

## MAR Y TIERRA

## NUESTROS PROPOSITOS

Por muy familiarizados que estemos con el asunto siempre impresionamos profundamente nuestra imaginación el hecho de que un aparato telegráfico unido a un alambre de cobre de 150 pies y pendiente de un asta de bandera pueda enviar mensajes por el éter misterioso a 30 millas sobre el agua y traducir en puntos y rayas en una cinta de papel los dictados de nuestra inteligencia.

J. A. FLEMING.

Con estas palabras del ilustre Dr. Fleming comenzábamos en Noviembre de 1911 el primer número de la revista *Telegrafía sin Hilos*. Diecisiete años hacía entonces del invento portentoso de Marconi, y en los veinticinco transcurridos hasta hoy ya no son sólo puntos y rayas los que se envían: la misma voz con el tono y el timbre peculiar de cada individuo es lo que se transmite; las treinta millas de que hablaba Fleming se han convertido en veinte mil kilómetros, que representa la distancia de Inglaterra a Australia, cubierta desde hace pocos meses por un servicio comercial intenso; apenas hay buque que no lleve sobre las ondas del mar pregoneras del genio de un hombre, gloria de nuestra especie, las antenas que irradian esas otras ondas del éter misterioso; las estaciones terrestres levantan sus mástiles en todas las zonas del planeta y con ellas comunican los trenes en marcha y los automóviles, y en el aire las máquinas voladoras, en las que el hombre ha materializado las ansias de elevación de su espíritu, se mantienen en

comunicación con esta tierra en que vivimos y que resulta pequeña para nuestros afanes de progreso.

De esos veinticinco años los cuatro últimos de intensa lucha por la justicia y el derecho, en la que la ciencia ha puesto a contribución sus mejores conquistas, los progresos de la telegrafía sin hilos, no por callados, han sido menos admirables. El fragor del combate en el que se forjaba una humanidad nueva no ha permitido seguir paso a paso ese desarrollo; pero hoy que la paz renace y que el mundo se dispone a recoger los frutos de esos años de lucha y de abnegación, los nuevos progresos y aplicaciones de la telegrafía sin hilos han de ser parte muy principal del renacimiento moderno.

Dar a conocer todos esos progresos, divulgar los nuevos estudios sobre materia tan importantísima, facilitar su conocimiento, es uno de los objetos de esta Revista, que ha de extender su acción a cuanto se relaciona con comunicaciones y transportes, no limitándose al estudio y divulgación de la telegrafía y telefonía con o sin hilos, que son de suyo tan transcendentales e interesantes, sino que dedicará preferente atención a los constantes adelantos de la aviación, el automovilismo, los ferrocarriles y el tráfico marítimo, en sus diferentes aspectos.

AIRE, MAR Y TIERRA marca, pues, una definitiva etapa en el desarrollo de los trabajos que comenzamos en 1911, y como *El Marconigrama*, a quien substituye, se propone extender a todos los países de idioma

español el conocimiento de la telegrafía sin hilos, estrechar con todas las naciones de origen hispano, en cordial vibración de sentimientos, los vínculos que las unen, para que juntos todos los hombres que hablan

este bello idioma, verbo de una raza inmortal por su influencia en la cultura y civilización, contribuyamos, en unión con las demás razas hermanas, en las nobles tareas del trabajo y de la inteligencia.

#### LOS MAPAS SINOPTICOS

### Empleo de la Telegrafía sin hilos en los informes meteorológicos.

Desde que Leverrier, informando acerca de las causas de la pérdida por temporal en Crimea del acorazado *Enrique IV*, ocurrida el 14 de Noviembre de 1854, propuso al Emperador Napoleón III el establecimiento del servicio internacional de noticias del tiempo, ha sido la telegrafía compañera inseparable de la meteorología con creciente intensidad.

Hoy la prognosis se hace en las oficinas centrales de cada nación o región formando a diario el mapa o mapas sinópticos de la situación atmosférica existente en uno, dos o más momentos determinados del día, en los que se observan simultáneamente en las diferentes estaciones meteorológicas los elementos atmosféricos, transmitiendo rápidamente los resultados a la Central, hasta hace poco por medio de la telegrafía, hoy con ésta y la radiotelegrafía.

