto debieran figurar dos, para prevenirse contra los accidentes fortuitos y otra multitud de desembolsos.

III. RESÚMEN DE LOS PRINCIPIOS QUE DEBIERAN SEGUIRSE EN LA CONSTRUCCION Y COLOCACION DE LOS TELÉGRAFOS SUBMARINOS.

Las materias de que se compone un cable telegráfico, y las dimensiones y forma en que han de combinarse, dependen necesariamente de las condiciones de posicion, profundidad, naturaleza del fondo del mar y clima donde se sitúe. Cada caso tiene que exigir especial consideracion y arreglos peculiares, debiéndonos ceñir meramente á indicar los principios generales por que haya de regirse el ingeniero que se encargue de dirigir la construccion y colocacion de un cable telegráfico submarino.

Hemos ya asentado esos principios, y nuestro único objeto ahora es dar un breve resumen de los puntos mas culminantes que es necesario observar.

A. CONSTRUCCION DEL CABLE.

I. EL ALAMBRE CONDUCTOR.

La conductibilidad del metal, no variando las demás circunstancias, no influye en la cantidad de induc-

cion; por lo tanto, un mal conductor aumenta la resistencia, sin que la induccion se altere. De donde resulta que el hilo conductor debe formarse de la materia que posea el mayor grado de conductibilidad posible. Para lograr esto, conviene establecer en los contratos, que el poder conductor del alambre sea igual al del que se presente como muestra, especificándose la temperatura; así, lo que le falte al alambre en calidad, se suplirá en cantidad, á costa del contratista. Es, sin embargo, preferible obtener la materia con el mayor grado de conductibilidad, porque el mas ancho diámetro del conductor inferior seria causa de que la induccion se aumentase. El alambre de muestra debiera ser de algun metal ó liga no expuesto á oxidarse ni á variar rápidamente de poder conductor por cambios de temperatura. Los metales y aleaciones que hemos descrito anteriormente, parecen adaptarse bien á este objeto.

El conductor constará de varios alambres, pudiéndose introducir las modificaciones que se quiera, con tal de que todas tiendan á impedir que la rotura de uno de los hilos inutilice la totalidad del cable.

II. LA ENVUELTA AISLADORA.

De las materias que hemos examinado, el mejor aislador es con mucho la goma elástica, pareciendosele bastante en sus propiedades aisladoras el compuesto de Wray y la gutta-percha pura.

La descarga inductiva es directamente como la longitud del alambre. La cantidad de descarga inductiva en alambres de distinto diámetro con cubiertas de vario espesor, pero de la misma materia aisladora, puede considerarse, en la práctica, directamente como la raíz cuadrada del diámetro del alambre ó inversamente como la raíz cuadrada del espesor de la envuelta.

Siguese de aqui, que aumentando el diámetro del alambre y el espesor de la envuelta aisladora, en la misma proporcion, la cantidad de descarga inductiva no varia. La fuerza de la corriente en un circuito voltáico crece como el cuadrado del diámetro del alambre, con tal que la longitud del circuito sea constante y la resistencia de la bateria de ninguna consideracion comparada con la de la parte metálica del circuito; así, si no se creyese conveniente aumentar el alambre conductor y la envuelta aisladora, segun acabamos de decir, se lograria mayor ventaja aumentando el diámetro del primero que el espesor de la segunda; porque, no variándose la envuelta, la descarga inductiva crece unicamente como la raíz cuadrada del diámetro del alambre, mientras que la fuerza de la corriente crece

como el cuadrado del diámetro; y si la envuelta aisladora se alterase, permaneciendo constante el alambre conductor, la fuerza de la corriente continuará igual, pero la induccion se disminuirá solo como la raíz cuadrada del espesor.

