

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICIÓN.

En España y Portugal, una peseta al mes.
En el extranjero y Ultramar, una peseta 25 cénts.

PUNTOS DE SUSCRICIÓN.

En Madrid, en la Dirección general.
En provincias, en las Estaciones telegráficas.

SUMARIO

SECCIÓN OFICIAL.—Circular.—SECCIÓN TÉCNICA.—Más sobre límites, por D. Félix Garay.—El aparato Wheatstone automático (continuación), por D. Manuel Méndez.—SECCIÓN GENERAL.—Material de línea (continuación).—Aplicaciones de los acumuladores.—Miscelánea, por V.—Una exposición de Telefonía en Bruselas.—La dinamo gigante Brush.—Subastas de las redes telefónicas.—Noticias.—Movimiento del personal.

SECCIÓN OFICIAL

Ministerio de la Gobernación.—DIRECCIÓN GENERAL DE CORREOS Y TELEGRAFOS.—*Sección de Telegrafos.*—*Negociado 3.º*—*Circular núm. 27.*—Colgado un nuevo conductor entre la Estación de Pamplona y su Gobierno civil, figurará con el núm. 598, y se consignará así en la página 20 de la circular núm. 11: «598. Pamplona á su Gobierno civil.»

El día 15 de Septiembre anterior se abrieron al público, con servicio limitado, las Estaciones de Boltaña y Burguete, provincias y Secciones respectivas de Huesca y Pamplona, y Centros de Zaragoza y San Sebastián.

El día 1.º del corriente ha quedado abierta al público, con servicio limitado, la Estación telegráfica de Puente del Arzobispo, provincia y Sección de Toledo, y Centro de Madrid; y en la propia fecha ha pasado á ser del Estado la Estación municipal de Garrucha, Sección de Almería, que continuará prestando servicio limitado.

En su consecuencia, el hilo que se asignó á esta última figurará con el núm. 350 en la circular citada núm. 11, consignándolo así en su página 18: «350. De Vera á Garrucha», y se tachará toda la línea correspondiente al conductor núm. 807 de la página 21 de la expresada circular.

Sírvase V. acusar recibo de la presente al Centro respectivo, que lo hará á esta Dirección general.

Dios guarde á V. muchos años.—Madrid 6 de Octubre de 1886.—El Director general, *Angel Mansi.*

SECCION TÉCNICA

MÁS SOBRE LÍMITES

Lo que hemos dicho del polígono respecto al círculo, podemos decir del poliedro respecto á la esfera, de la pirámide con respecto al cono, etcétera, etc. Cuando era tan corto el número de átomos de que constaba cada lado del polígono regular, que la imaginación no podía con la totalidad de ellos formar una dirección determinante en sentido de la longitud, contribuyendo á esta dificultad la inestabilidad del átomo, que jamás se detiene en un lugar el tiempo suficiente para apreciarle, entonces el polígono, sin dejar de serlo, tomaba el nombre de círculo.

Pues bien: si las caras de un poliedro regular han llegado á ser tan pequeñas que no es posible formar dirección ninguna ni en el sentido de la

longitud ni en el de la latitud, la imaginación no verá más que un punto en cada cara, y en su conjunto una infinidad de puntos reunidos al redor de otro punto, que será el centro de figura ó el centro de la esfera.

Llamando, pues, como se llama, *límite* al momento ó al instante aquel en que, no percibiendo los sentidos los elementos de que constan los lados del polígono ó las caras del poliedro, se le figura á la imaginación que dichos lados ó dichas caras son puntos unidos invariablemente, formando los seres puramente mentales del círculo, y de la esfera, dicho momento, dicho instante, la creación de dichos conceptos imaginarios dependerá del órgano visual, según funcione con sólo sus propias fuerzas ó ayudado de instrumentos ópticos, además de la distancia más ó menos grande á que aquellos polígonos y aquellos poliedros se coloquen respecto á nosotros. Mirando de cerca á una moneda, se distinguen perfectamente los rebordes de su circunferencia; pero si la colocamos á bastante distancia, ya no se distinguirán estas desigualdades, y se nos figurará que su periferia será una serie de puntos inextensos y fuertemente unidos, formando una continuidad equidistante del centro de la moneda, es decir, crearemos ver una verdadera circunferencia.

La luna, vista naturalmente con nuestro órgano visual, sin auxilio ninguno, se presenta como un disco plano y liso, es decir, que la vemos como si fuese ya *límite*, ó formamos nosotros el límite. Pero si la miramos con un telescopio de gran alcance, entonces su superficie aparece tan desigual y tan accidentada como la del globo terráqueo, y, por consiguiente, no estamos todavía en el momento ó en el instante oportuno para la formación del *límite*. Para llegar á este momento debería alejarse la luna, ó disminuir la potencia del telescopio.

El límite, pues, considerado como ser ideal, es una cosa permanente que nosotros le formamos en presencia de los objetos de la naturaleza; pero considerado como ser real, como ser material, perteneciente al cosmos y á la física, es variable. Depende de *aquel momento*, de *aquel instante* en que los sentidos ven ya las cosas de otra manera, con una perfección, una uniformidad, una precisión y una exactitud que no existen en la naturaleza.

Por consiguiente, en el mundo real y material no tenemos ni línea, ni punto, ni superficie, tal como los ve la imaginación. Á una línea, sea recta, sea curva, se la puede considerar como una vía más larga que ancha en donde se encuentren una infinidad de hombres ejecutando complicados trabajos gimnásticos, sobre todo trabajos de

movimiento. Si en vez de ser una vía fuese un campo aquel en que se encontrasen trabajando los gimnastas, ese campo sería una superficie. Y si estuviesen unos más arriba que otros y hacia todos lados, sería un volumen.

De este modo de ver las cosas se infiere que á la superficie no se la puede considerar como el límite de los cuerpos, ni á la línea como el límite de las superficies, ni al punto como límite de la línea.

Efectivamente: si vamos disminuyendo una de las tres dimensiones de que consta todo cuerpo, jamás llegaremos á quedarnos con solas dos dimensiones; porque por delgada que sea la capa ó la lámina á que quede reducido el cuerpo adelgazado, siempre será un conjunto de átomos moviéndose, y siempre tendrá alguna dimensión el campo en que se verifiquen estos movimientos, ó, por mejor decir, siempre tendrán tres dimensiones: las dos primeras, que no han menguado ni variado, y la tercera, que se ha ido achicando, pero que no se ha podido aniquilar. Por la misma razón, el límite de la superficie, aunque parezca que no tiene más que una dimensión, realmente tendrá tres, lo mismo que el límite de la línea ó el punto que decimos que no tiene ninguna dimensión, y que, sin embargo, precisamente debe tener las tres, que no pueden menos de existir si los átomos han de tener campo en donde moverse.

No hay, pues, seres físicos que tengan dos dimensiones, ni una dimensión, ni mucho menos puede haber un ser que no tenga ninguna. Estas son cosas de la imaginación, seres que ella ha creado, y aun me atrevería á decir que no existen realmente ni en la imaginación. El hombre podrá decir que con la imaginación ve el punto matemático, el punto inextenso; pero yo creo que esto no le es posible. Si ve algo, tiene que verlo con sus tres dimensiones, por lo cual dice que ve lo que realmente no ve. Tiene sí la facultad de suponer que existe algo que no tenga más que dos dimensiones, una dimensión, y aun ninguna; pero no tiene poder para practicar estas suposiciones; no tiene poder para demostrarnos que efectivamente ha hecho lo que ha supuesto. Una cosa es decir: «supongamos que este libro se adelgaza hasta que no quedan más que dos dimensiones»; y otra cosa: «se ha aniquilado la tercera dimensión, y ahí va un ser que no tiene más que dos dimensiones». Ese ser ya hemos dicho que no existe en el mundo real: luego, se nos dirá, debe estar en el mundo inmaterial, en nuestra imaginación. Yo, por mi parte, puedo decir que cuando, cerrando los ojos, tapándome los oídos y prescindiendo de todo contacto, quiero ver algo que tenga su origen ó su base en el

mundo material, me veo precisado á verlo con sus tres dimensiones. Hago la *hipótesis, supongo* que desaparezcan las dimensiones; pero no las anulo, no las puedo anular, ni siquiera con la imaginación.

Las tres dimensiones existen siempre que la imaginación se ocupe de los seres cósmicos. La imaginación ve el amor, el cariño, el odio y otras afecciones sin necesidad de esas dimensiones; pero no puede ver sin ellas ni un ser microscópico ni un átomo siquiera. Para ver dos solas dimensiones tiene que hacer un esfuerzo, tiene que violentarse, y con más razón para ver una sola dimensión aislada ó para no ver ninguna. Nosotros muchas veces quisiéramos no ver un objeto repugnante, y le volvemos la espalda y prescindimos de él; pero no por eso deja de existir aquel objeto, aunque no nos ocupemos de él; y una vez visto con los ojos de la cara, no podemos menos de seguir viéndole con los ojos de la imaginación. Esta podrá asegurarnos que ella hace caso omiso de una de las tres dimensiones de un cuerpo; pero jamás podrá afirmarnos de que ha podido separar aquella dimensión de las otras dos. Quizás se me diga que el hecho mismo de hacer caso omiso de una dimensión equivale á la operación de hacer con las otras dos un *ser* propiamente imaginario llamado superficie. Pero yo creo que rigurosamente no hay semejante ser. Á fuerza de prescindir siempre de la tercera dimensión y no ocuparse más que de las dos primeras, se ha formado con éstas una especie de entidad independiente; y digo *especie*, porque realmente ni es entidad, ni es ente, ni es ser. No pasa de ser una hipótesis, y muy bien se puede suponer que una cosa exista sin que verdaderamente exista.