Dichos mapas abarcan extensiones considerables que comprenden varias naciones, y, por tanto, a diario se cruzan entre las oficinas Centrales multitud de despachos con el indicado objeto. Para la formación del mapa español se reciben a diario en Madrid 59 telegramas nacionales y 43 de diferentes naciones, enviándose a su vez a las oficinas extranjeras con el citado objeto 7 telegramas y un radiograma.

Dada la inestabilidad de la situación atmosférica es evidente la necesidad de que la prognosis se haga poco después de conocerla y que deba llegar también muy rápidamente a todas las zonas donde dicha prognosis deba ser utilizada, pues, por otra parte, el estudio actual de las ciencias meteorológicas no permite que preceda al fenómeno en más de treinta y seis horas; por consiguiente, cuanto se realice para activar la transmisión de los despachos meteorológicos aumentará de modo enorme la eficacia del servicio.

Esto explica el que haya sido tema constante de discusión y reforma en los Congresos internacionales la reglamentación del servicio de telegrafía meteorológica, habiendo sido declarado urgente nacional e internacionalmente; mucho se ha logrado en esto, pero utilizada, hasta hoy, casi exclusivamente la telegrafía sin hilos, se sufren las interrupciones, frecuentes en los días de temporal, de ese género de transmisión, precisamente cuando las noticias del tiempo son más necesarias; por otra parte, el número relativamente grande de Centros telegráficos por los que tienen que pasar, en general, los despachos y la imposibilidad de que todos los funcionarios sientan con igual intensidad la importancia que tiene la rapidez y precisión en transmitirlos, ocasiona inevitables irregularidades en el servicio meteorológico. Ambos defectos disminuirán de un modo notable en cuanto se utilice la radiotelegrafía en vez de la telegrafía, sobre todo para los despachos entre localidades muy alejadas.

Ha sido y es también necesidad muy sentida para la formación de mapas sinópticos el conocer rápidamente los resultados de las observaciones en el mar, sobre todo para Europa, porque la dirección más frecuente de las trayectorias de los centros ciclónicos es la de S. W.-N. W.; por ello varios servicios, entre ellos muy principalmente el inglés, reciben a diario en su Oficina central radiogramas meteorológicos lanzados por los barcos que cruzan el Atlántico.

Por otra parte, sólo la telegrafía sin hilos puede hacer llegar la prognosis del tiempo a los barcos y aviones en ruta, y el pequeño gasto que exige la instalación de receptores hace posible también extender los beneficios de dicho servicio a multitud de zonas agrícolas y marítimas desprovistas hoy de comuni-

cación telegráfica: esto explica que tan pronto como cada país dispuso de estaciones de largo alcance, organizó la transmisión por medio de ellas de radiogramas meteorológicos para los citados fines; conocidos son, en efecto, entre otros, en Europa, los dos radiogramas diarios de la Torre Eiffel, los dos de Norddeich, el de Whithershall (Londres), el de Schveningen, el de Carabanchel (Madrid); en Africa, el de Durbán y el de Capetown; en América, los de trece estaciones radiotelegráficas de los Estados Unidos, y, por último, en el Japón y Australia, los de cinco estaciones.

Durante la guerra europea, este medio de transmisión ha sido el empleado para comunicar dicha situación meteorológica a los Cuarteles generales, Cuerpos aislados, barcos, campos de aviación, etc. A todos simultáneamente y sin entorpecer las líneas telegráficas. Terminada aquella conmoción mundial, la actividad humana adquirirá caracteres febriles y con ello aumentará la necesidad de información meteorológica con las modificaciones y adelantos que ha sugerido su aplicación práctica durante la guerra, tomando parte muy activa la telegrafía sin hilos; sólo esto bastaría para justificar la atención que, a mi juicio, merece que los Gobiernos se ocupen en estudiar una acertada organización radiotelegráfica; pero se presenta, además, ahora un factor importante que hará indispensable y urgente dicho estudio, cual es la navegación aérea nacional e internacional con fines postales y de transporte de pasajeros; son, en efecto, tan activos los trabajos que para esto se realizan, y abarcan extensiones tan considerables, que preocupan hondamente a los que nos dedicamos a la meteorología cómo podrán organizarse rápidamente los servicios para satisfacer las necesidades de la aviación.