La goma elástica excede á todas las otras materias en la corta cantidad de su descarga inductiva y en la perfeccion de su aislamiento. Una capa de goma elástica equivale á otra de gutta-percha, que es la usada hasta ahora, de doble espesor. El compuesto de Wray y la gutta-percha pura recientemente manufacturada se asemejan mucho á la goma elástica por ambos conceptos. La mezcla de materias imperfectamente conductoras con gutta-percha, tiene la desventaja de reducir el aislamiento y aumentar la induccion. La interposicion de hilo de algodón entre el alambre y una capa aisladora acrecienta considerablemente la induccion y disminuye el aislamiento. La induccion crece, porque el hilo de algodón, que es mal aislador, aumenta la superficie del conductor; y el aislamiento se empeora, no solo porque la capa aisladora disminuye á causa del espesor del algodón, sino probablemente tambien en consecuencia de la mayor accion inductiva. La interposicion de algodón entre dos capas de materia aisladora es asimismo desventajosa. La interposicion de un aislador viscoso entre dos capas de materia aisladora ni disminuye la induccion ni mejora el aislamiento en la linea; pero el fluido viscoso tiende á llenar los agujeros ó hendiduras de las envueltas. Generalmente hablando, cuanto mas perfecta es la propiedad aisladora de la materia, tanto menos capacidad inductiva posee.

La goma elástica y el compuesto de Wray no son afectados perceptiblemente por ningun aumento ordinario de la temperatura, pero este aumento tiene un decidido influjo en cuanto á disminuir el poder aislador de la gutta-percha. Por eso esta sustancia es poco á propósito para cables que se coloquen en las regiones tropicales. La temperatura solo afecta la descarga inductiva hasta donde afecta el aislamiento.

La goma elástica y la gutta-percha se deterioran exponiéndolas á la accion del oxígeno en presencia de la luz solar; pero, excluida esta luz, la gutta-percha permanece invariable algunos meses y la goma elástica un período considerable de tiempo al aire libre, y ambas se conservan muchos años en el agua, siempre con la exclusion de la luz solar. El agua salada es particularmente favorable á la gutta-percha, sobre todo si se la cubre con alquitran de Estokolmo.

La goma elástica, la gutta-percha, los compuestos de Wray y de Chatterton, todos absorben agua, y esta absorcion es mas rápida tratándose de agua pura que

de la de mar, y menos que en esta última lo es en la salmuera concentrada. El espesor de la materia afecta el grado de absorción de un modo especial. La absorción del agua por capas espesas cesa en un límite que es rápidamente excedido por las capas delgadas; pero no parece hasta aquí temerse esta circunstancia como una de las que contribuyen al desperfecto de los cables submarinos.

La presión mejora el aislamiento, y esto se percibe mas á medida que la sustancia es peor aislador; pero aun no se ha observado que ejerza influjo sobre la cantidad de descarga inductiva.

La manera como la gutta-percha se trabaja y coloca sobre el alambre, la expone menos que á la goma elástica á rajarse; pero en cambio esta última se encuentra por lo general mas libre de impurezas que la gutta-percha ordinaria, es de consiguiente mejor aislador y las hendiduras son mas fáciles de descubrir.

III. LA PROTECCION EXTERIOR.

La forma de la cubierta exterior depende en cada caso de las circunstancias locales que afectan el sitio donde el cable se coloca, y al elegirla no se debe perder de vista que es necesario proveer á la reparación del cable donde quiera, excepto en aquellas profundidades que impiden levantarlo.

Ha de ser tal que proteja la parte céntrica de todo daño al bajarlo ó subirlo, y que le sirva tambien de escudo contra los ataques de los animales marinos y contra el frotamiento en un fondo áspero. Preciso es que las uniones se puedan hacer con facilidad, y que dé al cable suficiente gravedad especifica para que el hundimiento se verifique poco á poco.

IV. GENERAL CONCLUSION RESPECTO Á LA FORMA DEL CABLE.

La construcción de un cable destinado á aguas de poco fondo, debe naturalmente ser distinta de la del que se destina á mares profundos. El primero no está muy expuesto á deterioro por los esfuerzos que se hagan en la parte superior; pero si lo está por la acumulación de las corrientes, de las anclas y otras causas, necesitando construirse con la mente fija en las muchas veces que ha de ser indispensable levantarlo para componerlo. En esta clase de cables es de la mayor importancia impedir que se corra la cubierta exterior, y sería de desear que esta fuese de un metal difícil de corroerse en agua salada, mejor que de alambre de hierro con forro de cáñamo ú otra materia.

Para cables en mares profundos conviene emplear

hilos de hierro ó acero bastante fuertes por si hubiere que suspenderlos y hacer reparaciones. La cubierta protectora estará bien de filástica embreada, y encima algun compuesto barato de gutta-percha ó goma elástica.

