

REVISTA DE TELÉGRAFOS.

ADVERTENCIA.

La Administracion de la REVISTA suplica que se le remitan *directamente* las reclamaciones y avisos, bien se refieran á nuevas suscripciones, inexactitudes en las libranzas mensuales, cargos indebidos, números extraviados, y en general *todo lo que tenga relacion con la REVISTA DE TELÉGRAFOS*, que ahora se remite á dependencias extrañas á esta publicacion y se extravía ó entorpece.

SOBRE LA TELEGRAFIA TRASATLANTICA.

ESPAÑA Y MARRUECOS.

Desde que se realizó el pensamiento de comunicar telegráficamente, al través de las aguas, por medio de hilos de cobre forrados de gutta-percha, los hombres pensadores comprendieron la grande revolucion que esta nueva conquista de nuestro siglo venia á introducir en el vasto teatro de la humanidad, y sin descanso alguno las inteligencias mas distinguidas del mundo científico han dirigido sus esfuerzos, desde 1852 en que comienza la era, por decirlo así, de la telegrafia submarina, á fin de encontrar la solucion del gran problema de

unir las lejanas playas de la América con los cultos pueblos del viejo continente.

Para alcanzar tan alto fin eran necesarios sacrificios sin cuento, no solo en la esfera financiera, sino tambien y muy principalmente en el campo de la ciencia, pues habia que llevar al terreno de la práctica desde la region de las ideas nuevos adelantos que esclareciesen los numerosos y por demás oscuros y complicados datos del problema. La ciencia no se ha detenido ni un momento, ha cumplido su mision de una manera que sorprende en el trascurso de diez años, porque mártir de una grande idea y apartada completamente de las miserias del mundo, no ha tenido presente mas que un solo deber que cumplir, un solo fin á

que aspirar: este deber y este fin son el progreso de la sociedad y el desenvolvimiento de la inteligencia.

Penoso seria, y por otra parte no es de nuestro propósito enumerar los infinitos adelantos que en los cables submarinos se han realizado desde que se prescindió de las pesadas armaduras de hierro, que en un principio los envolvian aun en mares de mucha profundidad, por haber venido la moderna sonda de Brook á demostrar, que en el fondo del Océano las aguas están en completo estado de reposo, y que un hilo de una sustancia cualesquiera permaneceria eternamente en este medio sin mas causa de destruccion que el mismo tiempo, el cual por sí solo basta para todo aniquilarlo.

Nada diremos tampoco de los profundos estudios practicados en estos últimos años en la Gran Bretaña, relativos á la envuelta interior ó materia aisladora que recubre el alambre conductor; cuanto pudiéramos decir sobre este punto seria seguramente muy pálido al lado de lo que con tanta extension como conciencia publica en su magnifico informe la comision nombrada en Inglaterra para adquirir noticias sobre la construccion de cables submarinos. La REVISTA, que ha trasladado ya á sus columnas algunos artículos brillantes de ese informe, continuará haciéndolo; solo debemos añadir, al tratarse esta cuestion, que para poder apreciar con detenimiento la clase de trabajos efectuados en telegrafia submarina, basta recurrir á la citada memoria, inmenso arsenal donde se encuentra todo lo que hasta el dia encierra la ciencia telegráfica submarina y su moderna historia.

La profundidad de los estudios hechos en esta rama del saber humano, dice bien á las claras cuánto ha trabajado la ciencia, cuánto ha tenido que luchar con toda clase de entorpecimientos para vencer un dia y otro los muchos obstáculos que se oponian á su majestuosa marcha, al través, no solo de ignoradas teorías, sino tambien de rancias preocupaciones,

de miserables rivalidades y de sacrificios sin número.

El mundo de la inteligencia científica ha cumplido su mision, y si hoy todavía no es un problema completamente resuelto la supresion de la distancia entre América y Europa, no se debe á que las ciencias fisico-matemáticas se hayan detenido en su camino, ni á que los progresos telegráficos sean insuficientes para que la empresa se acometa con marcadas probabilidades de buen éxito. El móvil de esta cuestion no está, por mas que otra cosa se diga, en la parte facultativa, y de estarlo no hay la mas ligera razon para suponerlo; porque los adelantos hechos recientemente inducen á sentar como verdad, que lo que en un principio se consideraba el principal obstáculo á la realizacion de las vias submarinas en los mares de grande profundidad, ha desaparecido, y la oscuridad que reinaba en esta parte ha sido iluminada con los brillantes trabajos del distinguido marino Maury. Despues de conocido el resultado de las investigaciones de este sabio, sobre el fondo geológico, digámoslo así, del Océano, ninguna nueva tentativa se ha ensayado, no obstante la luz viva que sobre el particular ha venido á arrojar tan interesante obra. Si es verdad que la Inglaterra en estos momentos trabaja ardentemente por el Norte para ponerse en comunicacion con sus posesiones de la América, tambien lo es que el trayecto que tiene que recorrer la línea está erizado de dificultades y ofrece menos garantías de las que ofrece la línea arrancando de nuestras costas andaluzas.

Sentado, pues, y demostrado que la ciencia ha hecho todo lo humanamente posible á fin de resolver la cuestion, y que consagrada á tan sublime pensamiento, no ha descuidado medio, ni ahorrado sacrificio, ni desperdiciado ocasion para llevar adelante, é impulsar vigorosamente y dar cima á su grande obra; pasesmos á examinar si la administracion y el mundo financiero han contribuido con igual entusiasmo, constancia y sacrificios, lo mismo que

los Gobiernos que dirigen los Estados, á que la cuestion que nos ocupa se resuelva y la palabra distancia entre ambos mundos desaparezca ante el misterioso agente de la electricidad.