Es evidente que conviene al aviador conocer la dirección y fuerza del viento en todas las capas de la atmósfera donde puede volar, porque esto le permite, además de garantizar sus condiciones de seguridad, aumentar la velocidad y disminuir el gasto de combustible considerablemente con sólo elegir la capa más favorable para ello.

Son, por otra parte, tan largos y rápidos los viajes proyectados, que los mapas del tiempo tendrán que abarcar mayor extensión que en la actualidad; habrá que formar otros correspondientes a las diferentes capas en que el aviador puede encontrarse y, por último, la observación, sobre todo en países tan montañosos como el nuestro, exigirá hacer sondeos con globos pilotos en muchos si-

tios, y más de una vez al día si se ha de descubrir con cierto adelanto la formación de pequeños centros ciclónicos o tormentosos que pueden poner en peligro al aviador, o, por lo menos, entorpecer considerablemente su viaje.

Buena prueba de lo que decimos se encuentra en Italia, que tiene establecidas más de sesenta estaciones de observación con globos pilotos que lanzan tres veces al día, y otras tantas telegrafían los resultados de sus observaciones a la Oficina central, establecida en Roma, y a tres Centros aerológicos regionales; por su parte en aquélla se publican tres boletines al día con mapas que representan la situación atmosférica en capas de 500 en 500 metros, hasta la altura de 2,500, y de ella y de los Centros regionales se expiden multitud de telegramas para los Centros de aviación.

La situación de nuestra Península con respecto a las grandes líneas aéreas proyectadas entre diferentes países de Europa, Africa y América hará que las necesidades antes apuntadas tengan para nosotros el carácter de un deber internacional, que sólo con una acertada organización combinada de radiotelegrafía y meteorología podrá cumplirse.

No se olvidarán seguramente los Delegados de la Paz al fijar el Estatuto internacional del aire, sino de señalar estos deberes para los diferentes países, al menos provocarán su reglamentación por medio de alguna conferencia a la que acudan los jefes de meteorología y radiotelegrafía.

Felizmente cuenta España con buenas redes de telegrafía sin hilos militar y civil, lo que nos permite presentarnos en dicha conferencia aportando un valioso elemento para la resolución del problema.

También en breve plazo se proyecta establecer en España los correos aéreos, y es, por otra parte, inaplazable organizar de un modo práctico y lo más completo posible la transmisión e informes del tiempo a zonas agrícolas y pesqueras; lo primero exige el establecimiento de Estaciones de globos pilotos acertadamente repartidas por la Península, y ambos servicios la organización de un intenso radiotelegráfico, tanto para los barcos que surquen el Atlántico y Mediterráneo y las estaciones que se creen aerológicas y meteorológicas puedan telegrafiar a Madrid y Centros regionales, sino también para que éstos y aquél hagan llegar noticias sobre la situación atmosférica y prognosis a todas las zonas agrícolas, campos de aviación civiles y militares y hasta a los aviadores en viaje internacional, que pedirán dichos datos

como hoy lo hacen los barcos extranjeros, al pasar cerca de nuestras costas. Como este complicado engranaje no se improvisa, considero que sólo iniciando desde luego esta organización dentro de España podremos es-

tar preparados para lo que seguramente se nos pedirá desde fuera tan pronto como la paz reine en el mundo.

JOSÉ GALBIZ

Jefe del servicio meteorológico español.

## La evolución del aeroplano desde 1909.

**Núm. 1.**—1908. Los hermanos Wilbur y Orville Wright con su biplano logran volar cerca de 90 kilómetros a más de 60 de altura.

**Núm. 2.**—1909. Construye Blériot su monoplano en el que están basados todos los que han conseguido algún éxito. El 25 de Julio cruza en él el Canal de la Mancha.

**Núm. 3.**—1912. Mauricio Farman construye su biplano, que aún se usa como aparato de escuela por su seguridad y fácil manejo.

**Núm. 4.**—1912. La Casa Duperdussin presenta en la carrera Gordón Bennet este monoplano, siendo el primero que consigue volar 200 kilómetros en una hora.

**Núm. 5.**—1912. El Taube fué inventado en Austria por Wels y Etrich en 1908; adoptado el modelo en Alemania, se llegó en 1912 al tipo Rumpler-Etrich, de extraordinaria estabilidad. El Taube ha disfrutado de gran favor hasta 1915, en que fué suplantado por

los grandes biplanos alemanes más rápidos y potentes.