Si el gobierno de una nación lo constituyese un triunvirato, y una de las tres personas que le formarían fuese una nulidad, todo el mundo prescindiría de él y sólo se ocuparía continuamente de las otras dos, cuyos nombres, repetidos continuamente y exclusivamente, formarían en las gentes el hábito de ver en ellos solamente el gobierno del Estado, olvidando siempre el nombre del primero y formando con los otros dos la unidad ó el ser gubernamental. Pero en el momento que cualquiera se desprenda de este hábito vicioso con el que se familiarizó, y quiera ver la realidad, verá tres personas en el gobierno, verá el triunvirato que realmente existe, como verá que hay tres dimensiones tan pronto como se quiera pasar á la realidad del objeto cósmico, desde el campo hipotético en que existe la superficie.

Navegando por la superficie de la mar se puede no ocuparse del fondo que tiene; se puede prescindir de la tercera dimensión de que consta

esa gran masa de líquido, y emplear nuestra mente en cosas que sólo atañen á las dos dimensiones de que consta dicha superficie; puede ocuparse del color que tiene, de la forma ó configuración que ostenta cuando aborda las costas, de si está más ó menos rizada, más ó menos plana ó salpicada de islas, embarcaciones, etc., etc., sin que nos interese saber para nada la distancia que hay hasta el fondo, y, por consiguiente, sin que tomemos en cuenta para nada esta tercera dimensión, y sin que, por consiguiente, se fije para nada en ella la imaginación. Y mientras durase esta ocupación intelectual, podemos decir que quizás no haya habido en nuestra mente más que dos dimensiones, y que, por consiguiente, se ha pintado en nuestra imaginación el ser *superficie*. Pero esta pintura ó esta imagen, si es que la ha habido, será inexacta, convencional y pasajera; porque la misma imaginación, si se ha fijado en la superficie, queriendo verla tal como es, no puede verla sino con sus tres dimensiones, porque sabe desde la infancia, desde que abrió los ojos, que todo lo que ve y todo lo que toca es extenso en tres sentidos: longitud, latitud y profundidad.

Lo que decimos de la superficie podríamos decir de la línea y del punto.

Así es que la superficie, la línea y el punto son, más que seres imaginativos, actos de reflexión repetidos que forma en la mente la costumbre de prescindir de una, de dos y aun de las tres dimensiones; y á fuerza de prescindir, por ejemplo, de la tercera dimensión, y á fuerza de ocuparse continuamente de dos solas dimensiones, se llega á formar una especie de creencia de que pueden existir las dos sin la tercera, y se forma una especie de *ser ó entidad*, volviendo á usar la palabra *especie* por la razón antes dicha.

Á fuerza de prescindir de los movimientos moleculares, se olvidó el hombre de ellos y creó, como una entidad separada y aparte, el movimiento cinético ó de traslación. Su formación se debe, como la formación de la superficie, á un acto reflexivo del entendimiento, repetido una infinidad de veces. El movimiento cinético, lo mismo que la superficie, la línea y el punto, son, pues, más que seres existentes, hipótesis ó suposiciones con las cuales se ha familiarizado nuestro espíritu para su conveniencia, y muchas veces para sus necesidades en el campo de la investigación, aunque ésta sea á veces rudimentaria; como sucede en los primeros años de la infancia, hasta el punto de que en los albores de la vida esta investigación suele ser inconsciente é instintiva.

Pudiera ser que en esta época, en que los sentidos deben ser extraordinariamente imperfectos, si el niño no tuviera tacto, formase la imagen de

la superficie, como lo único que las ondas luminicas le ofreciesen a su imaginación; pero como la vista y el tacto los empieza a ejercitar simultáneamente, al concepto de superficie va unido, sin intervalo de tiempo ninguno, la de la tercera dimensión, que á la par con las otras dos posee todo objeto físico; y, por consiguiente, los primeros conceptos que el niño recién nacido ha adquirido, aportados por los sentidos, contienen los tres conceptos parciales de los cuerpos: *longitud, atitud y profundidad.*

El concepto de *longitud y latitud*, sin la tercera dimensión; el concepto de *longitud*, sin latitud ni profundidad, y el concepto del *punto matemático*, sin longitud, latitud ni profundidad, son obra de nuestro poder reflexivo, como hemos dicho. Son abstracciones de primer orden y trabajos intelectuales muy complicados, por más que nosotros los hagamos con espontánea facilidad, como las operaciones de andar, nadar, saltar, coger un objeto con las manos, etc., etc., que, siendo complicadísimas, las hacemos instintivamente y sin esfuerzo ninguno. Luego el punto, la línea y la superficie, y aun el volumen geométrico, no son seres reales y positivos. Son elucubraciones intelectuales.

Por eso cuando decimos que la imaginación ve la superficie, ve la línea y ve el punto, lo que queremos decir es, y así debe entenderse, que en el primer caso sólo se ocupa de dos dimensiones, para lo cual ha tenido que hacer la hipótesis de separación de la tercera, teniendo presente que semejante hipótesis no se puede realizar por absurda é imposible; que en el segundo caso sólo se ocupa de una dimensión, suponiendo que se han podido descartar las otras dos, operación absurda también é imposible, y que en el tercer caso se ha verificado la anulación de las tres dimensiones, que es el absurdo de los absurdos.

Con hipótesis irrealizables y con hechos que no se han hecho ni se pueden hacer, no se puede formar ni *ser* ni *ente* ninguno.

La imaginación, al tratar de los asuntos del mundo físico, no puede abandonar las leyes que, según el entendimiento, rigen al cosmos. Podrá hacer la hipótesis de que en un punto dado no existan las ondas gravitativas, por ejemplo, y podrá estar ocupándose de dicho punto como si estas fuerzas no existiesen; pero á pesar de eso, dichas ondas existirán, por más que la imaginación se figure lo contrario. ¿Qué serán, pues, entonces, matemáticamente hablando, el punto, la línea y la superficie, sin los cuales no puede haber figuras ni puede existir la ciencia geométrica?

La superficie podemos definirla diciendo que es un cuerpo en que una de sus dimensiones ha llegado á ser tan pequeña con relación á las otras

dos dimensiones que no puede tener influencia ninguna apreciable en todo aquello que se relacione solamente con las otras dos, y que además sus moléculas aparezcan ante los sentidos ser tan iguales y tan estrechamente unidas que todas parezcan iguales, hasta el punto de formar aparentemente una masa perfectamente homogénea, lisa y compacta, sin huecos ni poros.

La línea podemos decir que es un cuerpo cuyas dos dimensiones han menguado tanto y han llegado á ser tan pequeñas con respecto á la tercera dimensión, que no ejercen influencia ninguna perceptible sobre todo lo que pueda relacionarse con esta tercera dimensión, la cual parece quedarse sola, y á la cual se la considera, por la imperfección de los sentidos, como una serie de moléculas homogéneas, compactas y sin poros.

Y el *punto* diremos que es un cuerpo cuyas tres dimensiones han llegado á obtener un grado de pequeñez tan exagerado, que no sea posible compararla con ninguna otra dimensión que se presente en el terreno de la práctica, y que además sea también aparentemente compacto y sin poros.

FÉLIX GARAY.

EL APARATO WHEATSTONE AUTOMÁTICO

II

Después de lo expuesto en nuestro anterior artículo pasaremos á tratar de los rendimientos del aparato Wheatstone. Su conocimiento, en general, nos sirve de base para los siguientes renglones.

Como en el artículo anterior se ha visto, los signos que se emplean en la Telegrafía automática son los de Morse, razón por la que nuestros compañeros todos están en condiciones de poder servir el aparato en cuestión, si no como encargados de él desde el primer día por lo que toca á su manejo, sí como traductores, y como aptos para preparar el papel cinta en escasas lecciones prácticas. Para este fin hay dos clases de perforadores, el de martillos y el neumático.

Con uno ú otro puede conseguirse el objeto, aunque mi opinión es que el segundo tiene ventajas sobre el primero; ventajas dignas de ser tenidas en cuenta.

No usando el perforador neumático, la perforación es fatigosa para un empleado de cierta edad y determinadas condiciones físicas; pero no debe proibirse por esto el perforador de martillos, porque aprendida sólo la perforación pneu-

mática, pudiera ocurrir un desarreglo, ya por falta de presión ó por mal ajuste en el pneumatismo, y por esta circunstancia hacer imposible la utilización del aparato.

La velocidad de transmisión en este sistema no depende, en general, de la sensibilidad del receptor y de la habilidad del empleado, sino, por el contrario, las condiciones eléctricas de la línea son las que únicamente la determinan; teniendo presente la ventaja que se obtiene sobre los aparatos ordinarios con el de Wheatstone, resultado del empleo de las corrientes alternadas, que combaten con ventajoso éxito la lentitud de la descarga en circuitos de gran longitud. El número de emisiones que se pueden producir y utilizar por este medio en la extremidad de un largo conductor es considerable, debiendo añadirse á esto el uso de las corrientes compensadoras, que, al servir para regularizar las señales, establecen también un equilibrio perfecto entre las diversas influencias ejercidas sobre el receptor.

La velocidad de desarrollo del transmisor está arreglada para que se puedan transmitir de veinte á ciento veinte palabras inglesas por minuto como mínimo y máximo.

De los apuntes tomados, única base sobre la que pueden fundarse nuestros cálculos, la velocidad de ciento veinte palabras inglesas por minuto equivale próximamente á noventa palabras francesas de lenguaje ordinario; y como generalmente no es muy lacónico el que se tiene costumbre de usar en Telegrafía por los particulares y aun las Autoridades, podemos rebajar el tipo á ochenta palabras por minuto del estilo telegráfico.