Bajo dos puntos de vista consideraremos la importancia social de la trasmision telegráfica del uno al otro continente, partiendo del supuesto que la realizacion de esta inapreciable mejora, sea completamente tangible para la ciencia en las actuales circunstancias: el primero que no puede ponerse en tela de juicio, es el del interés general de todos los pueblos del universo, mirándola como una nueva fuente de riqueza pública, que abriendo sus surtidores al espíritu liberal de nuestra época, fecundizaria en todas partes, desarrollándolos con notable progreso, los multiplicados intereses sociales en mayor ó menor escala, desde los inmensos tesoros mercantiles de potencias como la Gran Bretaña hasta los modestos recursos de limitadas nacionalidades como Hannover, Sajonia y otras muchas.

Nada sobre esta manera de apreciar la cuestion podemos nosotros agregar; no hay persona alguna que no desee vivamente que el cable trasatlántico se lleve á cabo; no hay espíritu, por mas pobre que sea, que no se halle guiado por el mismo sentimiento, que no aprecie aisladamente y con igual criterio la nueva conquista, el notable paso que la humanidad dara por la senda de la civilizacion y del progreso, el nuevo elemento de inmediato interés y utilidad que se introduciria en el seno de esa inmensa familia de nuestro siglo XIX.

Pero si de la manera de apreciar en general esta mejora, considerándola de conveniencia universal, aun aquellas personas menos conocedoras del espíritu de estas incontrovertibles empresas, pasamos á examinar con algun detenimiento las causas de que el problema no siga con la misma actividad en el terreno de la práctica, que en la esfera de la ciencia, nosotros encontramos muchos motivos de sospecha que nos inducen á afirmar, hasta cierto punto, guiados siempre de la mejor buena fe, por mas

que podamos estar equivocados, que ese tupido velo que para algunos envuelve la misteriosa mano de la ciencia, ese temor de sepultar inmensos capitales en los abismos del Océano, alegando la falta de garantia científica suficiente es una preocupacion y nada mas que una preocupacion que bulle sin cesar en las inteligencias poco reflexivas ó que siguen la corriente de las vulgaridades. No se entienda, sin embargo por esto, que la realizacion de la via trasatlántica sea actualmente para nosotros un problema cuya solucion nada deje que desear: lo que sí establecemos con profunda conviccion y apoyados en la ciencia es que no hay sólidas razones para suponer de un modo incuestionable, que si con las lecciones de la experiencia y las precauciones que aconsejan los progresos recientes en esta rama se colocase el cable atlántico, siguiendo un trayecto conveniente, habria de tener la misma suerte que cupo á la desgraciada tentativa de 1858.

Sí, pues, lo mismo que á nosotros acontece á tantas otras personas; si no puede asegurarse que la empresa fracasase eligiéndose el verdadero camino, antes por el contrario, las probabilidades son favorables á un éxito feliz, ¿por qué esa demora en acometer tan grandioso pensamiento? ¿Por qué naciones como Inglaterra y Rusia procuran establecer sus hilos con la América al través de dificultades sin número, en regiones donde el soplo de la vida es casi para nosotros desconocido, donde las nieves son perpétuas, el clima inhospitalario y las cantidades que se arriesgan enormes, comparando las ventajas que otros trayectos ofrecen á la realizacion de esta gigantesca idea?

No se pierda de vista, ante todo, que esta clase de maravillosas obras no pueden ni con mucho realizarse en general por empresas especiales sin el concurso inmediato y decidido de los gobiernos; porque las sumas necesarias para llevarse á cabo, son de tal naturaleza, que, aun en medio del espíritu de asociacion despertado en todas partes, los capitales se re-

traen siempre temerosos al querer penetrar en un campo que les es desconocido, donde la luz de la ganancia no ilumina con toda claridad sus intereses, y donde, sobre todo, el éxito de la empresa no puede de ningún modo ser apreciado de una manera tangible.

En tal concepto, está para nosotros fuera de duda que la telegrafía trasatlántica no saldrá de la infancia en que hoy se encuentra, no obstante los gigantescos proyectos que en regiones poco á propósito tratan de llevarse á término, sino protegiendo y alentando con empuje poderoso, de un modo decisivo y franco, los gobiernos fuertes á las empresas que con verdadero espíritu procuren acometer tamaña obra en regiones trazadas por la ciencia, y sigan el sendero designado por la misma naturaleza, el camino, en una palabra, donde hasta el día las probabilidades de un éxito feliz parecen condensarse para coronar un edificio de tan pasmosos cimientos. Pero estas regiones, este sendero y este camino, en fin, arranca de nuestra España, pasa por españolas posesiones y termina quizá en españolas posesiones también. ¿Qué sucede, pues, en la esfera gubernamental de las grandes naciones, para que reconociendo en principio las muchas ventajas del cable trasatlántico partiendo de nuestras costas ó de las portuguesas, se abstengan de promover esta cuestión hasta el punto, no solo de no tomar la iniciativa en asunto de tales dimensiones, sino de aparentar completa frialdad y hasta incalificable indiferentismo, cuando deben prever que mas tarde ó mas temprano su realización es inevitable? ¿Qué hay, pues, repetimos, de misterioso en esto, para que alguna de esas potencias que marchan á la cabeza de las revoluciones científicas y económicas, abandonen los medios convenientes, aquellos que ofrecen mas garantías á la colocación de esa nueva arteria de la vida de los pueblos, y arrojando inmensos peligros, exponiendo incalculables sumas, recorriendo desconocidos países, se empeñen orgullosas en salir adelante al través de obstáculos sin cuento?