**Núm. 6.**—1914. El biplano Albatros es el precursor de todos los grandes aparatos alemanes, estando a su vez inspirado en los Bréguets y Avros de 1910. Tiene un motor Mercedes de 100 caballos y 6 cilindros.

**Núm. 7.**—1916. El biplano Handley Page con dos motores Rolls Royce de 250 HP. sube con su piloto y 20 pasajeros a 2.300 metros.

**Núm. 8.**—1917. El Spad, ideado por monsieur Béchereau.

**Núm. 9.**—El Havilland 4.

**Núm. 10.**—El biplano Gotha, aparato de bombardeo, es un descendiente de los Caudron y Handley Page, bimotores.

El biplano Handley Page vuela de Londres a Grecia y bombardea Constantinopla.

1918. El anterior vuela de Londres a la India.

## La radiotelegrafía y el mando naval en la guerra.

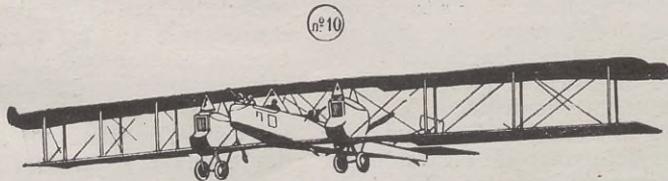
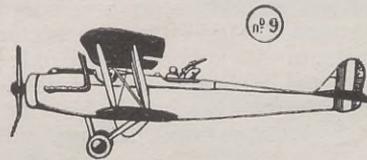
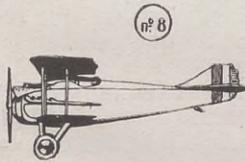
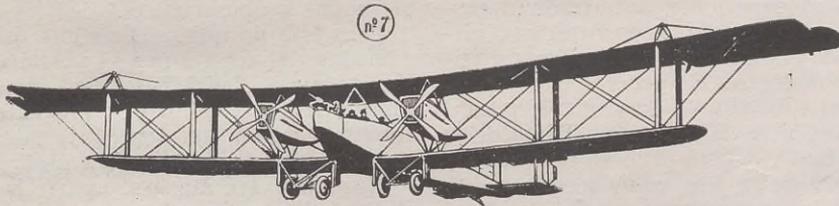
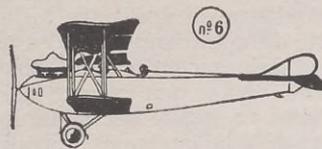
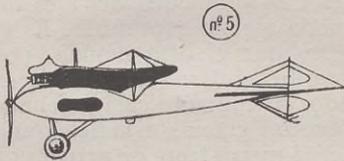
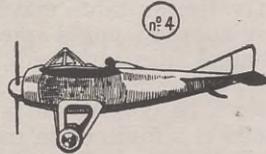
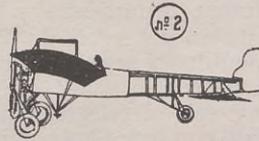
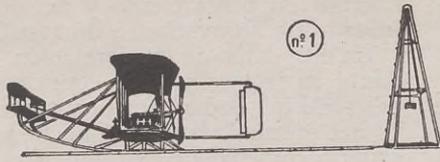
En todos los tiempos la política quiso tener su participación en la guerra, y la Historia enseña que el daño fué casi siempre mayor que el beneficio obtenido con ello.

Se cuenta que Nelson, a las excitaciones que recibía de Londres, donde se maravillaban que no hubiese encontrado aún a los franceses en cuya busca andaba, respondió con estas palabras: «*The Mediterranean is a big place*», o sea, como diríamos nosotros: «El mar es muy grande.» No ya entonces, sino mucho antes de entonces, la política no se daba cuenta exacta de nada cuando quería inmiscuirse en la técnica.

Por eso Nelson recibía aquellas excitaciones con la mayor calma: ¡conviene recordar que en aquellos tiempos no existía el telégrafo y la correspondencia iba en ligeros

navíos de vela! Es decir, que entre un correo y el siguiente había lugar para ganar una batalla, preparándolo bajo su exclusiva dirección, sin que la política tuviera medio de intervenir.