Teniendo en cuenta preámbulos y colaciones, una serie de cinco despachos ordinarios puede ser transmitida en tres minutos y medio. Añadiendo un minuto á cada cambio de transmisión para poner en marcha el transmisor, las rectificaciones y los acuses de recibo, se llega fácilmente á una velocidad de ochenta á noventa despachos por hora.

El trabajo de perforación ó traducción que un empleado puede hacer no pasa de veinticinco despachos por hora, á causa del diario, y esto nos da para la perforación ó traducción, como término medio, cinco despachos en 12 minutos.

Así, teniendo en cuenta todos los detalles, la composición anterior de las primeras series de despachos y su forzoso retraso, que disminuye, como sucede en el aparato Morse, el rendimiento de la primera ó dos primeras horas; teniendo también presente que este forzoso retardo disminuye, con la continuación del servicio, la diferencia de velocidad que puede existir como necesaria, por las condiciones de la línea, el minuto que es necesario añadir por cada vez que la transmisión

cambia de sentido, y las diversas observaciones que surgen, podemos tener para la primera hora de trabajo lo siguiente:

En los primeros 16 minutos, 10 despachos transmitidos; á los 7 minutos más, ó sea á los 23 minutos, 20; 23 minutos, más 1 de cambio, más 6 de la serie, 30 minutos, 30, etc., hasta llegar á los 53 minutos, más 1 del cambio de transmisión, más 6 de la serie, ó sea en los 60, 70 despachos como término medio, contando cuantos incidentes pueden surgir en la línea.

Si siguiéramos estudiando el trabajo que en la hora siguiente se verifica, podríamos llegar al resultado de 150 despachos transmitidos al cabo de dos horas, lo que nos da el número 70 como término medio de transmisión; porque restando de los 150 despachos cursados en las dos horas los 70 cursados en la primera, obtendremos 80 para la segunda, y esta proporción seguiría en las demás, pudiendo sostenerse perfectamente.

Sobre una línea cuyas condiciones eléctricas permitiesen el desarrollo de la velocidad máxima del transmisor, siempre que la cinta perforada no contenga muchos errores, se comprende sin trabajo que la duración de la transmisión de 10 despachos no será mas que de 5 minutos, lo que nos dará 110 á 120 despachos por hora.

Según datos que tenemos á la vista, el rendimiento del aparato Wheatstone entre París y Marsella no puede llegar á mayor velocidad que la de 100 para París y 85 para Marsella, bien entendido que si la línea fuese más corta, como la de Lyon, por ejemplo, los resultados serían más brillantes, pues hay que tener presente que de París á Marsella por Burdeos hay 1.300 kilómetros de conductor.

Entre París y Marsella pasando por Lyon y Burdeos, que son 2.000 kilómetros de conductor, durante la noche, y á pesar de las derivaciones y corrientes de inducción de los demás hilos de la línea, se ha trabajado con una velocidad de 75 por hora.

Para darse aun mejor cuenta del número de emisiones, letras, palabras y despachos que pueden cursarse en el aparato Wheatstone por medio de un sencillo cálculo, bastará que hagamos las siguientes consideraciones:

Un despacho contiene por término medio 26 palabras tomando de todas las clases y condiciones un centenar. Una palabra se compone por término medio de 6 letras, y como letra media podemos tomar la R.

Para la formación de esta letra son precisas ocho emisiones. Una palabra de seis letras exigirá 8×6 ó sean 48 emisiones, y 26 palabras necesitarán 26×48 , ó sean 1.248 emisiones.

Con una velocidad media de 80 despachos por

hora, comprendidos enterados y rectificaciones precisas, que no existiendo permitirían aumentar la cifra á 90, tenemos: si un despacho da lugar á 1.248 emisiones, 90 darán 1.248×90 , ó 112 320 emisiones.

Si el transmisor nos da 112.320 emisiones por hora, tendremos que corresponden al minuto 1.872 y al segundo 31,2.

Esta cifra nos hace conocer de lo que es susceptible el aparato Wheatstone, la gran sensibilidad del receptor y la precisión mecánica del transmisor.

Respecto á otros puntos de utilidad de este sistema, sólo á la ligera pueden tocarse algunos, para no ser molesto prolongando estas líneas.

Cuando se trata de repeticiones ó circulares, y todos sabemos que en el Gabinete central, oficiales ó de servicio abundan, la misma tira de papel perforada se utiliza gran número de veces, lo mismo para esto que para las repeticiones en el curso de transmisión.

El perforador puede en caso necesario hacer dos ó tres ejemplares á la vez.

A más, como la composición ó perforación de los despachos es anterior y puede antes de ser entregada al transmisor sufrir la revisión de un empleado, no sólo se garantiza la exactitud, sino que, lo que no ocurre con los demás sistemas, la velocidad de transmisión es siempre igual, cualquiera que sea el idioma en que las comunicaciones estén redactadas. Sea la que fuere la habilidad de un empleado, con el aparato Hughes ó Morse no podrá obtenerse un rendimiento como con el Wheatstone por el procedimiento automático, pudiendo asegurarse que para distancias medias produce seis veces más trabajo útil que el Morse y doble que el Hughes.

En el artículo siguiente hablaremos de la aplicación de este aparato á nuestras líneas.

MANUEL MÉNDEZ.

SECCION GENERAL

MATERIAL DE LÍNEA

(Continuación.)

7.ª Los tornillos han de ser de cabeza hexagonal, iguales en su forma y dimensiones al modelo, y de la misma clase de hierro que los soportes.

Que la cabeza de los tornillos es hexagonal, se echará de ver á la simple vista; y se comprobará, midiendo con un compás, y llevando su abertura sobre el decímetro milimetrado, ó midiendo, simplemente, con el mismo decímetro, los tres diámetros de la circunferencia circunscrita

que unen de dos en dos, 1.º con 4.º, 2.º con 5.º, 3.º con 6.º, los ángulos opuestos en diagonal; cuyos diámetros deben ser iguales entre sí, y de 28 milímetros de longitud cada uno.

La forma y las dimensiones son éstas: la cabeza hexagonal, según se ha dicho, de 28 milímetros en diagonal, conforme dejamos apuntado, y de 10 milímetros de grueso, cuyo grueso puede medirse con el decímetro milimetrado, ó con el compás de gruesos, llevando después su abertura sobre aquél: del centro de dicha cabeza sale una espiga cilíndrica, de 13 milímetros de diámetro y de 30 milímetros de altura, ó longitud; el diámetro se mide con el tornillo micrométrico, y la longitud con el decímetro milimetrado: como prolongación de la espiga, hay una rosca golosa, ligeramente cónica, de arista cortante, y de 50 milímetros de longitud; y como ya hemos explicado lo que es la rosca golosa, fácil será cerciorarse de que la de los tornillos presentados lo es; pero hay que mirar si su forma es ligeramente cónica, y observar si su arista es cortante: la longitud se mide con el decímetro.

Obsérvese que, sumando el grueso de la cabeza, 10 milímetros, con la longitud de la espiga cilíndrica, 30 milímetros, y con la de la rosca, 50 milímetros, tendremos que la longitud total del tornillo es de 90 milímetros; la cual puede medirse, si se desea hacer esta comprobación, por medio del compás de gruesos, colocando la punta de una de sus piernas en el centro del hexágono que da forma á la cabeza del tornillo, y la de la otra en el final, ó vértice, ó remate, de la rosca golosa, y llevando la abertura sobre el decímetro milimetrado.

Que el hierro de los tornillos es de la misma clase que el de los soportes, deberá comprobarse por el procedimiento de la fractura, que nos es ya tan conocido.

8.ª Los soportes rectos han de ser de la misma clase de hierro que los curvos; y repetimos lo que acabamos de decir: se produce una fractura, y se examinan sus caracteres: ya sabemos cómo hay que proceder y lo que hay que observar, pues lo hemos explicado extensamente al ocuparnos de la condición 1.ª; la fractura se produce, empleando un esfuerzo constante, continuo, seguido, que al principio sea débil y vaya creciendo en intensidad, hasta el momento de la rotura, y en ésta han de presentarse claras y determinadas las fibras, retorciéndose por las puntas como formando ganchos.

La forma general de estos soportes rectos es la cilíndrica, salvo en un pequeño espacio, en el tope, y sus dimensiones y detalles como siguen:

La parte que ha de penetrar en las porcelanas es cilíndrica, de 12 milímetros de diámetro y 40

de longitud, provista de varias picaduras hechas hacia arriba, para impedir que se escurra, y se salga, la estopa, ó la filástica, con que dichas porcelanas han de sujetarse en ella; el diámetro se mide con el tornillo micrométrico, la longitud con el decímetro milimetrado, y las picaduras se tocan con la mano, y se calcula si serán suficientes á producir el efecto que de ellas se espera:

Se ensancha luego el soporte, conservando la forma cilíndrica y siguiendo la línea recta, hasta un diámetro de 19 milímetros, y en una longitud de 50; se mide el diámetro con el tornillo micrométrico, y la longitud con el decímetro milimetrado:

Aquí viene el tope, que es un nuevo ensanche, en forma cuadrangular, de 28 milímetros de lado, y 14 de grueso en el sentido de la longitud general del soporte; las dos dimensiones pueden medirse con el decímetro, ó con el compás de gruesos:

Sigue una parte cilíndrica, como en prolongación de la que precedió al tope, del propio diámetro que ella, 19 milímetros, y de 39 de longitud; diámetro y longitud que ya sabemos medir:

Y termina el soporte recto, con una rosca golosa, bastante cónica, de arista viva y cortante, y de 70 milímetros de longitud; de todo lo cual hemos hablado ya, exponiendo, hasta con excesiva prolijidad, los medios de comprobación.