Sensible es ciertamente lo que pasa en el fondo de la cuestión; seguros estamos de que si nuestras costas meridionales fuesen patrimonio de cualquiera de las tres naciones, Francia, Inglaterra ó Rusia, la vía submarina trasatlántica sería ya un hecho, ó por lo menos nuevos ensayos practicados despues de la primera tentativa, hubieran esclarecido mas y mas este hasta hoy dificultoso problema. Para vencerse de ello basta tener presente lo que acontece actualmente en la segunda de aquellas naciones, con respecto á sus trabajos telegráficos aéreos-submarinos por Islandia, Groenlandia y Tierra Labrador. En cuanto á Rusia, la mas ligera nocion de geografía es suficiente á comprender, que la proyectada línea por el Pacifico, para unirse á la América occidental, es quizá una de las mas aventuradas empresas que registra nuestro siglo en sus anales. Francia, por otra parte, que no descuida medio ni sacrificio alguno favorable al desarrollo de sus intereses, que ha sido la que con mas empeño y decision ha cooperado y coopera á las mas altas concepciones del espíritu emprendedor de nuestra época, es bien seguro que no permanecería en completa inercia en este punto si la naturaleza la hubiese colocado como á España en circunstancias especiales para el caso.

Pero, por cima de todas las conveniencias sociales, por cima de las mas elevadas consideraciones filosóficas que todos reconocen, ocúltase en esta, como en algunas otras profundas concepciones de nuestro siglo, la pasión de los mezquinos intereses y rivalidades nacionales, la sospecha de que, en determinadas circunstancias, si llegara á estallar una guerra general, el elemento telegráfico trasatlántico, depositado en manos de aquella nacion de cuyas costas arrancase, sería terrible arma para las operaciones militares, y poderoso auxiliar para el fomento de la riqueza pública.

(Se continuará.)

J. RAVINA.

LÍNEAS TELEGRÁFICAS SUBTERRÁNEAS.

(Continuacion.)

En vista de la poca seguridad que ofrecian las líneas telegráficas subterráneas formadas con alambres forrados de gutta-percha, u otra materia parecida, se pensó en establecerlas aislando los alambres con una materia bituminosa ó asfalto, de modo que se formase una masa capaz de adquirir gran dureza y bastante resistencia.

El medio, al parecer, no podia ser mas sencillo: tender los hilos de hierro en un lecho de betun, ó en una zanja suficientemente profunda y colar sobre ellos un mastic bituminoso cualquiera. Esto se le ocurriria al primero que vió asfaltar las aceras ó calles de una poblacion, en cuanto averiguase la propiedad aisladora del betun ó asfalto. La dificultad estaba, en que para juzgar definitivamente y con acierto de la bondad relativa de esta clase de líneas, era preciso construirlas y ensayarlas despues de algunos años.

Ya hace tiempo, en 1844, se colocaron por via de prueba ó ensayo cuatro hilos de cobre de 10 metros de longitud incrustados en betun, en *Gayllon* en un paso de nivel sobre el camino de hierro de *Rouen*.

Al cabo de diez años se examinó el estado de este trozo de línea subterránea, encontrando los conductores perfectamente aislados, aunque á pesar de su corta longitud y de su naturaleza cobriza, habian adquirido una colocacion muy irregular y el macizo de betun, en un estado perfecto de consistencia y solidez, hasta el extremo de no hacerle impresion los golpes de azadon.

Escasos eran estos antecedentes: mas la administracion francesa, instigada por el apremiante deseo manifestado por el Emperador, procedió á ejecutar ensayos y experiencias para determinar con seguridad los detalles de la ejecucion y obtener la seguridad de un buen resultado.

Cuando ya se creyó suficientemente aleccionada, encargó á M. M. Baudouin hermanos, fabricantes de asfalto en *Montrouge*, la construccion de una línea que partiendo del Ministerio del Interior, sirviese para establecer la comunicacion de aquel centro directivo con las Tullerías, la estacion subalterna de la Bolsa que por entonces se hallaba en la calle de *Richelieu*, la prefectura de Policía, la Casa de la Villa, y la de Postas que pensaban construir en el *Chatelet*.

El Inspector Mr. Emilio Saigüey fué el encargado de dirigir los trabajos, que comenzaron en Marzo de 1855, y aunque contrariados por el mal tiempo, en

cuatro meses consiguieron establecer la comunicacion telegráfica subterránea entre la Estacion central y cuatro ó seis secundarias de *Paris*.

Esta línea, que no habia necesitado reforma ni reparaciones, continuaba en un perfecto estado de servicio por el año de 1859.

Bajo el mismo sistema se construyó en *Noviembre* y *Diciembre* de 1855 un ramal entre el puente de la *Bastida* y la Estacion telegráfica de *Burdeos*, que contaba 22 hilos, y una extension de 1.150 metros. Los hilos formaban cuatro macizos, tres de seis hilos, y uno de cuatro. Por la época citada (1859) continuaba en buen estado de servicio sin haber exigido reparaciones ni modificacion alguna.

Un año despues se comenzó otra gran línea empleando igual procedimiento. Partia como la primera del Ministerio del Interior, recorria todos los Campos *Eliseos* en los que dejaba un hilo para el Palacio de la *Industria*, seguia el camino militar de las fortificaciones y proporcionaba catorce conductores á cada uno de los caminos de hierro de *Rouen*, del Norte y del Este. Los hilos que llegaban á la Estacion del camino de hierro de *Strasburgo* eran los mas largos y median un desenvolvimiento de 14 kilómetros.

Aunque interrumpida la construccion de esta línea durante dos ó tres meses, terminó en *Octubre* de 1857.

Esta línea ofreció un resultado menos satisfactorio: se quisieron modificar algunos detalles, al parecer de poca importancia, y el éxito fué desgraciado. En algunos hilos exteriores se notaron pérdidas de gravedad y cruzamientos de consideracion en otros. Lo adelantado de la estacion impidió que se corrigiesen inmediatamente estos defectos: verdad es que su importancia era escasa, porque hubo la precaucion de colocar un excedente de hilos que proporcionaba siempre el número necesario para el servicio. Estas circunstancias hicieron diferir la investigacion y reparaciones hasta que el tiempo mejorase, verificándolas al fin en *Julio*, *Agosto* y *Setiembre* de 1858, largas sin duda y minuciosas, pero con gran seguridad.