Hoy las cosas van de otro modo. Mudaron ya mucho desde la invención del telégrafo y de los cables submarinos; pero con la invención de la telegrafía sin hilos ese cambio ha sido radicalísimo. Antes el comandante de un navío, una vez largada el ancla, era—como se decía—un rey. Nada más cierto. De esta independencia absoluta, consecuencia de actuar fuera del mundo de los vivos, se derivaban muchas de las prerrogativas del mando naval: hacer de oficiales del estado civil, para nacimientos, defunciones, matrimonios, etc.; de notarios,



LA EVOLUCION DEL AEROPLANO DESDE 1919

(Véase página 4).

para contratos, testamentos y escritos análogos; de jueces y a veces de párrocos, para bautizar neófitos y sepultar muertos... en el agua, se entiende.

Pero hoy con el telégrafo sin hilos, que puede unirlo con todos los confines del mundo, su reino, hasta hace poco inviolado, ha perdido toda su independenciam, o por lo menos resulta ésta muy condicionada.

En la guerra, pues, en que las responsabilidades navales son tanto mayores, el hecho de saberse apoyado, como antes no sucedía, por las autoridades superiores, a las cuales es posible pedir órdenes en cualquier contingencia grave, ha contribuido a restringir en cierto modo el sentido de la responsabilidad personal. Este es un fenómeno profundamente humano: no se sabría nunca decir si no se debiese prever...

El comandante de una nave aislada que forma parte de una fuerza naval en una guerra no es ni debe ser en realidad sino el ejecutor de las órdenes que emanan del mando superior. Esto no quiere decir que le sea en absoluto prohibida cualquier iniciativa, cuyos límites no están claramente definidos más que por el hecho mismo de que debe principalmente considerarse instrumento de una voluntad superior y autorizado a sustituirla cuando ésta se encuentre, por circunstancias particulares, en la imposibilidad de manifestarse. En general, cabe decir, pues, que el comandante de un navío puesto en la contingencia de deber tomar una decisión importante, deberá primero intentar recibir órdenes de su jefe, cuando esté en disposición de comunicar por radiotelegrafía.

El alto mando, en cambio, no puede ni debe considerarse en análogas condiciones de dependencia respecto al poder central, o sea el Gobierno. Las órdenes que emanan de éste no son ni pueden ser otra cosa que normas fundamentales cuya interpretación en el momento de aplicarlas depende del criterio personal del comandante en jefe, que es el único juez competente de las circunstancias y de las oportunidades que pueden presentarse, así como de los efectos inmediatos que cualquier acción bélica puede producir aun en el orden político. Se falsea el concepto fundamental del mando supremo admitiendo su estrecha dependencia del Poder central y no considerándole más que como un vínculo puramente jerárquico. Y se le falsifica porque mientras el Gobierno, por hallarse alejado del campo de la acción, no está en disposición de apreciar dichas circunstancias y oportunidades, el comandante en jefe que no dispusiese de la más amplia

libertad de pensamiento y acción se vería privado de aprovecharse de aquéllas.

En este orden de interpretación, el comandante en jefe es y debe considerarse como delegado del Poder central y parte integrante del mismo; a su claro juicio y prudente criterio corresponde determinar el momento de tomar una iniciativa; si bien en esta determinación no debe prevalecer el sentimiento de la responsabilidad personal, sino el frío cálculo de la utilidad y del daño que pueden derivarse de la realización o no de un acto determinado.

Las nuevas condiciones en que puede desenvolverse hoy una guerra, gracias a los grandes progresos de los medios en general y a la gran facilidad de las comunicaciones en particular, pueden limitar más que en otros tiempos la autonomía del alto mando, pero en modo alguno suprimirlo. Es desde luego humano que el alto mando, por el hecho mismo de sentirse, como no lo estaba en el pasado, en contacto casi perenne con el Poder central gracias a la telegrafía sin hilos, se sienta menos libre de actuar con iniciativa propia, y que el Gobierno, por su lado, viendo en este contacto un medio de defender a su voluntad la responsabilidad que le incumbe, se incline a abusar de él.

Pero esto no quiere decir que queden eliminadas del todo aquellas posibilidades de incertidumbre, mal entendido o equivocación, y la imposibilidad de previsión y rápida intervención, que son consecuencia natural de una correspondencia a gran distancia.