Después de los muchos experimentos hechos, creemos que, en un cable submarino, lo mejor es colocar en el centro varios alambres de cobre puro, cuya solidez se consigue por uno de los arreglos ya citados, y cubrirlos, segun la localidad, con gutta-percha purificada ó con goma elástica. Cada capa de materia aisladora debe probarse en agua, á cierta temperatura, para estar seguro de que su aislamiento es igual al modelo dado. El tamaño del conductor y el espesor de la materia aisladora han de ser tales que, suponiendo siempre corrientes moderadas, la línea no sufra interrupción.

B. COLOCACION Y CONSERVACION DE LOS CABLES SUBMARINOS.

I. EXÁMEN PRELIMINAR.

Antes de decidir el trayecto de un cable submarino, debe procederse á examinar la naturaleza y desigualdades del fondo del mar, cuidando de elegir aquel paraje donde haya menos probabilidad de daños producidos por causas mecánicas ó químicas, y donde, si es posible, no se cierre enteramente el camino á la reparación de la línea. En este exámen es importante hacer constar á cada paso las diferencias relativas de nivel, y sería muy ventajosa la invención de algun instrumento que facilitase el trazado de la actual superficie del fondo del mar. Conviene conocer la posición del cable, por las reparaciones que puedan ser precisas en lo futuro.

II. APARATO PARA LA COLOCACION DE LOS CABLES SUBMARINOS.

El mal éxito en la colocación de varios cables submarinos, debe atribuirse principalmente al empleo de buques que no han sido construidos con ese fin, y al uso de aparatos defectuosos. En esto último entra por tanto la forma del cable y los fondos donde se coloca, que la responsabilidad es toda del ingeniero.

La cuestión de los buques, aunque importantísima, no se ha considerado con el pulso que merece. El buque debe ser de gran capacidad para que el cable pueda arrollarse sin menoscabo, y hay que cuidar mucho de aislar la bodega de la máquina. Estas circunstancias y otras que se deducen fácilmente de lo que llevamos expuesto, convencen á cualquiera de la

necesidad de construir buques á propósito, cosa que no se deciden á hacer los contratistas, si bien nosotros creemos que un barco de las condiciones exigibles para largar cables submarinos, seria tambien muy útil en el comercio.

III. CONTRATOS PARA COLOCAR CABLES SUBMARINOS.

Si el contratista responde tan solo de la colocacion de la linea, las otras partes no podrán intervenir demasiado en sus operaciones, pero él exigirá un considerable precio adicional por los riesgos que corre, y ese precio no asegurará el feliz éxito de la empresa. Si, por otra parte, no se le constituye responsable, se interesará poco en el resultado, y no pondrá en los pormenores de la linea ese esmero preciso, si ha de aspirarse á obtener la perfeccion.

Indudablemente la cuestion, hasta cierto punto, depende del contratista; pero, en todo caso, creemos que una responsabilidad dividida tiene que ser fatal á esta empresa, como á cualquiera otra. Lo mejor, en nuestro concepto, será que pese sobre el contratista

una responsabilidad pecuniaria, fija, contenida dentro de ciertos limites, dejándole al mismo tiempo cierta libertad en sus disposiciones.

Con respecto al período que debe durar la garantia, creemos lo mas conveniente, que el contratista se comprometa á su conservacion durante cierto número de años; y que una vez colocado el cable, perciba su beneficio en la forma de una cantidad anual; pues de este modo, cuanto mas tiempo funcione la linea sin necesitarse repararla, mayor será el provecho que aquel recoja.

Diremos, para concluir, que los reveses experimentados en las lineas telegráficas submarinas, han emanado de causas que pudieran haberse precavido mediante investigaciones preliminares, adecuadas al intento; y es nuestra firme conviccion que, si se tienen en cuenta para lo sucesivo los principios enunciados en este informe, la clase de empresas á que se refiere serán de hoy mas tan felices como han sido hasta aqui desastrosas.

J. RAVINA.

NOTICIAS GENERALES.

El Código de Telegrafia náutica que describieron los *Anales telegráficos*, tiende á generalizarse. Algunos diarios han publicado con este motivo la nota siguiente:

El Código de Telegrafia náutica de Mr. de Reynauld, ha sido declarado reglamentario á bordo de todos los buques de la flota en los arsenales y en los puertos de comercio por decreto del Ministro de la Marina y de las Colonias. El mismo Ministro ha expedido otro decreto posterior, consignando que el código-Reynauld sea en lo sucesivo obligatorio á bordo de todos los buques de comercio franceses.