A pesar de que este sistema de líneas sido sustituido ventajosamente, conviene dar á conocer los medios empleados para su construccion y los detalles de la ejecucion, por lo cual, á la descripcion de la naturaleza y manera de fabricar la materia aisladora, seguirá la clase y número de los conductores, construccion y magnitud de las zanjas donde se efectuan los trabajos, detalles de construccion, precauciones y medios de salvar los obstáculos que se presenten, y por último los precios de las diferentes líneas, segun el número y clase de los conductores.

La composicion del asfalto empleado en este trabajo, segun M. Saiguey, era :

	Kilógramos.
Roca, asfalto de Seyssel ó del valle de Travers, reducida á polvo	100
Betun de Bastennes, depurado, segun la riqueza de 7 á 9 kilógramos, por término medio	8
Total	108

Con estas materias se forman panes, y una vez formados, se les sujeta á una coccion de seis á ocho horas en calderas de paletas, en cuya operacion se reduce su peso á 102 kilógramos.

Preparados así se forma un puding compuesto de

	Kilógramos.
Panes	400
Betun de Bastennes	4
Cascajo bien lavado y seco	50
Total	154

Esta mezcla, al cabo de cuatro horas de coccion, en las calderas que se emplean de ordinario para el asfalto de las calles, se reduce á 147 kilógramos, dando para la composicion definitiva del puding el siguiente resultado:

	Kilógramos.
Asfalto de Seyssel ó de Travers	58,75
Betun de Bastennes	7,24
Cascajo	34,01
Total	100,00

El cascajo debe ser fino para dar homogeneidad al puding, y limpio á fin de evitar que las materias terrosas, bajo la influencia del calor, produzcan en las calderas agregaciones pastosas que llegando á carbonizarse constituyen un peligro, por la conductibilidad eléctrica de que á veces se encuentran dotadas. Con este objeto debe cribarse dos veces, primero, para privarle de los granos gordos, y despues para hacerle perder las particulas terrosas.

El betun obtenido es bastante blando, puede modelarse perfectamente sobre los hilos, y una vez frio adquiere suficiente dureza para asegurar la duracion de la obra, sin perder por esto la necesaria elasticidad

á fin de que con los choques no se rompa facilmente

A pesar de estas buenas cualidades, como el precio á que asciende es algo elevado, si se compara con los demás pudings bituminosos empleados en las artes, será preciso estudiar diferentes composiciones de inferior calidad, para que resulte mas económica la construccion de esta clase de lineas.

Para conductores se emplea el alambre de hierro galvanizado de 0^m,004, cuyo grueso es el mayor que se ha usado para las lineas aéreas. Esta dimension se adoptó, no solo para facilitar el paso del fluido, porque los alambres de mayor diámetro presentan menos resistencia al paso de las corrientes, sino para asegurar su duracion preservándole con la capa de zinc, y supliendo los efectos de una lenta corrosion, ó evitando en lo posible las acciones oxidantes con el grueso de los alambres.

El hierro es preferible á otro metal, porque segun las probabilidades, confirmadas primero por la respectable opinion de Mr. Victor Regnault, sábio director de la manufactura de Sevres, á quien se consultó con este objeto, y mas tarde por la experiencia, el betun no puede ejercer accion química sobre el hierro.

La dimension de los conductores se varió en 1856, empleando alambres de 0^m,003, que son los que actualmente prefieren en Francia para las lineas aéreas, pero el resultado no fué satisfactorio, por lo cual deben usarse los de 0^m,004 y mejor aun cubiertos de algodón.

La distancia conveniente ó que debe mediar entre los conductores y la que debe haber desde el eje de estos á los bordes del terreno para evitar derivaciones, cruzamientos y pérdidas de fluido, se determinó teniendo en cuenta el aumento de precio que sufre la operacion si se les coloca muy distantes, y lo temible que es el que pierdan su posicion si dilatados por el calor de la colada ó por sufrir alguna torsion llegan á tocarse unos con otros ó con el terreno, por el ahorro de un pequeño gasto de betun.

En este concepto, la colocacion mas propia de los hilos es en dos filas ó capas horizontales, á fin de que el macizo de betun tenga algun espesor; cada fila podrá constar de 2, 3 ó 5 hilos, segun consten las lineas de 4, 6 ó 10 hilos, y cuando en algunas lineas sea necesario mayor número de hilos, bastará colocar en la misma zanja dos ó tres de estas lineas de 4, 6 ó 10 hilos. En las que se construyeron en 1856, se colocaron 20 y 28 hilos dispuestos en cuatro filas horizontales y 15 hilos en tres filas.

La distancia entre los ejes ó desde estos al terreno, en las lineas de 6 y 10 hilos debe ser 0^m,027. En las lineas de 4 hilos esta distancia se aumenta has-

ta 0^m,040 en sentido horizontal entre los ejes, y en sentido vertical desde los últimos hilos hasta el borde inferior del terreno. En sentido vertical entre los ejes y desde estos á los bordes laterales y superior del terreno hasta 0^m,030.

Estas distancias son mayores en las líneas de 4 hilos, con objeto de aumentar el volumen y la consistencia del macizo de betun, pues de otro modo, resultaría muy pequeño y su sección 0^m,0008 cuadrados.

También se da mas extension al intervalo horizontal y á la distancia de los hilos al borde inferior, porque continuas experiencias han acreditado lo ventajoso que es aumentarla para evitar ligeras comunicaciones entre los hilos y la superficie inferior de la zanja.

En 1856 se disminuyó la distancia entre los hilos de 0^m,027 á 0^m,017, ó de 0^m,030 á 0^m,020, pero se observó que era menos ventajosa esta modificación y preferible por lo tanto las distancias indicadas anteriormente.

En este sentido las secciones de los macizos de betun resultan:

Para una línea de 10 hilos.	0 ^m ,0131	cuadrados.
Para una idem de 6.....	0 ^m ,0087	id.
Para una idem de 4.....	0 ^m ,0100	id.