Si se suman las longitudes de sus diferentes partes ($40 + 50 + 14 + 39 + 70 = 213$), tendremos que la longitud total del soporte recto es de 213 milímetros.

Así resulta del *dibujo acotado* de que se habla en esta 8.^a condición.

Las demás piezas que se bastan se detallan en las condiciones sucesivas, y de ellas nos iremos ocupando con la debida oportunidad.

9.^a A cada soporte recto deberá acompañar un casquete de hierro de la misma forma y dimensiones que el *modelo*.

El *modelo* indica, únicamente, de un modo poco determinado, la forma de *casquete* que el casquete debe tener; y respecto á dimensiones, sólo marca que el diámetro de su base ha de ser de 166 milímetros.

Se toma, pues, un pliego de papel blanco; se coloca sobre él el casquete; se señala ó demarca con un lápiz la circunferencia exterior de la base del casquete; se quita éste; se tira una cuerda cualquiera en aquella circunferencia; se levanta, en su punto medio, una perpendicular, que se prolonga, por sus dos lados, hasta tocar en la dicha circunferencia; y esta perpendicular será el diámetro que ha de tener los 166 milímetros indicados: se mide con un metro-cinta, y queda hecha la comprobación.

Este casquete, aunque el Pliego no lo dice, y el *modelo* no lo indica de un modo claro, debe tener, en su centro, un orificio circular, de 20 milímetros de diámetro, para que puedan pasar por él la rosca y la espiga del soporte, esta última de 19 milímetros de diámetro, como ya sabemos. Se coloca, por tanto, sobre el papel, pero en sentido inverso del de antes, es decir, con la base hacia arriba, el referido casquete, y se marca, con lápiz, la circunferencia del orificio de que ahora se trata; y se procede como anteriormente, para comprobar su diámetro de 20 milímetros.

También ha de acompañar á cada soporte recto un ovalillo de plomo, movable, de 2 milímetros de grueso y 45 de diámetro.

Lo de *movible* puede entenderse por *suelto*, y se refiere, además, á su colocación en el soporte, de la que luego hablaremos.

Los 2 milímetros de su grueso se miden con el compás de gruesos, que ya sabemos manejar.

Y los 45 de su diámetro, señalando en un papel su circunferencia, y procediendo según dejamos expuesto.

Este ovalillo también debe tener en su centro un orificio de 20 milímetros de diámetro; y este diámetro ya lo sabemos medir.

Esta pieza no es en realidad un ovalillo, sino una corona circular, ó una rodaja, de 25 milímetros de anchura ($45 - 20 = 25$).

Que es de plomo se reconoce fácilmente, teniendo en cuenta que el plomo es un metal de color gris azulado, que se deja cortar sin gran esfuerzo, y que presenta, cuando esto se hace, una fractura muy brillante que se marchita en seguida.

Los soportes rectos se colocan sobre la cogolla de los postes: se toma un soporte, y se introduce la rosca golosa y la parte inferior de la espiga cilíndrica, por el orificio del ovalillo, ó corona, de plomo, de manera que éste venga á quedar junto al tope; se procede del propio modo con el casquete, colocándole con la base hacia abajo; y se sujeta ahora el soporte en el centro de la cogolla del poste, haciendo entrar en la madera toda la rosca golosa y toda la parte inferior de la espiga cilíndrica, y apretando bien, hasta conseguir, por medio del ovalillo de plomo, colocado, como hemos dicho, entre el tope del soporte y el casquete, que el ajuste de todas las piezas sea perfecto.

Sirve el casquete, según se deja comprender con facilidad, para cubrir la cogolla del poste, defendiéndole de la lluvia, y hacer de este modo más perfecto el aislamiento.

10.^a Se dice aquí, que la parte de estos soportes rectos que ha de penetrar en las porcelanas, ha de ser enteramente igual en forma, dimensiones y

picaduras á la de los curvos, sencillos y dobles. Todo esto se ha tenido ya presente y se ha tratado al ocuparnos de la condición anterior.

11.^a Los soportes en forma de U, tanto sencillos como dobles, han de resistir, sin deformarse, ni romperse sus brazos, un peso mínimo de 200 kilogramos, aplicado en el sentido conveniente para examinar si aumenta ó disminuye la curvatura de dichos brazos.

El sentido conveniente en que se ha de aplicar el peso de 200 kilogramos para examinar si aumenta la curvatura de los brazos de la U, claro es que ha de ser en el de cerrarla, es decir, apretando para unirlos; y el sentido conveniente para examinar si la curvatura disminuye, en el de abrirla, esto es, tirando hacia afuera para separarlos.

Si al aplicar el peso, los brazos de la U se rompen, es evidente que hay que desechar los soportes.

Pero dice la condición que ni aun han de deformarse dichos brazos.

Basta, pues, con que veamos que no se deforman; porque si no se deforman, ya no se rompen.

Se toma un trozo de alambre de hierro de 5 milímetros, que, como sabemos, soporta un peso de 780 kilogramos, superior, con grande exceso, al de 200 de que ahora tratamos, y se cuelga de una viga ó garfio, muy resistente, que esté en alto; se sujeta en este alambre, por el sitio en que se dobla para introducirse en el poste, si es sencillo, ó por la parte que ha de introducirse en una de las porcelanas, si es doble, el soporte que va á probarse: en la parte que ha de introducirse en la porcelana, si es sencillo, ó en la otra parte que ha de introducirse en la otra porcelana, si es doble, y que se cuidará de que quede á una altura regular, se sujeta, á su vez, ó ró trozo del alambre de 5 milímetros, y en él un platillo ó plataforma de hierro ó madera, para colocar los 200 kilogramos: mientras éstos se colocan, se sostiene en vilo el platillo, ó la plataforma, y se suelta después, rápidamente, para que el peso obre de una vez: con el decímetro milimetrado, se habrá visto, antes de comenzar la operación, la distancia á que estaban, entre sí, los brazos de la U, midiendo de arista á arista, por dos puntos, señalados previamente con tinta en el borde, ó filete, de la diagonal perpendicular al plano de curvatura, y con el decímetro milimetrado se verá ahora la distancia á que están, repitiendo la medición por los mismos dos puntos: si la nueva distancia es mayor que la primeramente medida, los brazos de la U se han deformado abriéndose, y ha disminuido, por consiguiente, su curvatura.

Si los referidos brazos de la U no se han deformado, se va aumentando el peso en el platillo

poco á poco, observándose, en cada aumento, si aquéllos se abren; y así se continúa hasta que esto suceda, anotándose el peso que entonces hubiera en el mencionado platillo.

Cuanto mayor sea este peso, mejor será el soporte probado; pero aunque sólo resistiese los 200 kilogramos señalados como minimum, ya era aceptable.

Veamos cómo se procede para examinar si la curvatura aumenta.

(Continuará.)

APLICACIONES DE LOS ACUMULADORES

El *American Institute of Electrical Engineers*, de Nueva York, se ha ocupado recientemente de un importante trabajo presentado á aquella docta corporación por Mr. Bauer acerca del empleo de los acumuladores para el alumbrado y transmisión de fuerza, cuyo estudio creemos será gratamente acogido por nuestros abonados, como todos aquellos que supongan un progreso del maravilloso agente cuya principal aplicación nos está encomendada en nuestra patria.

Este interesante problema nació de las aplicaciones industriales del acumulador Faure. Las baterías que sirvieron para los primeros experimentos se componían de 60 elementos, que contenía cada uno 10 placas, y de una capacidad aproximada de 200 amperes y una fuerza electromotriz de 2 volts. Las placas estaban formadas de una hoja de plomo de $9\frac{1}{2}$ pulgadas de largo (la pulgada es igual á 0'02539954 metros), $5\frac{1}{2}$ de ancho y $\frac{1}{16}$ de espesor, presentando 400 huecos de $\frac{1}{8}$ de pulgada de diámetro. Todas estaban revestidas de una pasta formada de una mezcla de ácido sulfúrico y minio, mantenida con una envoltura de fieltro. Los polos positivo y negativo estaban constituidos por cinco placas reunidas por vástagos de cobre.

Veinticuatro de estos elementos fueron montados en las oficinas de la *Electric Storage Company* y dispuestos para alimentar varias lámparas Edison B, poner en acción pequeños motores, etc., sirviéndose para cargarlos de una dinamo Edison, tipo Z, colocada á media milla próximamente de las oficinas.

Durante los seis primeros meses, estos elementos prestaron excelente servicio; pero luego se debilitaron rápidamente, primero uno, luego otro, hasta que todos quedaron completamente inútiles. El examen reveló varias causas como productoras de este resultado, siendo la principal de ellas el aumento de la resistencia interior producida por la interposición del fieltro descom-

puesto que se desprendía al cabo de cierto tiempo y ocasionaba pequeños circuitos.

Conocidos estos defectos y algunos otros menos importantes, se trató de construir un nuevo acumulador en el que aquéllos no aparecieran, preparando las cosas del siguiente modo:

La primera placa fué fundida en un molde de hierro; tenía $12\frac{1}{2}$ pulgadas de largo, $9\frac{1}{2}$ de ancho, $\frac{3}{8}$ de espesor, y pesaba $6\frac{1}{2}$ libras (una libra igual á 453 gramos). La placa estaba fundida en forma de reja, y tenía 480 huecos de $\frac{3}{8}$ de pulgada cuadrada. Estas cavidades estaban llenas hasta el borde de la placa de una mezcla de minio y ácido sulfúrico ($5\frac{1}{2}$ libras de peso). Doce de estas placas, seis positivas y seis negativas, fueron colocadas en una caja rectangular guarnecida con una mezcla de pez y asfalto, estando separadas por planchas de madera de $\frac{1}{32}$ pulgadas de espesor. Se procedió luego á montar 40 elementos de este género, enlazados en serie con una máquina Edison de 110 volts, y fueron cargados durante trescientas horas con una corriente de 50 amperes.