Estas son las razones, aparte las de índole técnica y moral, porque en la guerra moderna no puede ni debe suponerse paralizada la iniciativa del alto mando, aun en aquellos casos que no sean de carácter estrictamente técnico. El comandante en jefe de una fuerza naval en la guerra que fuese privado de la libertad de que gozaban los capitanes antiguos, y gracias a la cual pudiera desarrollar todo su talento en provecho de la patria, quedaría reducido a una simple figura decorativa; y mudada ésta, los resultados que de ella pudieran esperarse por efecto mismo del mando a él atribuido cambiarían a consecuencia de las ideas ajenas, no siempre en consonancia con las necesidades de una situación militar que él solo está en disposición de apreciar justamente. Y más pernicioso sería aún que por un sentimiento de indecisión, que no es admisible en un comandante naval, renunciase a aquella independencia para someterse a la égida de otra responsabilidad por alta que sea, pero siempre distinta de la suya.

En resumen; con la radiotelegrafía se ponen bien a prueba en una guerra las cualidades de un comandante naval. Y será el mejor comandante el que en un momento oportuno sepa recibir un radiotelegrama, como Nelson recibió en San Vicente las señales de

lord Jervis, esto es, mirando en su catalejo con el ojo que había perdido en Calvi años antes. Nelson no obedeció y obtuvo aquella victoria que sin su desobediencia no hubiese logrado.

G. RONGAGLI.

CHARLAS MARINERAS

## DE HISPANOAMERICANISMO

La pasada guerra ha puesto bien de manifiesto el alcance y valor espiritual y material que para un país tiene la posesión de una gran flota mercante.

Ella ha enseñado, de una manera clarividente, el alcance que para la vida nacional encierra el poseer bajo el patrio pabellón los elementos de transporte marítimo necesarios al intercambio comercial con las naciones ultramarinas, de cuyos mercados depende, esencialmente, la vida económica nacional.

Las naciones, cuyo comercio exterior se hallaba entregado a la especulación de grandes Empresas marítimas extranjeras, vieron bien pronto, con la interrupción de sus vías comunicativas, cómo la paralización de su comercio acarrea grandes necesidades, con las graves perturbaciones consiguientes en la vida interior de sus poblados.

La enseñanza ha sido dolorosa, pero al fin bien ha venido para España y sus antiguas colonias si de ella salen, como es de esperar, conclusiones prácticas capaces de poner en enmienda nuestra tradicional desidia para las cosas del mar.

Nuestra escaso tonelaje, dada nuestra importancia comercial, que nos había entregado al vasallaje extranjero en una cifra que llegó a representar muy cerca de las dos terceras partes de nuestra exportación comercial, al recibir el rudo golpe del bloqueo teutón pudo comprometer la vida nacional a no haber salido al encuentro de tan grave conflicto el vigoroso espíritu de nuestra raza, encarnado en el valor y el sacrificio imponderables, de nuestros hombres de mar.

Las Repúblicas Centro y Sudamericanas, que en materia de asuntos navales siguen la tradición de su madre España, y que, por lo tanto, han sufrido las consecuencias del abandono en manos extrañas de su gran potencialidad exportadora, hoy lamentan su pobreza naval al considerar los muchos centenares de millones de pesos oro que han

tenido que pagar por fletes elevadísimos, como consecuencia de los cuatro años de un tráfico difícil por la escasez de buques y el peligro en la navegación.

En actitud de enfermos del mismo mal contémpanse hoy España y sus hijas emancipadas, y con explosión de arrepentimiento, por equivocaciones imperdonables de un triste pasado, lánzase al cultivo de ideales bien ajenos a lo que representó durante siglos la política predominante de toda una gestación latina.

El problema de crear una marina mercante adecuada a las necesidades de cada país, y la inmediata solución favorable a la independización comercial y sacudimiento del yugo impuesto por el descuido y la apatía propia de la raza, es hoy la verdadera obsesión de cuantos, sinceros patriotas de aquende y allende los mares, se preocupan del porvenir de su patria, dejando a un lado las minucias de un estrecho pensar en egoísmos despreciables y en personales engrandecimientos.

Malo es que nadie se acuerde de Santa Bárbara hasta que truena, pero al fin todo tiene su perdón cuando el resultado de un error es el que nos vuelve a la realidad sustentadora de toda finalidad práctica.