Conocido el espacio que han de ocupar los macizos de betun que será:

	Amplitud.	Profundidad.
En los haces de 4 hilos.....	0 ^m ,10	0 ^m ,60
En los de 6.....	0 ^m ,108	0 ^m ,081
En los de 10.....	0 ^m ,162	0 ^m ,081

Se puede conocer fácilmente el espacio que ocuparán dos ó tres líneas cuando estén formadas:

Por una de 4 y otra de 6....	0 ^m ,162	0 ^m ,081
Una de 4 y otra de 10.....	0 ^m ,262	0 ^m ,181
Una de 6 y otra de 10.....	0 ^m ,270	0 ^m ,162
Dos de 10, ó tres, una de 10, otra de 6 y otra de 4.....	0 ^m ,324	0 ^m ,162

Y podrán determinarse las dimensiones de las zanjas ó excavaciones necesarias para la colocación de la línea.

Hay, sin embargo, que tener en cuenta algunas observaciones. Como en las zanjas han de verificarse diversos trabajos para la colocación de los hilos, formación de los moldes y colada del betun, y como los trabajadores necesitan espacio y comodidad para el trabajo, suele darse á las zanjas 0^m,75 de amplitud

cuando solo hay una línea que colocar, y llega á cerca de 0^m,90 cuando son dos ó tres.

El betun no debe estar expuesto á hendirse ó resquebrajarse por el movimiento de trepidación que produce en el terreno el continuo tránsito de carruajes. La línea debe quedar al abrigo de las variaciones de la temperatura porque bajo su influencia el hierro y el betun, como de naturaleza y homogeneidad muy distinta, pudieran dilatarse desigualmente, por lo cual conviene que la línea esté á bastante profundidad, que por término medio podrá ser 1^m,30.

Abierta la zanja con las indicadas condiciones, se coloca en el fondo un lecho de arena seca y fina, y con objeto de obtener mas unida la superficie inferior del macizo, se cubre la arena con papel gordo ó carton.

Las puntas de los alambres se sujetan á un punto fijo para tenderlos uno á uno sobre una extension de 60 á 80 metros.

Esta operación puede efectuarse como se ejecuta de ordinario en las líneas aéreas; pero es mas fácil y cómodo emplear una mesa pequeña ó plancheta de encina, bien sujeta al terreno y provista de ganchos colocados en el tablero, en los que, una vez tendidos los hilos con las trócolas ó aparatos de tender, pueden quedar sostenidos durante las operaciones sucesivas.

Si la naturaleza del betun le permitiera fijarse instantáneamente, bastaría colarlo á trozos, sosteniendo mientras tanto los hilos por cualquier medio cómodo, porque es muy esencial que no se altere su colocación ni las distancias que se ha dicho deben mediar entre ellos: mas como para la solidificación es preciso que trascurren algunas horas, se hizo preciso buscar un medio á fin de sujetar los hilos en toda la extension de los 100 metros, é impedir que con el calor ó el peso de la colada perdieran su posición, se entrelazaran ó se aproximaran unos á otros mas del límite impuesto.

Primeramente se pensó en colocar pequeñas guías de gres, porcelana, tierra cocida ó cualquier otra materia aisladora que manteniendo los hilos en su posición no les permitiera el mas leve movimiento, hasta que enfriándose el betun se endureciera: la idea pareció buena pero no se contó con que estos cuerpos extraños alteraban la homogeneidad de la masa y sujetos además á la influencia de diferentes temperaturas debían ejercer una acción perniciosa, y aun basta comprometer la seguridad de la construcción.

Una vez conocidos estos inconvenientes, se proyectó fabricar con anticipación otras guías ó trozos del betun empleado en la construcción de la línea,

sustituyendo de este modo las materias extrañas para obtener una masa homogénea; pero reblandecidas las guías bajo el influjo del calor de la colada se deshacían y este trabajo preliminar era perdido é inútil.

La ineficacia de este resultado hizo adoptar por último el sistema de peines de hierro como guías temporales.

Entre las ranuras ó puas de estos peines, se colocan los hilos manteniendo así la distancia horizontal que debe separarlos: la vertical se obtiene á beneficio de una chabeta sujeta á charnela en un extremo lateral del peine sobre la cual pueda girar y cerrarse como la hoja de una ventana.

Cerrada la chabeta queda abrazada por las dos capas horizontales de los alambres, á los que obliga á separarse y conservar entre sí la distancia vertical marcada, que es el ancho de la chabeta.

El macizo de betun se determina lateralmente colocando en toda la extension y á lo largo de la zanja listones de madera revestidos de papel, á fin de que el betun no se adhiera á la parte leñosa.

Con los listones y los peines queda el fondo de la zanja dividido en cajas ó cabidades de 0^m.25 de longitud, y de la amplitud y grueso indicados segun el número de hilos de la línea que se ha de construir.

Estas cajas se llenan alternativamente con betun; cuando se efectúa la colada, es preciso cuidar que las chabetas de los dos peines que forman cada caja queden en la parte exterior de las primeras que se han de llenar para que despues de llenas puedan abrirse las chabetas y separar los peines con solo elevarlos.

Las dimensiones de las reglas ó listones que forman las paredes laterales pueden tener :

Longitud	2 ^m .00
Altura	0 ^m .10
Grueso	0 ^m .03

su forma debe ser ligeramente piramidal truncada y su colocacion de modo que la base mayor quede hácia la parte superior, ó bien rebajados ó adelgazados en su parte inferior, con objeto de poderlos elevar fácilmente despues de que con la colada queden empujados entre el macizo del betun y las paredes de la zanja.

En el canto superior de los listones, se practican unos taladros para introducir en ellos clavijas de madera que sujeten diferentes travesaños horizontales, cuyo objeto es mantener en posicion vertical los listones ó largueros.