Con el fin de facilitar su uso á las demás naciones se han hecho traducciones al alemán, inglés é italiano de ese libro, eminentemente útil á los marinos de todo el mundo civilizado.

Es sabido que la conductibilidad eléctrica de los líquidos aumenta por la elevacion de temperatura, y que disminuye al contrario la de los sólidos. Algunas excepciones aparentes de esta regla se explican por la existencia de una conductibilidad electrolítica en los sólidos pulverizados, pero no enteramente fundidos. Últimamente se han señalado hechos que no

se hallan del todo conformes con esta explicacion. Mr. Meidinger ha observado que la conductibilidad de los óxidos metálicos aumenta por la elevacion de temperatura, de lo cual ha deducido interesantes consecuencias que inducen ya á presentar una extensa teoria. Mr. Matthiessen ha hecho una observacion análoga con el carbon. Estas anomalías se explican de un modo fácil, segun Mr. Beetz. Todos los cuerpos de que se trata, como el carbon, óxidos y otros, son combinaciones de partículas imperfectamente coherentes. Elevando en ellas la temperatura, disminuye la conductibilidad propia de cada molécula; pero, aumentando estos por causa de la dilatacion que experimentan, disminuyen los espacios que las separan, y se concibe que pueda haber compensacion y aun mas que compensacion, y que, por tanto, aumente la conductibilidad de la masa total.

El siguiente experimento es una prueba de lo que supone la anterior explicacion. Se llena una cápsula metálica de limaduras de cobre, poniendo aquella en comunicacion con uno de los polos de un par voltaico y las limaduras con el otro polo; se interpone en el circuito un galvanómetro sensible, y de este modo se obtienesolo una corriente muy débil; pero si se calienta la cápsula, aumenta rápidamente la intensidad de esta

corriente, la cual vuelve á su primitivo estado por medio del enfriamiento. Las limaduras de hierro y la esponja de platino ofrecen los mismos resultados. La compresion mecánica de los hilos de platino, aumenta igualmente su conductibilidad. En los experimentos con el platino merece observarse que no existe el inconveniente que hay en el hierro y en el cobre, de la presencia de una capa delgada de óxido, que se

adhirió á la superficie de los granos de limadura.

Tal es la naturaleza del fenómeno que mencionamos y que acabamos de señalar, y que no produce siempre, sin embargo, resultados en el mismo sentido. Mr. Beetz ha visto, en efecto, una muestra de carbon cuya conductibilidad no variaba con la temperatura, y otra enteramente igual en que aquella disminuía por el calor.

CRÓNICA DEL CUERPO.

A continuacion insertamos el siguiente escrito que nos remite el Jefe de estacion de primera D. Antonio Suarez Saavedra. Sentimos sumamente la causa que lo motiva.

«Dando una prueba mas de que no olvida su mision, la REVISTA se ha ocupado de la *Guia* que nos proponiamos publicar. Hoy esperamos de su imparcialidad y rectitud la insercion de estas lineas.

«El que haya leído el prospecto que repartimos y esté en algunas interioridades, recibirá sin sorpresa la noticia que hoy damos de que nuestra pobre obra pasa á mejor vida, aun sin haberse dejado conocer. Nosotros preveíamos algo de esto; pero, como en trabajos de cierta indole encontramos un verdadero placer, como no somos de los que fácilmente se arredran ante dificultades, abrigábamos la esperanza de que veria, sin embargo, la luz pública; pero, con sentimiento lo decimos: una causa superior á nuestro trabajo y constancia nos detienen.

«Temiamos esta causa, y no nos hemos equivocado. Ha resultado para nosotros la satisfaccion, no obstante, de ver que no todo es indiferentismo, que no todo es decepcion. Nosotros damos las gracias con efusion á aquellas personas que, mereciéndonos distincion su talento, han querido descender hasta nosotros, científicamente hablando, y dan un ejemplo de tolerancia en la ciencia, dispensándonos el honor de ser nuestros suscritores, ejemplo, en verdad, que ruborizaria á muchos si fueran capaces de conocer lo pequeños que son en todos conceptos. Damos tambien las gracias á aquellos de nuestros compañeros, cuyos nombres siempre recordaremos como á los nombres de verdaderos compañeros, que nos han prestado su apoyo suscribiéndose á la *Guia*.