Pero he aquí que, al entrar en el planteamiento de la cuestión económica representada por el mutuo desarrollo de nuestras comunes aspiraciones, las Américas latinas y España míranse con verdadero cariño, como atraídas por una mancomunidad espiritual que fundió los caracteres hispanoamericanos en el crisol del idioma de Castilla, y como resultado de esta aproximación entáblase la primer corriente de mutua atracción en un sentido de conjunciones económicas, que son al fin y al cabo las que estrechan la verdadera amistad de unos pueblos con otros.

Las repúblicas neolatinas alientan e invitan a su antigua metrópoli a un resurgi-

miento naval capaz de substituir, con un valioso concurso, a otros cuyos intereses mermó su ingerencia en la europea conflagración.

Pero hay que tener en cuenta que los intereses creados desde antiguo en las naciones americanas por las potencias esencialmente marítimas, si bien durante el primer período de la guerra han podido ser fácilmente suplantadas por razones que a nadie pueden ocultarse, no es fácil queden destruídos tan pronto como una paz duradera les permita emprender de nuevo la vida de actividad y trabajo de que momentáneamente se vieron privadas.

Para establecer vías marítimas de comercio es preciso antes que nada que el capital que en ellas va a emplearse tenga la necesaria seguridad que implica todo negocio cuya característica es el riesgo de grandes pérdidas en cualquier caso de lamentable equivocación.

Toda línea de navegación, como toda línea férrea, requiere como base de estudio un equitativo intercambio de mercancías entre el punto de arranque y el punto de último destino; un desequilibrio grande entre el tonelaje conducido y el de retorno traerá como consecuencia fatal la quiebra y la ruina, y por consiguiente será muy difícil el establecimiento de líneas directas con ciertas repúblicas del Oeste americano, cuya producción natural no había de encontrar fácil colocación en nuestros mercados, y por lo tanto la carga de nuestros buques había de encontrar serias dificultades que se opondrían a la buena marcha de un serio negocio.

El caso del *Isla de Panay*, primer buque que estableció la línea directa entre España y Chile, es un buen ejemplo de cuanto acabo de decir. Este buque no encontró flete aceptable de vuelta, sufriendo de este modo un serio contratiempo.

No bastan, no, los planes ideológicos y las simpáticas actitudes para crear fácilmente compromisos económicos entre los Estados

amigos; es fundamental que las relaciones comerciales tengan un sólido cimiento de mutua necesidad que sirva de apoyo a toda empresa que haya de lanzarse a cualquier aventura mercantil.

Los países que en falta de industrias o por su mediana producción no pueden ser clasificados en el orden de primeras potencias, y que además exportan sus primeras materias sin someterlas a una beneficiosa transformación, no son los más a propósito para establecer líneas directas de comunicación entre sí. Sus relaciones mercantiles no pueden pasar de ser un accidente dentro de las finalidades comerciales de cada una de ellas.

Como consecuencia de esto se deduce que toda empresa de comercio marítimo que tenga como finalidad la expansión comercial de España con nuestras hijas independizadas, ha de llevar como indispensable derivada de tal negocio la implantación de depósitos en nuestros puertos de aquellas materias o productos americanos que excediendo a nuestro consumo o no entrando dentro de nuestras necesidades, pueden ser de fácil colocación en los mercados europeos. Sería la única manera de asegurar siempre el flete de vuelta y evitar los casos análogos al ya citado.

Si nuestros hombres financieros saben aprovechar en el porvenir los beneficios de nuestros puertos francos y las ventajas de las zonas neutrales que puedan establecerse y al mismo tiempo sacuden un poco su timidez económica afrontando las dificultades de momento y dotándose de la paciencia que reclama este género de organizaciones, podemos abrigar la esperanza de que en día no lejano nuestra patria sea el puerto intermediario entre la productora América y la consumidora Europa.

Y basta por hoy de charla, que el tema es curioso y no hemos de abandonarlo sin hacer un estudio completo de su totalidad.