Formados los moldes ó cajas, dividido el terreno en huecos de 0^m.25, dispuesto el betun y hechos todos los preparativos se procede á verificar la colada.

El betun caliente se vierte en las cajas hasta llenarlas por completo y se le deja enfriar; durante el enfriamiento se procura que los alambres conserven su posicion normal evitando que aquellos se tuerzan ó esta se altere; al efecto se les vigila y se examina con frecuencia su colocacion enderezándoles ó variando la situacion de los hilos con el auxilio de unos ganchos de hierro si por cualquier causa han perdido la primitiva en que se les colocó: esta operacion se verifica cuando la masa está todavia algo líquida ó suficientemente blanda.

Mas cómodo sería y mas fácil vigilar y examinar la situacion de los alambres si en vez de colar el betun á caja llena se vertiese por capas delgadas, ó cuando mas, se llenase la caja en tres veces; llegando la primera hasta la serie inferior de los alambres, otra hasta la segunda serie de hilos metálicos y finalmente hasta llenar los moldes; pero este método, que se ha empleado y ensayado, dió un mal resultado, bien fuera porque ténues depósitos de humedad ó polvo se interponian entre las capas bituminosas formando superficies ligeramente conductoras, ó porque las capas inferiores se unian mal con las superiores, no formándose una masa completamente homogénea por el poco espesor de las capas ó por la diferencia de su temperatura; lo cierto es que empleando este método se notaron ligeras derivaciones en sentido horizontal cuando en el vertical el aislamiento era completo.

Tambien pudiera creerse que la causa de las pérdidas y los cruzamientos que se notaron era la introduccion de materias terrosas en el mastic de betun. Además, como parte de los trabajos de una de las líneas se habian ejecutado durante el invierno, y los macizos comenzados no habian podido ser perfectamente purgados del hielo que les cubria debió quedar entre dos capas, y es posible que esta circunstancia contribuyese al mal resultado.

Con el cambio de sistema se evitaron estas derivaciones cuyo resultado sancionó la práctica como mas oportuna, haciéndola admitir como mas provechosa.

Habiendo pasado ya dos horas despues de la colada, es decir, cuando el betun esté frio y haya adquirido bastante dureza, se quitan los peines abriendo las chabetas, para lo cual es preciso, como queda dicho, tener la precaucion de colocarlas hácia la parte exterior del molde ó caja, que se ha de llenar, pues de otro modo no es posible abrirlas ni separar los peines.

Hecho esto queda una serie de masas bituminosas de 0^m.25 de longitud alternando con espacios huecos de la misma extension, en los que únicamente están

los hilos desnudos pero tendidos y con la separacion marcada segun su número. Estos espacios se llenan á su vez con otra colada de betun caliente.

El betun de la primera colada ó los extremos de las masas bituminosas, sólidas ya, se reblandecen lo bastante para que se verifique la soldadura ó union de los primeros macizos con el betun de la nueva colada. La parte media continúa sólida y fria, de modo que en resúmen, puede muy bien decirse que el resultado se reduce á formar guías de betun pero de suficiente amplitud para que no se reblandezcan totalmente y sean inútiles como sucedió en los ensayos anteriormente indicados; queda, pues, limitado el papel de las primeras masas bituminosas á sujetar los alambres como los sujetan los peines de hierro en la primera colada.

Para que esta segunda colada se enfrie y solidifique, se dejan pasar otras dos horas, durante las que se toman las mismas precauciones que se indicaron al tratar de la primera, á fin de que los alambres conserven siempre la distancia á que han debido colocarse al verificar su tension.

Fria y sólida ya la masa se hace otra colada ligera pero general para rellenar el hueco producido por el enfriamiento y dar mas solidez á todo el macizo perfeccionando las uniones; en la parte inferior este efecto se obtiene á beneficio del peso del betun que le da mayor densidad y le hace mas compacto.

Pasadas otras dos horas, tiempo que se cree suficiente para el enfriamiento de la última colada, se quitan las reglas ó listones de madera, que para facilitar esta operacion se revistieron de papel; de este modo el papel queda adherido al betun y la madera limpia, por lo que sale con facilidad. En reemplazo de los listones se coloca tierra limpia y tamizada.

La zanja se rellena cubriendo el macizo de betun con tierra escogida, fresca y limpia, teniendo cuidado de desechar la extraída de la zanja, si tiene escombros ó productos calcáreos, cuya precaucion debe ser general en todos los casos, y la operacion queda terminada.

Como los rollos de hilo que se emplean para conductores, tienen una extension determinada, de ordinario 200 metros, cuando alguno se acaba es preciso formar la union de un extremo con el principio de otro rollo. Para soldarlos se aplastan las puntas sobre un pequeño yunque, se liman en bisel sobre 0^m,05 de longitud y se unen con hilo delgado de hierro en espiral. Esta union se humedece con zinc disuelto en clorhidrato de amoniaco y se cubre con estaño fundido que se interpone entre los alambres soldándolos perfectamente; se desatan las espirales de alambre fino y se rodea la soldadura con una ligadura ancha y uni-

da formada con otro alambre fino de hierro galvanizado. Los extremos del alambre aplastado se doblan, y abrazando esta ligadura sujetan todo el sistema impidiendo que resbale uno de los cabos interiores.

Las operaciones preliminares no tienen otro objeto que presentar mayor superficie de contacto en ambos extremos y mayor union entre estas superficies, que se depuran de todo cuerpo extraño para facilitar el tránsito de las corrientes. La soldadura sirve para cubrir esta union é impedir que el betun se introduzca entre los conductores, produciendo un aislamiento parcial ó completo. La ligadura exterior cubre el estaño librándolo de la accion del betun, cuya temperatura lo fundiria inutilizando las precauciones anteriores y produciendo acaso comunicaciones metálicas entre los hilos de la linea cruzamientos por consiguiente y derivaciones, pues por lo demás la soldadura puede ser exterior á la ligadura del alambre galvanizado. Para mayor precaucion la soldadura puede cubrirse con carbonato de cal ó Blanco de España, cuya sustancia, por su naturaleza refractaria, se opone á toda fusion.