«El número de suscripciones recogidas no basta para cubrir los crecidos gastos de nuestra obra, que con todos los datos hemos calculado ya. Pobres y entregados á nuestras débiles fuerzas, creemos que nuestro amor á la telegrafia, en la esfera de la idea, no

puede exigirnos un sacrificio superior á los recursos de un subalterno. Dificultades, pues, puramente materiales, hacen imposible la realizacion de nuestro buen deseo.»

Definitivamente evacuada la plaza de Tetuan por nuestro ejército, y debiendo regresar á la Peninsula el personal de Telégrafos que componia la seccion de Africa, se ha consultado á sus individuos sobre el punto donde les conviene ser destinados, por si fuere posible conciliar los intereses de estos funcionarios con el interés del servicio.

De un momento á otro, quizá al publicarse este número de la REVISTA, habrá aparecido en la *Gaceta* la convocatoria para los aspirantes á telegrafistas terceros que deseen presentarse en los próximos exámenes, á fin de cubrir las plazas que resultan vacantes en el Cuerpo, por efecto de las nuevas lineas recientemente abiertas al servicio público, y las que en breve tiempo deberán ser concluidas y entregadas al Gobierno por las empresas encargadas de su construccion.

Los aspirantes, concluidos que sean los ejercicios, pasarán, segun las notas de censura que obtengan, á la escuela práctica, segun previene el reglamento orgánico del Cuerpo, á fin de quedar al corriente de las materias que se hacen indispensables para el desempeño de sus obligaciones en las estaciones á que sean destinados.

Tenemos entendido que las vias telegráficas de la Isla de Cuba progresan con gran rapidez á pesar de las dificultades que ocasiona el escaso número de caminos ordinarios y de hierro que la cruzan. Y este progreso que se advierte en ese elemento de comunicacion, no es solo con relacion á las lineas del Gobierno; tambien varias empresas de caminos de hierro han establecido y establecen lineas telegráficas de mas

ó menos longitud para regularizar su explotacion y movimiento de trenes. Con intervencion de nuestro activo compañero el Inspector de Telégrafos de aquella Isla, se han abierto recientemente al servicio las líneas telegráficas de los ferro-carriles de la Bahía de la Habana á Matanzas y de Güines al mismo punto. El Sr. Arantave, en representacion de los intereses del ramo de Telégrafos en las Antillas, con un celo y asiduidad notables, no solo secunda los esfuerzos de la administracion para llevar á cabo prontamente la prolongacion y mejora de las líneas oficiales, sino que tambien, fomentando y auxiliando los esfuerzos de las empresas de ferro-carriles de Cuba, sin interés ni retribucion pecuniaria de ninguna especie, propende á que se generalicen estas vías particulares, como inmediatos é indispensables auxiliares de los caminos de hierro, y con el fin de evitar las desgracias que con frecuencia ocurren en los choques de los trenes. Respecto de los sistemas y aparatos de trasmision, tenemos entendido que no solo se han introducido ya en las líneas del Gobierno dos de Morse de los excelentes fabricantes americanos, sino que á la vez se importan receptores del constructor americano Mr. Phelps, los cuales imprimen en caracteres romanos los mensajes telegráficos con extraordinaria rapidez, trasmitidos á grandes distancias, y con baterías eléctricas de un corto número de elementos. Aprovechan las corrientes inductivas desarrolladas por las baterías locales, y segun se nos anuncia, por su relevante perfeccion mecánica, mejoran aun á los ya conocidos de Mr. Hughes. Se nos ofrece una descripcion de estos nuevos aparatos, que insertaremos en nuestras columnas tan pronto como se halle en nuestro poder.

Se ha declarado Direccion de Seccion la estacion de Llanes, y dependiente de ella la de San Vicente de la Barquera. Igualmente dependerá de la Direccion de Santander la estacion de Torrelavega.

Con objeto de evitar cualquier lamentable accidente que pudiera sufrir el cable que, partiendo de Javea, termina en Ibiza, por fondear los buques á su inmediacion y aun sobre el mismo cable, se ha dispuesto por Real orden de 21 de Marzo último, que por el Ministerio de Marina se proceda á boyar dicho cable con cargo al presupuesto del Gobierno. Naturalmente el Ministerio de Marina verificará la operacion con toda la precision que le permiten sus grandes recursos, y habrá la seguridad de que por dicha causa no ha de ocurrir en el cable interrupcion alguna.