Pronto se pusieron de manifiesto algunas dificultades importantes: las planchas de madera impedían la libre circulación del líquido en las placas, dando á la corriente de carga la facilidad de pasar á las puntas en que la resistencia era menos fuerte. Además, se notó un aumento constante de resistencia, efecto de la acción del ácido sulfúrico sobre las bandas de cobre que enlazaban las placas y los elementos. Para vencer estos inconvenientes, se comenzó por suprimir las planchas y reemplazarlas por bandas de madera de $\frac{1}{4}$ de pulgada de sección y 10 pulgadas de longitud, dispuestas á razón de cuatro entre cada par de placas, y se recubrieron de un barniz aislador las láminas de cobre que unen á aquéllas.

Con estas modificaciones mejoraron notablemente las condiciones del acumulador, hasta tal punto, que algunos ejemplares que no se habían podido cargar ó que no se había llegado á hacer que conservaran la carga dieron desde luego una corriente buena.

Mientras que con la separación por las planchas la resistencia interior se había mantenido por término medio entre $\frac{1}{155}$ y $\frac{1}{160}$ de ohm, el mismo elemento, con bandas de madera, de un $\frac{1}{4}$ de pulgada, no presentaba una mayor de $\frac{1}{500}$. Todavía los vástagos de cobre fueron un inconveniente, á pesar del barniz aislador, porque, atacados por el ácido, resultaba un sulfato y aumento, por consiguiente, de temperatura.

Después de esta disposición, que daba indispuntables ventajas al acumulador práctico, se sintió la necesidad de disminuir el peso, que era de 250 libras (113.250 kilogramos) por elemento.

Se redujeron las dimensiones de la placa perforada á 10 pulgadas de longitud, $9\frac{1}{2}$ de ancho y $\frac{3}{16}$ de grueso, no siendo entonces su peso más que de dos libras y media, y guarnecidos con un peso igual de materia activa. Un elemento que se construyó en aquella época podía desenvolver una fuerza de un caballo, y se componía de diez y seis placas, ocho positivas y ocho negativas, en una caja forrada de plomo y separadas por láminas de madera de $\frac{1}{4}$ de pulgada cuadrada de sección.

Su capacidad era de 370 amperes y su fuerza electromotriz de 2 volts:

$$\frac{2 \times 370}{746} = 1 \text{ caballo.}$$

Las tiras de cobre que enlazaban las placas fueron sustituidas con otras de plomo.

Sometida esta pila á variadas y numerosas experiencias, fué reconocida notablemente superior á la primera: conservaba su carga sin pérdida sensible durante varios meses. Para determinar su capacidad y su rendimiento se cargaron 32 elementos durante veinte horas, con una corriente de 20 amperes. Para la descarga se enlazó la pila á dos lámparas de arco de Weston montadas en serie, y dió durante diez y seis horas una corriente de 20 amperes antes que su fuerza electromotriz descendiera á 1,5 volt por elemento, lo que, por tanto, equivalía á un rendimiento del 80 por 100.

Repetida la anterior experiencia con lámparas Edison (tipo B), se obtuvo un 94 por 100 antes de que la fuerza electromotriz de cada elemento descendiera á 1,5 volt.

En la Academia de Música de Baltimore se instalaron elementos por 3 caballos para alimentar 255 lámparas de 16 bujías, con una corriente de 70 volts. Cada elemento constaba de 48 placas dispuestas en cajas forradas de plomo, con una capacidad total para la pila de 1.200 amperes y una fuerza electromotriz de 2 volts.

Los acumuladores fueron colocados sobre un andamiaje de madera, lo que no es favorable para obtener un buen rendimiento, porque al humedecerse las maderas, y aun las cajas, resultaban fugas y pérdidas importantes de corriente. Sin embargo, á pesar de este inconveniente, la pila ha estado montada más de dos años, prestando un excelente servicio.

Las lámparas estaban formadas de modo que cada serie de ellas formase un circuito independiente gobernado por un conmutador especial, de tal modo, que se podía reforzar ó disminuir la luz de la escena, aumentando ó quitando de 1 á 16 elementos; lo que produce un efecto análogo al que se obtiene con un contador de gas.

La pila se cargaba todas las noches con el

auxilio de dos máquinas para diez lámparas de arco, que dan un total de 50 amperes. Durante la representación era precisa una corriente de 230 amperes para alimentar las lámparas, y se obtenían 50 con las dinamos, quedando las restantes a cargo de las pilas.

Otra instalación importante se ha hecho recientemente en la misma población en el *Crescent Club*: es una batería con elementos de 3 caballos para alimentar 300 lámparas Swan de 38 volts.

Este generador eléctrico se aplica del mismo modo para los usos galvanocáusticos y otros que exigen corriente constante.

En las comunicaciones también se hicieron otros curiosos experimentos con 50 elementos secundarios y los hilos de la *Western Union*. Enlazada la pila con la Estación telegráfica de Baltimore, funcionaron 18 Morse y tres circuitos *Gold and Stock*, cuya resistencia varia entre 50 y 6.000 ohms.

Al mismo tiempo, y con la misma pila, se alimentaban tres circuitos de incandescencia, que comprendían 56 lámparas *Maxim* de 25 bujías y 24 lámparas *Edison* de 8 bujías, reemplazando 1.375 elementos primarios *Gravity* y 110 *Carbon*.

Las experiencias se repitieron diariamente por espacio de una semana, y el resultado fué siempre satisfactorio.

Hasta aquí los resultados prácticos positivos obtenidos con las pilas secundarias, de las que en un principio personas irreflexivas dijeron que podían ser relegadas al sótano ó á la buhardilla, sin que para su función fuera preciso el cuidado de persona alguna. Esta exageración está muy lejos de la verdad.

El ingenioso invento de Faure, aun perfeccionado hasta el punto que llevamos dicho, exige absolutamente la misma cantidad de atención y de cuidado que una dinamo ó que otro generador cualquiera de electricidad que haya de facilitar una suma equivalente de trabajo. Suponer que una pila dispuesta en una cueva húmeda, y sin cuidado alguno, pueda facilitar un trabajo equivalente al de 25 caballos, no pasa de ser una fantasía propia de imaginaciones alegres.

Una pila de 100 elementos, por ejemplo, tiene una fuerza electromotriz de 200 volts y una resistencia interior de $\frac{1}{3}$ ohm.

Con un potencial relativamente tan considerable y una resistencia tan débil, ¿cómo se quiere que no haya una pérdida constante cuando la pila está colocada en una cueva húmeda?

Cierto que en razón á su peso y al uso del ácido sulfúrico, estas pilas deben ser colocadas en el sótano; pero es indispensable que éste sea seco, ventilado y limpio. También es requisito, del que

no puede prescindirse, que los elementos estén, en cuanto sea posible, perfectamente aislados entre sí y de la tierra, porque de otro modo la pérdida llegará á ser considerable.

Para llegar á este resultado, lo más eficaz es usar planchas recubiertas de un barniz de asfalto y aisladas de la tierra por esferas de cristal llenas de aceite de parafina: sobre las planchetas se colocan anehos aisladores de porcelana, colocados á razón de cuatro debajo de cada elemento, dejando un intervalo de una pulgada entre los elementos sucesivos, á fin de facilitar la circulación del aire al rededor de las cajas, con lo que se consigue que se mantengan secas. Las cajas no deben quedar á mayor altura de tres pies, á fin de que se las pueda examinar en cualquier momento con facilidad.

Dispuesta así la pila, es preciso disponer de un buen voltámetro y de un areómetro, y asegurarse diariamente, ó cada dos días cuando menos, de que ningún elemento ha sufrido alteración.

Sucede alguna vez que uno de los cuadros de la sustancia activa cae y se interpone entre dos planchas positivas y negativas, estableciéndose así un circuito de resistencia relativamente débil que activará la descarga del elemento. El voltámetro indicará el descenso en el potencial, y el areómetro acusará la disminución de fuerza en el ácido, con lo que ya se tienen datos suficientes para proceder al remedio de la avería. Es fácil determinar ésta, sabiendo que las placas de una pila secundaria se contraen durante la carga y al contrario. Si la solución empleada al montar la pila es buena, el areómetro indicará del mismo modo la cantidad de corriente obtenida, que nunca deberá pasar del 85 por 100 de la capacidad del elemento.

Todas estas operaciones y todos estos cuidados pueden muy bien considerarse como equivalentes al trabajo que supone la atención exigida por una dinamo y su motor correspondiente.

MISCELÁNEA

Cables de aislamiento atmosférico. — Los motores eléctricos en la navegación. — El caucho europeo. — Una operación magnético-quirúrgica. — Efectos de inducción á 64 kilómetros de distancia. — *Nihil sub sole novum*.

Conociendo las excelentes cualidades que como fluido aislador presenta el aire atmosférico, ha pensado Mac Nab, Jefe del Gabinete de mediciones eléctricas de la acreditada casa de monsieur Rattier, utilizarle para el aislamiento de los conductores de los cables subterráneos, y al efecto ya se están construyendo algunos con esta innovación en los talleres de la mencionada casa.