Cuando las obras subterráneas impiden profundizar las zanjas mas de 0^m,4 á 0^m,5 se toman precauciones especiales. Sobre el macizo de betun se coloca una capa de arena de 0^m,02, sobre ella otra de betun, cuyo espesor sea próximamente 0^m,03 y de toda la amplitud de la zanja.

Las alcantarillas, las galerías de aguas, los conductos de gas y demás obstáculos, obligan á elevar la línea, hacen necesarios los cambios de nivel, que para salvarlos bastará algunas veces dar á los macizos una pendiente de $\frac{1}{16}$, aproximando los peines á 0^m,150, y cuando no, bien se puede remover el betun con una paleta de madera durante el enfriamiento haciendo tomar la inclinacion necesaria á la parte superior del macizo, ó formar entre cuatro tablas un escalon vertical por capas sucesivas, manteniendo la inclinacion de los conductores con ayuda de peines.

Estos inconvenientes ú obstáculos son mas frecuentes de lo que á primera vista parece, porque es preciso evitar la vecindad de todos los conductos subterráneos por los efectos perjudiciales que producen las huidas de agua, y los gases que se desprenden tanto de los alcantarillados como de los conductos del alumbrado.

En efecto, el agua, si encuentra alguna hendidura ó grieta en los macizos de betun, ocasiona contactos húmedos, pérdidas por consiguiente, derivaciones y cruzamientos.

Si el betun no está perfectamente depurado y contiene principios azoados puede sufrir fácilmente una

descomposicion bajo el influjo de los productos amoniacales, de los que el gas del alumbrado no está nunca completamente libre, y que constituyen gran parte de las emanaciones del alcantarillado.

En una linea largo tiempo expuesta á las huidas del gas se reblandece el betun, se descascarilla con la uña y se deshace fácilmente tomando un tinte pardo subido como de color de chocolate, siendo notable que la proximidad de los terrenos calcáreos produzca un efecto análogo, dando al interior del macizo un color de sombra gris.

Cuando la linea no puede apartarse lo bastante de los conductos subterráneos, á pesar de las variaciones de nivel, deben tomarse algunas precauciones para evitar los efectos perniciosos que produce su vecindad, y entre ellas pueden citarse el interponer paredes de betun, aumentar el espesor del macizo y mejor que todo, preservar y evitar las huidas rodeando los conductores con tubos de barro, de modo que en caso de escapes, las filtraciones se verifiquen á grandes distancias ó á través de cuerpos que impidan parte ó el todo de su accion nociva.

Llegado el caso de construir una de estas lineas, si su naturaleza las hiciese tan recomendables y preferibles á otras, lo mejor será conseguir una disposicion gubernativa que las preserve, como se preserva en muchas de nuestras ciudades y en el extranjero el arbolado de las calles y paseos.

Los cambios horizontales de direccion siempre deben verificarse en ángulo recto, con auxilio de un peine especial, cuyas ranuras en vez de ser perpendiculares á las caras del peine formen un ángulo de 45°. Esta disposicion obliga á que en vez de la separacion ordinaria s que debe mediar entre los alambres medie $s/\sqrt{2}$ por ser

$$a^2 = b^2 + c^2; \text{ si } b = c = a^2 = b^2 + b^2 = 2b^2 = 2s^2$$

de donde $a = s\sqrt{2}$, de este modo los hilos conservan próximamente la misma distancia en los cambios de direccion que en las alineaciones rectas.

(Se continuará.)

M. MAGAZ.

NOTICIAS GENERALES.

La última alarma producida en Inglaterra con motivo del asunto del *Trent* ha costado al Gobierno nada menos que 100 millones de francos, enorme suma que se hubiese podido economizar á no dudarlo si el telégrafo trasatlántico hubiese funcionado. En efecto, habria sido fácil en esta hipótesis tener inmediatamente noticias del presidente Lincoln y de Mr. Sewart acerca de las disposiciones pacíficas que abrigaban en tan delicada cuestion.

Segun hemos visto en algunos periódicos de esta corte parece que se trata seriamente de establecer lineas telegráficas entre los principales puntos de la Isla de Puerto-Rico. Las últimas noticias llegadas de América confirman lo anterior, y añaden que se daba allí por cosa completamente resuelta el que no pasaria el mes de Junio sin que la citada isla se viese cruzada en distintas direcciones por este poderoso elemento de riqueza pública que tanto habia de fomentar en aquel pais los intereses materiales.

CRÓNICA DEL CUERPO.

El escalafon del Cuerpo de Telégrafos de la Isla de Cuba en 1.º de Enero de 1862 era el siguiente:

INSPECTOR GENERAL.

Sr. D. Enrique de Arantave.

JEFES DE LÍNEA.

- D. Anibal Herrera.
- D. Francisco Gonzalez Canales.
- D. José María Fernandez.
- D. Lucas Perez.

TELEGRAFISTAS PRIMEROS, JEFES DE ESTACION.

1. D. Juan Gilmet.
2. D. José Octaviano Herrera.
3. D. Pascual Crespo.
4. D. Joaquin Mariat.
5. D. Tomás Arcas.
6. D. Francisco de la Torre.
7. D. Carlos Salcedo.
8. D. Sebastian Alvarez.
9. D. Joaquin de Posada.

TELEGRAFISTAS DE SEGUNDA CLASE.

1. D. Antonio Pousa.
2. D. José Odena.
3. D. Francisco Rodriguez Taborcias.
4. D. Manuel Chico.
5. D. José Castilla.
6. D. José Benito de Cañas.
7. D. Juan Castilla.
8. D. Vicente Fano.
9. D. Ignacio Bernal.
10. D. Segundo Sanz.
11. D. Juan García.
12. D. José Miguel Perez y Marin.