Ha sido autorizado, por Real orden, el telegrafista D. Francisco de Paula Maspons, para presentarse á exámen en la próxima convocatoria de Subdirectores de seccion. Al mismo tiempo, con objeto de llenar un vacio que se notaba en el reglamento, y á fin de fijar de una manera legal el derecho de todos los telegrafistas á presentarse á exámen, se ha declarado que sean admitidos en concurso con las personas extrañas al Cuerpo, todos los que lo soliciten.

Ha sido adjudicada á D. Diego Valdepeñas la subasta celebrada para la construccion de la línea telegráfica de Logroño á Tudela.

Ha sido agraciado con la cruz de Carlos III nuestro amigo y compañero el Subdirector del Cuerpo é Inspector de las líneas telegráficas de las Antillas, don Enrique Arantave, por su distinguido comportamiento en Santo Domingo, durante el tiempo que permaneció en el desempeño de los trabajos telegráficos que le habian sido encomendados.

Han sido nombrados telegrafistas de tercera clase los alumnos aptos de la escuela, cuyos nombres expresa la relacion adjunta.

Estos individuos han sido destinados á las estaciones mas inmediatas á la nueva línea de Santander al Ferrol, con objeto de que pasen despues á servir las estaciones de dicha línea.

- D. Pedro Andrade.
- D. Nicolás Quintana.
- D. Manuel Martí y Torres.
- D. Eugenio Barros.
- D. Ramon Fernandez Menendez.
- D. Antonino Gomez y Gomez.
- D. Pedro Antonio Martí Cuenca.
- D. José Blanco.
- D. José García Caballero.
- D. Adrian Palomino y Gonzalez.
- D. Constantino Andrade.
- D. José Ramon Perez.
- D. Félix Hernandez.
- D. Angel Cabero y Cabrera.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE ABRIL.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector	D. José Leon de Yúrrita.	Bilbao	Llanes	Por razon del servicio.
Jefe de estacion.	D. Julian Canosa	Palencia	Rivadesella	Idem id.
Oficial de seccion.	D. Luis Fernandez Varoja.	Guadalajara	Llanes	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Tomás Rojas	Calatayud	Soria	»
Idem	D. Manuel Salgueiro	Soria	Calatayud	»
Idem	D. Domingo Rosa	Santander	Gijon	Por razen del servicio.
Telegrafista	D. Jerónimo Lopez y Lopez	Coruña	Pte. de Eume	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Francisco Ramon Moncada	Málaga	Múrcia	Idem id.
Idem	D. Manuel Perez Cabrero.	San Roque	Antequera	Idem id.
Idem	D. Eduardo Orchell	Central	Pamplona	Por razon del servicio.
Idem	D. Victoriano Buruaga	Idem	Irún	Idem id.
Idem	D. Mariano Franco	Castillejo	San Vicente	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. José Oñorbe	Pamplona	Villaviciosa	Por razon del servicio.
Idem	D. José Pascual del Castillo	Oviedo	Gijon	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Miguel Llano y Rodriguez	Escuela	Luarca	Idem id.
Idem	D. Faustino Mora	Idem	Valladolid	Idem id.
Idem	D. Vicente Marty	Idem	Valencia	Idem id.
Idem	D. Gregorio Velez	Idem	Lérida	»
Idem	D. Julian Servat	Idem	Gijon	»
Idem	D. Antonio Rodriguez	Idem	Leon	»
Idem	D. Eugenio Sanchez	Idem	Gijon	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Angel Ruiz	Idem	Barcelona	Idem id.
Idem	D. José Maria Ochando	Idem	Múrcia	Idem id.

COMISIONES.

Director	D. Manuel Bustamante	Guadalajara	»	Para hacer los reparos que crea convenientes en la parte de línea que abraza su seccion.
Jefe de estacion.	D. Carlos Donallo	Central	Aranjuez	Durante la jornada.
Telegrafista	D. Luis Varela	Idem	Idem	Idem id.
Idem	D. Juan Gonzalez	Idem	Idem	Idem id.
Idem	D. Eduardo de la Cuesta	Idem	Idem	Idem id.
Idem	D. José Callar	Idem	Idem	Idem id.

NOMBRAMIENTOS.

Telegrafista	D. Miguel Cánovas y Hernandez	»	San Roque	Repuesto.
------------------------	---	---	---------------------	-----------