El alma de estos cables se compone de trece hilos de cobre formando cordón, y recubierto éste de una capa de gutapercha; pasa después por el centro de aisladores cilíndricos de vidrio, cuyo hueco es de triple diámetro que el del alma, de modo que á ésta rodee una capa de aire; y para que permanezca en el centro geométrico de este fluido, y además conseguir que el cable pueda sufrir las flexiones necesarias, va colocado entre uno y otro aislador de vidrio un pasador de caucho, de forma de dos conos truncados unidos por sus bases, siendo su hueco de igual diámetro que el del alma. Toda la parte descrita va recubierta de dos cintas de caucho, arrolladas en sentido inverso, adheridas con una disolución de goma, y sobre éstas otras dos alquitranadas. El conjunto queda preservado con una armadura de hilos de hierro.

Los resultados comparativos referentes á la capacidad y al aislamiento obtenidos en un cable del sistema conocido hasta hoy, y en otro aislado por el nuevo procedimiento, han sido los siguientes:

En el primero: descarga del condensador de 0,1 microfaradía, 160 divisiones del galvanómetro; descarga del cable después de 10 segundos de carga, 28 ídem id.; descarga del cable después de un minuto de aislamiento, 26,5 ídem id.; longitud de este cable, 88 metros; temperatura, 17° centígrados. Lo que da para la capacidad por kilómetro:

$$C = \frac{28 \times 1000}{160 \times 88} \times 0,1 = 0,198 \text{ microfaradía};$$

y para el aislamiento por kilómetro:

$$R = \frac{26,06}{0,198 (\log. 28 - \log. 26,5)} = 5.500 \text{ megohms.}$$

Pero este aislamiento descende á 3.520 megohms operando á la temperatura de 20° centígrados.

Veamos ahora los valores que han suministrado las mediciones verificadas en el nuevo cable.

Descarga del condensador de 0,1 microfaradía, 6.600 divisiones del galvanómetro; descarga del cable después de 10 segundos de carga, 69 ídem id.; descarga del mismo después de un minuto de aislamiento, 60; longitud del cable, 11 metros; temperatura, 20° centígrados.

De donde se deduce:

$$C = \frac{69 \times 1000}{6600 \times 11} \times 0,1 = 0,095 \text{ microfaradía por kilómetro};$$

$$R = \frac{26,06}{0,095 (\log. 69 - \log. 60)} = 4.600 \text{ megohms por kil.}$$

Se ve, pues, que el aislamiento es próximamente una tercera parte mayor que en los cables conocidos, y la capacidad queda reducida á una

mitad. Pero no se ha de estimar esta disminución como un defecto, pues es, sin embargo, diez veces mayor que la capacidad de los conductores aéreos. Es de esperar que la práctica vendrá á sancionar la bondad de este nuevo modelo de cables subterráneos.

*
**

Una sociedad de navegación por la electricidad se constituyó en Inglaterra el año anterior, y el día 13 de Septiembre próximo pasado se ha realizado el primer ensayo con la chalupa eléctrica *Volta*, que ha cruzado el Canal de la Mancha sin velas ni vapor, sino impulsada por la fuerza del fluido misterioso suministrado por una serie de acumuladores situados debajo del puente de la nave. Una multitud entusiasta aclamó y despidió á los tripulantes en el puerto de Dovers, de donde partió á las diez y cuarenta y un minutos de la mañana, arribando sin la menor novedad á Calais á las dos y treinta y dos minutos de la tarde, y, por consiguiente, habiendo efectuado la travesía en tres horas y cuarenta y un minutos. Al día siguiente emprendió su viaje de regreso, navegando á menor velocidad, por lo que empleó cuatro horas y quince minutos en arribar al punto de su partida en las costas de Inglaterra. Las turbulentas aguas del Canal de la Mancha han sido, pues, las primeras que en un intervalo de treinta y cinco años han sido cruzadas en su fondo por el primer cable telegráfico y en su superficie por la primera nave de motor eléctrico: el mismo agente actuando para producir efectos tan diferentes.

El *Volta* tiene 11,20 metros de eslora y 2 de manga; está construido con planchas de acero por los ingenieros Sres. Stephens y Reekenzaun. El propulsor es una hélice de tres ramas de 60 centímetros de diámetro, y el paso en el tornillo es de 275 milímetros, verificando mil vueltas por minuto en la velocidad máxima, y seiscientas en la pequeña velocidad. Los acumuladores son 61 y pesan dos toneladas, habiendo recibido su carga la electricidad de una dinamo situada en el mismo muelle de Dovers.

Ciertamente que no es el *Volta* el primer barco que navega por medio de la electricidad, pues le han precedido el yacht *Northumbria* y la chalupa que el Gobierno italiano tiene en Spezzia para el servicio de los torpederos, así como la canoa *Electricity*, que hace sus travesías por el Támesis desde 1882; pero ha sido el primero de su clase que ha cruzado el Canal de la Mancha. Así, pues, el objeto de la experiencia no ha sido precisamente demostrar la posibilidad de la navegación eléctrica, sino principalmente las ventajas que la adopción de tales motores facilitará á la marina

de guerra, tanto por la prontitud con que se pueden poner en marcha las naves que empleen dichos motores, como por la ausencia de todo ruido, cualidad inapreciable para utilizarlos como torpederos.

* *

Abunda en Europa un género de plantas de la familia de las compuestas, tribu de las chicoráceas, que comprende muchas especies, siendo la más conocida la llamada *cerraja común*; una de cuyas variedades crece en estado silvestre en los parajes áridos, á lo largo de los caminos y entre los escombros de antiguas ruinas. Dicha variedad, cuyas cenizas son ricas en potasa, contiene además una especie de caucho que se puede extraer tratando la planta con el sulfuro de carbono, haciendo después hervir en el alcohol el residuo de la evaporación. La parte insoluble es el caucho, que se debe calentar con la potasa alcohólica, lavándolo luego repetidas veces con alcohol rebajado y á una temperatura suave; consiguiéndose con este tratamiento la separación de ciertas grasas y sustancias cerosas. El residuo es elástico, de color rojizo bastante subido, y presenta todos los caracteres del caucho; se disuelve completamente en el cloroformo y en el sulfuro de carbono, y sólo en parte en el éter. Obtienen de los productos un 4,13 por 100 de materias extractivas, 0,41 de caucho en bruto y 0,16 de caucho purificado. También se puede tratar esta planta con el alcohol y después con la bencina; en este caso, el residuo de la evaporación contiene 0,92 por 100 del peso de la planta misma, y se obtiene 0,272 por 100 de un caucho casi puro, de un color rojizo verduoso. El *Boletín de la Sociedad de Química de París* dice que el cultivo de esta planta es fácil y casi nada dispendioso, y que todo hace creer que otras muchas de sus congéneres, como las escorzoneras y las euforbias (éstas tienen propiedades venenosas) contienen dicha sustancia aisladora en cantidad muy considerable, que se podría emplear en la Telegrafía con mayores ventajas económicas que la procedente del Brasil.

* *

En una de las sesiones de la *British Association*, cuyos trabajos han terminado por ahora, ha referido Mr. Preece un caso quirúrgico realizado felizmente, gracias á la acción magnética. Una hija de este conocido electricista, estando entretenida en un trabajo de costura, se le rompió una aguja, penetrándole algunos pedazos en la palma de una mano. Todos fueron fácilmente extraídos, excepto uno, que escapó á la investigación del sondaje, permaneciendo en la carnosidad quince

días y sufriendo la paciente intensos dolores. Llamado el profesor Mr. Hughes, solamente consiguió con su balanza de inducción vagas indicaciones, que no bastaron para localizar el sitio donde se alojaba el trozo de aguja. Entonces Mr. Preece, que ya había ensayado inútilmente otros medios, imantó fuertemente otra aguja muy fina, la suspendió de un hilo de seda sin torsión, y observando sus oscilaciones á cada pase de la mano lastimada, notó que la aguja se dirigía siempre hacia el mismo sitio; hizose en éste una señal con tinta, y practicada una incisión, pudo ser extraído un trozo de aguja de un centímetro de longitud.

* *

Difícil se hace todavía creer en Europa la regularidad con que algunas vías férreas de los Estados Unidos se comunican ya por medio del teléfono desde un tren en marcha con las estaciones inmediatas, utilizando el fenómeno de la inducción, pues se objeta que la distancia del conductor de la línea al tren es bastante considerable para que puedan surtir sus efectos las corrientes que por aquél se emitan. El procedimiento, no obstante, empieza á extenderse por América, pues ya se aplica también en los caminos de hierro de Méjico. A corroborar estos portentosos efectos de la inducción han venido los estudios verificados respecto de ellos en Inglaterra por Mr. W. H. Preece, y que ha dado á conocer en la Sociedad británica de Birmingham, tales cual los publica el periódico inglés *The Electrician*, de donde nosotros los copiamos:

«Tiene la Compañía de la Unión telefónica, dijo Mr. Preece, una de sus líneas que va sobre los tejados de las casas de Londres, paralela en una distancia de 2 1/2 millas (4 kilómetros) á otra telegráfica subterránea, colocada á 2 pies y 6 pulgadas (32 centímetros) bajo el piso de las calles, resultando que ambas líneas telefónica y telegráfica están separadas por una distancia de 80 pies. Los empleados de la Telefonía habían observado frecuentes perturbaciones en sus hilos, y en una ocasión hasta pudieron entender claramente la transmisión de un telegrama de Londres á Bradford, cuyo conductor es uno de los pertenecientes á la línea telegráfica mencionada. Se pensó que la causa sería algún contacto accidental, ó tal vez debida á la acción de los hilos de tierra; pero llamado Mr. Preece y verificadas las pruebas con la mayor precisión, quedando eliminada la tierra y adoptadas toda clase de precauciones para evitar todo contacto, la inducción entre los hilos telegráficos y los telefónicos fué perfectamente notada. En vista de estos resultados, determinó hacer nuevos ensayos en líneas más se-

paradas, consiguiendo observar los efectos de la inducción en conductores situados á distancia de 3.000 pies. Entonces ya no se concretó á hacer los experimentos entre líneas que fuesen sensiblemente paralelas, sino que eligió la de Durham á Darlington, de 6 hilos y de 18 millas de longitud; la de Castle Baton, de 12 hilos, en dirección al Este, y separada de la anterior por una distancia de 10 millas, y la de Bishop-Auckland á Piercebridge, también de 12 hilos y de 5 millas de longitud. Reunidos los 6 hilos de la primera, formando un solo conductor, y empleando para la transmisión telegráfica un Wheatstone automático, que emite de 500 á 600 corrientes invertidas por minuto, los observadores, colocados en las otras líneas que estaban aisladas, oyeron clara y distintamente aquella transmisión por sus respectivos teléfonos. Los subsiguientes experimentos demostraron que los efectos de inducción de las corrientes voltaicas se pueden notar hasta en líneas telefónicas situadas á 40 millas (64 kilómetros y 36 metros) de distancia, y opina Mr. Preece que como el Norte de la Gran Bretaña está cruzado por tupida red de hilos telegráficos, en todos ellos se podrá hacer notar la inducción de una línea convenientemente dispuesta para realizar el experimento.»

Edison estudiando en la Florida el modo de dar dirección y aprovechar las corrientes telúricas para la Telegrafía; Preece demostrando hasta dónde pueden llegar los efectos de la inducción: ¿quién sabe hasta dónde llegarán las evoluciones de la Telegrafía eléctrica! Considerando los pocos años que lleva de existencia, se puede decir que, no obstante sus progresos inapreciables, aun se encuentra en el período rudimentario.

**

Y muévenos á hacer esta consideración lo ocurrido con el teléfono. ¿Quién hubiera creído, cuando ya se había realizado el mágico suceso de comunicar desde el antiguo con el nuevo continente á través del Atlántico, que se llegaría pocos años después á transmitir el sonido mismo, la voz humana, á través de un alambre de muchos kilómetros de longitud y de un diámetro de 1 á 2 milímetros! Pero á bien que si algún día tienen utilísima aplicación práctica los actuales estudios de Preece y de Edison, no faltará quien les dispute la primacía en el descubrimiento. Así ha sucedido á Bell: inventó el teléfono, le dió forma práctica, se ha adoptado en ambos mundos; pero Alemania ha levantado ya un monumento á Reiss, el primer inventor del teléfono; Italia, otro á Manzetti, en Aosta, también primer inventor del mismo aparato; y se cita el periódico *Disdikalia*, que ya en 25 de Septiembre de 1854 publicó una descripción de un transmisor eléctrico de la palabra,

que fué inventado por M. Carlos Boursel; y retrocediendo, no en años solamente, sino en siglos, llegaremos al año de 1664, en cuya época, ya Mr. Roberto Hooke trató la cuestión de la Telefonía. Si los eruditos continúan sus investigaciones en este sentido, bien podremos aplicar á la invención de Bell aquellas palabras del segundo de los Libros Sapienciales: «No puede nadie decir: *Ecce hoc recens est*; porque ya precedió en los siglos.»

V.

UNA EXPOSICIÓN DE TELEFONÍA EN BRUSELAS

La Sociedad belga de Ingenieros é Industriales inaugurará el día 9 de Enero de 1887, en su local del Palacio de la Bolsa de Bruselas, una *Exposición de Telefonía*, la cual tendrá por objeto reunir todos los aparatos y procedimientos que sirven para transmitir á distancia la voz humana, así como todas sus aplicaciones. En ese certamen se pondrán de manifiesto los progresos realizados en Telefonía hasta la fecha.

El carácter de la Exposición será científico y práctico.

Contendrá principalmente:

Teléfonos, micrófonos, radiófonos y fonógrafos; Aparatos convenientes á su aplicación, como Estaciones telefónicas, etc.; sistemas de Estaciones centrales y sus elementos; gabinetes de Telefonía;

Conductores y sus maneras de instalación; Utensilios especiales que se usan en las explotaciones telefónicas;

Todos los sistemas telefónicos en general, y especialmente:

Los sistemas anti-inductores;

Los sistemas de transmisión por cables de muchos conductores;

Los sistemas de comunicación á gran distancia;

Y los sistemas y procedimientos de Telefonía y Telegrafía simultáneas.

En la Exposición se exhibirán también, por medio de aparatos, modelos, planos y diagramas, etc.; todos los procedimientos nuevos, dándose á conocer sus ventajas y particularidades por medio de ensayos, conferencias y comunicaciones.

Completará la Exposición una sección bibliográfica, comprensiva de todas las obras que se han publicado sobre Telefonía, así como también los documentos estadísticos referentes al asunto.

La Exposición será internacional, y durará cinco semanas.

LA DINAMO GIGANTE BRUSH

La *Brush Electric Company*, en Cleveland, Estados Unidos, ha construido la más pequeña y la más grande de las máquinas dinamos que se conocen hasta hoy.

Se cuenta que hace próximamente nueve años, Mr. Ch. F. Brush, que era entonces químico en Cleveland, dió cuenta á uno de sus amigos M. G. W. Stockley, hoy presidente de la *Telegraph Supply Company*, de su proyecto de hacer construir una dinamo superior á las máquinas francesas y alemanas.

Al instante se puso manos á la obra, y en el espacio de dos meses su primera máquina fué construída y ensayada. Los primeros resultados respondieron á las esperanzas del inventor. Fué comprada su máquina, y ha funcionado constantemente desde aquella época sin necesidad de reparación.

Este hecho muestra la seguridad y rapidez de trabajo del inventor, que apartándose de procedimientos empíricos, marcha seguramente al fin que se propone, ayudado por su notable poder de concepción.

Cuando él termina sus dibujos, los envía al constructor, y luego que se construye y le es sometido el modelo, descubre al primer golpe de vista los defectos y errores de dimensión, aunque sean de una sesenta y cinco avas parte de pulgada.

Dicen que puede también subdividir una pulgada en cien partes, solamente con la ayuda de una regla ordinaria de bolsillo, y ejecuta esta división tan exactamente, que comprobándola con ayuda de un vernier, se la encuentra tan exacta, que sólo hay diferencia en dos milésimas de pulgada solamente.

En la última primavera, Mr. Brush fué á un mercado con la *Covles Electric Smelting Company*, entonces en Cleveland y actualmente en Dockport (N. J.) para construir y entregar una dinamo de 500 caballos en el espacio de tres meses.

No hizo ensayos ni modelos, aunque la disposición fuese otra y los cálculos relativos á las proporciones de los diversos órganos eléctricos debieran ser otros. Sencillamente hizo sus dibujos, y los remitió á Mr. Possons, superintendente de la Compañía.

Hubo, naturalmente, necesidad de hacer de nuevo todos los modelos, y la máquina fué construída exactamente por los dibujos originales. Una vez terminada y montada, se ensayó durante diez días con un motor de 500 caballos.

En todas las condiciones se encontró que rea-

lizaba todas las esperanzas, no solamente bajo el punto de vista del rendimiento eléctrico, sino bajo el punto de vista mecánico y en sus diversos detalles.

La disposición que había que adoptar para el conmutador de una máquina de 3.800 amperes y de 100 volts era un problema que hubiese por sí solo descorazonado á electricistas ordinarios. El conmutador de la máquina *Colossus* funcionó perfectamente desde el primer ensayo, y ninguna dificultad sobrevino.

Para no preocuparse especialmente en este problema, Mr. Gordon, al construir su gran dinamo, se había visto en la necesidad de hacer la armadura fija y móviles los inductores. Esta dinamo, construída hace algunos años en Inglaterra, era la mayor conocida. Es dos ó tres veces más pesada que la *Brush Colossus*, y tiene poco más ó menos la misma potencia eléctrica; pero no puede funcionar tan largo tiempo por su construcción y por sus imperfecciones, bajo el punto de vista de la mecánica.

La *Colossus* representa el último progreso en la construcción de dinamos; su poder eléctrico es mayor que el de ninguna máquina de las construídas hasta ahora: tiene quizá cinco veces más que la famosa *Jumbo* de Edison.

En realidad, la *Brush Company* misma hace pocos años se hubiera visto precisada á construir una dinamo dos veces más grande, para obtener el mismo poder. Esta dinamo encierra todos los últimos perfeccionamientos imaginados por Brush, y puede seguramente ser considerada como la más perfecta en su género.

Ha sido pedida por la *Covles Smelting Company* para efectuar la reducción de minerales refractarios.

Esta Compañía se servía hace algún tiempo de una dinamo Brush de 125 caballos, y los resultados obtenidos han sido notables para justificar la esperanza que nuevos éxitos se obtendrán por los medios de que dispone actualmente. Sean los que quieran, no se han fijado aun de una manera definitiva. Los datos siguientes, suministrados por Mr. Brush, interesarán á las personas familiarizadas con las dimensiones y rendimientos de otras dinamos:

Dimensiones de la máquina.	Longitud.....	4,26 metros.
	Altura.....	1,57 "
	Ancho.....	1,27 "
Peso total de la máquina.....		9.975 kilogs.
Peso del hilo de cobre.....		2.831,250 "
Diámetro de la polea.....		1 metro.
Anchura de la polea.....		1,12 "

Con 430 vueltas por minuto produce 300.000 wats, ó sea una fuerza eléctrica suficiente para alimentar 5.000 lámparas incandescentes de 16 bujías.