TELEGRAFISTAS DE TERCERA CLASE.

1. D. Ramon Gonzalez.
2. D. Julian Domingo de Acosta.
3. D. Ramon Valdés Consuegra.
4. D. Luis José de Luna.
5. D. José Riera.
6. D. Manuel Lopez Ganuza.
7. D. Luis Cayetano Oms.
8. D. Carlos Garcia Solis.
9. D. Fernando Martínez.
10. D. Daniel Rayneri.
11. D. Julian Rivera.
12. D. Juan Manuel Suarez.
13. D. Alejandro Almeida.
14. D. José Joaquin Asteazuinzarra.
15. D. José Perez Moris.
16. D. José Camilo Martinez.
17. D. Francisco Fernandez.
18. D. Ramon Moriyon.
19. D. Ricardo Valderrama.
20. D. José Manuel Otero.
21. D. Baldomero Chavez.
22. D. Manuel R. Hernandez.
23. D. Magin Riera.
24. D. Alfredo Sauvalle.
25. D. Cristóbal Saumell.
26. D. Gimén Ruiz Liori.
27. D. Mariano Nuñez.
28. D. Eduardo Garcia.

AUXILIARES ASPIRANTES CON SUELDO.

1. D. Federico Inchaustegi.
2. D. Joaquin Folchs.
3. D. Miguel Robreño.
4. D. Manuel Castellanos.
5. D. Abraham Almeida.
6. D. Juan Penton.
7. D. Eduardo Masvidal.
8. D. Pedro Díaz y Gonzalez.

Además del anterior personal dotado con cargo al capítulo del personal del presupuesto del ramo, existen en servicio pagados por el material de Telégrafos, los siguientes individuos:

- Jefe de línea auxiliar, D. José Pascual de Bonanza.
Escribiente de la Inspección, D. Francisco Benigno Martínez.
Guarda-almacen, D. Próspero García.
Reparador contratista de maderas, D. José Osten.
40 Reparadores montados.
20 Reparadores de á pié.
6 Ordenanzas montados.
20 Ordenanzas de á pié.

Existen además preparándose en la clase de Telegrafía de las escuelas generales preparatorias de la Habana:

8 Aspirantes.

Aprenden la manipulación de aparatos en la Escuela práctica de la Dirección y en las estaciones del Cuerpo:

15 Aspirantes.

Las nuevas estaciones que deben abrirse próximamente en la línea de Santander al Ferrol son las que expresa la adjunta relación por el orden con que se hallan establecidas.

DIRECCIONES DE SECCION.

ESTACIONES DEPENDIENTES.

San Vicente de la Barquera	Torrelavega.
Gijón	{ Villaviciosa.
	{ Rivadesella.
	{ Llanes.
Avilés	Luarca.
Vivero	Rivadeo.
Coruña	{ Puente de Eume.
	{ Puente de García
	{ Rodríguez.

Habiendo ofrecido el Gobierno de S. M. presentar en breve tiempo al Parlamento una ley de Monte pío para todos los funcionarios civiles que perciben sus haberes de los fondos generales del Tesoro, haciendo así desaparecer el privilegio que hoy por hoy tienen ciertos ramos de la administración, nos abstenemos por ahora, y mientras no conozcamos dicha ley, de publicar algunas ideas relativas á la manera mas conveniente para el Cuerpo, de armonizar sus propios intereses en cuestion tan importante como esta, para remediar en cuanto fuese dable el triste estado á que suelen quedar reducidas las inmediatas familias de los individuos que mueren en el desempeño de sus obligaciones.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFUEL.

MADRID: 1862.—IMPRESA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE ABRIL.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Director.....	D. Rafael Peris.....	Múrcia.....	Cartagena...	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Adolfo José Montenegro	Cartagena.....	Múrcia.....	Idem id.
Telegrafista.....	D. Francisco Maspons.....	Palma.....	Inca.....	Idem id.
Idem id.....	D. Luis Roldán.....	Idem.....	Inca.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Alejandro de Lúcas...	Tembleque.....	Toledo.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. César March.....	Madrid.....	Tembleque.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Miguel Lopez.....	Toledo.....	Villaviciosa..	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Antonio Navarro.....	Alicante.....	Madrid.....	Idem id.
Idem.....	D. Baldomero de Miguel..	Alcalá.....	Andújar.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Ramon Menendez.....	Bilbao.....	Alsásua.....	Idem id.
Idem.....	D. Miguel Espinosa.....	Andújar.....	Carolina.....	Idem id.
Idem.....	D. Antonio Dalmau.....	Barbastro.....	Lérida.....	Idem id.
Idem.....	D. Pedro Labastida.....	Lérida.....	Huesca.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Agustin Martin Garay..	Huesca.....	Barbastro.....	Idem id.
Idem.....	D. Enrique Almansa.....	San Fernando..	Almansa.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Morales.....	Tamames.....	Ciudad Rodrigo	Por razon del servicio.
NOMBRAMIENTOS.				
Alumno.....	D. Antonio Rodriguez...	Escuela.....	»	Telegrafista 3.º
Idem.....	D. Angel Ruiz.....	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. Julian Servat.....	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Bareala.....	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. Vicente Marty.....	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. Miguel Llano y Rodri- guez.....	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. Eugenio Sanchez.....	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. Faustino Mora.....	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. José María Ochando..	Idem.....	»	Idem id.
Idem.....	D. Gregorio Velez.....	Idem.....	»	Idem id.
COMISIONES.				
Director.....	D. Justo Ureña.....	»	Lérida.....	{ Para estudiar el trazado de una línea telegráfica entre Avila y Fregeneda.
SEPARACIONES.				
Telegrafista.....	D. Luis Iglesias.....	»	»	{ Por no haberse presentado en su destino.