SUBASTAS DE LAS REDES TELEFÓNICAS

La subasta de la red telefónica de Zaragoza se celebró el día 9 de Septiembre último simultáneamente en dicha capital y en Madrid.

Presentóse una proposición en Zaragoza á nombre de D. M. Torres Cervelló, el cual ofrecía al Estado el 10 y 35 céntimos por 100 de la recaudación total.

En Madrid presentó una proposición D. Cándido López Salas, ofreciendo el 20 por 100, adjudicándose, por consiguiente, á dicho señor el servicio telefónico por Real orden de 24 de Septiembre último.

* *

El día 10 de Septiembre se celebró simultáneamente en Madrid y en Málaga la subasta para la red telefónica de este último punto.

Una proposición fué presentada en Málaga, suscrita por D. José María Sancha, ofreciendo el 20 por 100.

En Madrid se presentó la proposición de don Carlos Orduña con el ofrecimiento del 21 por 100.

El servicio telefónico de Málaga fué, pues, adjudicado á D. Carlos Orduña por Real orden de 24 de Septiembre.

* *

No habiendo otorgado la escritura el concesionario de la red telefónica de Valencia D. José Blázquez, ha sido anulada la concesión, con pérdida de la fianza, por Real orden de 5 del corriente, y se ha señalado el día 16 de Noviembre próximo para celebración de segunda subasta.

La Administración de Correos y Telégrafos de Bélgica acaba de experimentar una gran pérdida con el fallecimiento de su Director general Mr. Julien Vinchent. Al comunicar esta sensible nueva á todas las Administraciones, la Oficina Internacional de Berna añade las siguientes noticias acerca del ilustre finado:

Mr. Vinchent pertenecía desde hace más de treinta y cinco años á la Administración belga, y ha sido cerca de diez años Director general de la misma. Siendo á la vez tan competente en la parte técnica como en la administrativa, desde el principio de su carrera se encontró en relación con las Administraciones extranjeras, ya con motivo del establecimiento de las primeras líneas telegráficas internacionales entre Bélgica y los Estados limítrofes, como con el de la confección del reglamento destinado á facilitar el cambio de la correspondencia por estas mismas líneas; pero especialmente á contar desde la Conferencia internacional de París, á la que asistió como Delegado de la Administración

belga, tuvo muchas ocasiones de entrar en relaciones personales con sus colegas de la Unión telegráfica. Representó también á su país en las Conferencias telegráficas de Viena, Roma, San Petersburgo y Londres, desempeñando en ellas un importante papel, sea como Secretario, sea como Presidente de diversas Comisiones, á cuyos cargos era llamado por su notable lucidez intelectual, por su facilidad de elocución y por su consumada experiencia en el servicio.

La energía para el trabajo y las funciones de monsieur Vinchent se extendían á la vez al servicio de Correos, y así desde 1874 representó á su país en el Congreso postal de Berna, y en el celebrado en París en 1878 fué nombrado Presidente de una Comisión importante. Estos elocuentes títulos prueban lo sensible de la pérdida que tanto la Administración belga como la Unión telegráfica acaban de experimentar con el fallecimiento de Mr. Julien Vinchent. Añadamos que cuantas personas le han tratado han podido apreciar la afabilidad y distinción de sus maneras, la bondad de su carácter y lo consecuente de sus relaciones.

El Sr. Comendador E. d'Amico, que desde tan antiguo y con tanto acierto ha dirigido el servicio telegráfico de Italia, ha obtenido su jubilación; y en su reemplazo ha sido promovido al cargo de Director general de Telégrafos de aquel Reino el Inspector general del mismo ramo Comendador Sr. F. Salvatori.

El Director general de Correos y Telégrafos de Bulgaria M. Radi Ivanoff ha sido reemplazado también por M. J. Stoyanovitch.

Se ha concedido tercer año de prórroga de licencia á los Aspirantes segundos D. Pedro Bernis y D. José Trias.

Ha fallecido en Salamanca el Subdirector de primera D. Victoriano Zurdo y Sánchez.

Ha solicitado su reingreso en el servicio del Cuerpo el Aspirante segundo D. Gaspar Romero Badía.

Han obtenido primer año de prórroga de licencia los Aspirantes segundos D. Francisco Gálvez, D. Serafín Manzano y D. José García Rovés.

Á consecuencia de la vacante ocurrida por defunción del Subdirector de primera D. Victoriano Zurdo y Sánchez, asciende á dicho puesto el Subdirector de segunda D. Eduardo Ruiz Caravantes; y para cubrir la vacante de éste, asciende á ella D. Patricio Peñalver, el cual no cubre plaza por hallarse supernumerario, y asciende, en vez de él, D. Jerónimo López y López; al puesto de Jefe de Estación que éste deja, asciende el

Oficial primero D. Manuel Fiol y Tocho, y á Oficial primero el segundo D. José Martínez Albacete.

Se ha concedido el reingreso al Aspirante segundo, procedente del Ejército, D. Joaquín Ramos García.

Se ha concedido un año de prórroga de licencia al Subdirector de segunda, electo, D. Esteban Urrestarazu.

Han solicitado su reingreso en el Cuerpo, por haber quedado cesantes en Ultramar, los Jefes de Estación D. Miguel Verdú y Gallo, D. Enrique Gilaberte, don José Carballo, D. Pablo Medina y de la Ohica, y el Oficial D. Alejandro Hernández y de Dios.

Se ha concedido el quinto año de licencia al Oficial primero D. Jacinto Labrador.

En Italia se pretende ahora sostener que el primer inventor del teléfono es un hijo de aquel país, Innocencio Manzetti, de Aosta, el cual describió un aparato telefónico de su invención en el *Diario de Aosta* con fecha 25 de Julio de 1875.

La Asociación de la Industria Mecánica y de Artes de Turín ha reunido una serie de documentos y recogido gran número de testimonios, á fin de establecer la prioridad de Manzetti, y probar que la viuda de éste cedió á dos americanos todos los derechos inherentes al invento de su esposo.

La Asociación se propone erigir una estatua en memoria de ese inventor desconocido.

ESTABLICIMIENTO TIPOGRÁFICO DE M. MINUESA DE LOS RÍOS
13, Miguel Servet, 13.

MOVIMIENTO del personal durante la primera quincena del mes de Octubre de 1886.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDECENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Aspirante 2.º	D. Andrés Cantos Sanz	Irún	Zaragoza	Por razón del servicio.
Idem id.	Salvador Soler y Vatile	Falset	La Junquera	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero	Pedro María Ruiz Polo	Central	Garachico	Idem id. id.
Auxiliar	D.ª Carolina Fernández Monjar- dín	Reingreso	Idem	Idem id. id.
Aspirante 2.º	D. José Labandera	Garachico	Santa Cruz de Tenerife	Por razón del servicio.
Idem id.	Venancio Melgar y Perdigón	Medina del Cam- po	Vigo	Idem id. id.
Idem id.	Valerio Alonso Rivera	Astorga	Idem	Idem id. id.
Idem id.	Juan Ero Zuasti	Vigo	Coruña	Idem id. id.
Idem id.	Antonio García Alvarez	Idem	Orense	Idem id. id.
Idem id.	Mariano Sanz y Giral	Idem	Idem	Idem id. id.
Idem id.	Alejandro Vázquez Boltráu	Idem	Lugo	Idem id. id.
Idem id.	Rodolfo Vázquez Rey	Orense	Vigo	Idem id. id.
Idem id.	Juan Casanova González	Idem	Idem	Idem id. id.
Oficial primero	Enrique Bolaños y Carpintero	Lugo	Idem	Idem id. id.
Idem id.	Jenaro Vázquez y Cuesta	Idem	Lugo	Idem id. id.
Oficial segundo	Juan Sánchez Villegas	Santa Cruz de Tenerife	Central	Idem id. id.
Idem id.	Gorgonio Sevillano Gutiérrez	Salamanca	Vigo	Idem id. id.
Aspirante 2.º	Carlos Hernández Galán	Idem	Idem	Idem id. id.
Subdirector 1.º	Matías Vázquez Rodríguez	Vigo	Coruña	Idem id. id.
Director de 2.ª	Emilio Paredes y Facio	Idem	Lugo	Idem id. id.
Idem id.	Ulpiano Ofuentes y Díaz	Lugo	Vigo	Idem id. id.
Jefe de Estación	Francisco Rey Gutiérrez	Central	Ciudad Real	Accediendo á sus deseos.
Idem id.	Tomás Cervera y Peña	Ciudad Real	Valencia	Idem id. id.
Aspirante 2.º	Mariano García Orga	Zaragoza	Tierras	Por razón del servicio.
Idem id.	Salvador Payá y Beneito	Central	Valencia	Idem id. id.
Idem id.	León Manuel Catarineu	Valencia	Central	Permuta.
Idem id.	Victoriano Gómez y Gómez	Bilbao	Miranda	Accediendo á sus deseos.
Idem id.	Joaquín Ramos García	Reingresado	Barcelona	Idem id. id.
Idem id.	Pedro Sáez y García	Barcelona	Figueras	Por razón del servicio.
Idem id.	Manuel Arvia Fuentes	Burguete	Alsasua	Idem id. id.
Oficial segundo	Francisco Sáinz Guzmán	Central	Valcarlos	Accediendo á sus deseos.
Idem primero	Saturnino Soriano Oliyan	San Sebastián	Burguete	Por razón del servicio.