FRANCISCO ARDERÍUS

**The COLOMBIAN NATIONAL RAILWAY COMPANY, Ltd.**

(FERROCARRIL DE GIRARDOT)

HA TRASLADADO SUS OFICINAS DE  
**WINDROR HOUSE, KINGSWAY, A**

**Walter House, 418 Stran, London, W. C. 2.**

## TALLERES ELECTROMECAÑICOS C. E.

## TELMAR

Expuestos en las primeras páginas de esta Revista los fines principales de su publicación, lógico es que en este primer número dediquemos siquiera sea breve espacio de una de sus secciones, la del estudio de las industrias relacionadas con la fabricación de material de telegrafía sin hilos, aviación, automovilismo, ferrocarriles, etc., para dar a conocer a los lectores de AIRE, MAR Y TIERRA los talleres electromecánicos cuyos excelentes productos han de acreditar en corto tiempo la marca «Telmar».

Estos talleres, montados con arreglo a las más modernas orientaciones de la técnica, en un edificio adecuado para su objeto en la calle de Wandergoten, 6, de esta Corte, llevan un año escaso de existencia, dedicados a la construcción de material telegráfico y radiotelegráfico de todas clases.

En líneas generales se componen del edificio de Dirección y Administración, dispuesto convenientemente para inspeccionar y regular todo el trabajo, tanto en el orden económico como en el técnico.

Anexo a éste se encuentran el Laboratorio y Sala de ensayos y de mediciones, con un moderno material de precisión que asegura la perfecta calibración de los aparatos e instrumentos fabricados. También se hallan inmediatas a las oficinas del Departamento técnico las Salas de proyectos y de despiece y la Biblioteca, con una selecta colección de las más modernas obras de electricidad, maquinaria y construcción.

En planta baja, y en amplias naves con espléndida luz cenital, se han montado hasta ahora los talleres de carpintería y ebanistería, modelo en su género, que han llamado la atención de los inteligentes, como han merecido también los más calurosos elogios de éstos los talleres de mecánica y los de bobinado y montaje, establecidos en los locales superiores de la fábrica.

Cuenta ésta además con una completa instalación de fraguas y hornos de cementar de modelo recientísimo.

En la actualidad, y con objeto de responder al constante crecimiento de la industria,



Vista general del edificio.



Talleres electromecánicos C. E. "TELMAR".—Sala de bobinado y montaje.

se están ampliando las anteriores y montándose la fabricación de nuevos elementos de material de telegrafía y telefonía sin hilos, para responder a los últimos adelantos de esta ciencia.

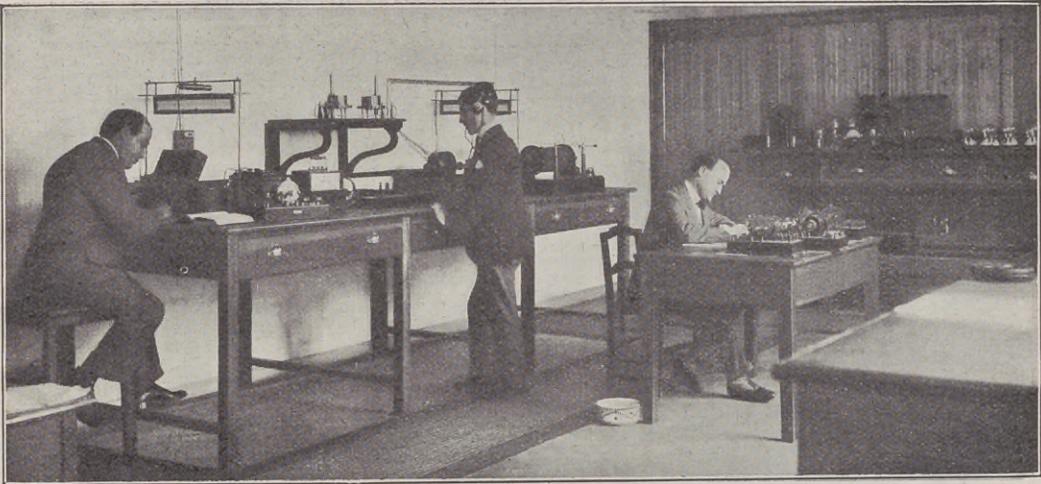
Por lo que respecta a condiciones de tra-

bajo e higiene del obrero, no se ha omitido el menor detalle en todo lo referente al particular, con la instalación de espléndidos lavabos, guardarropas, etc.

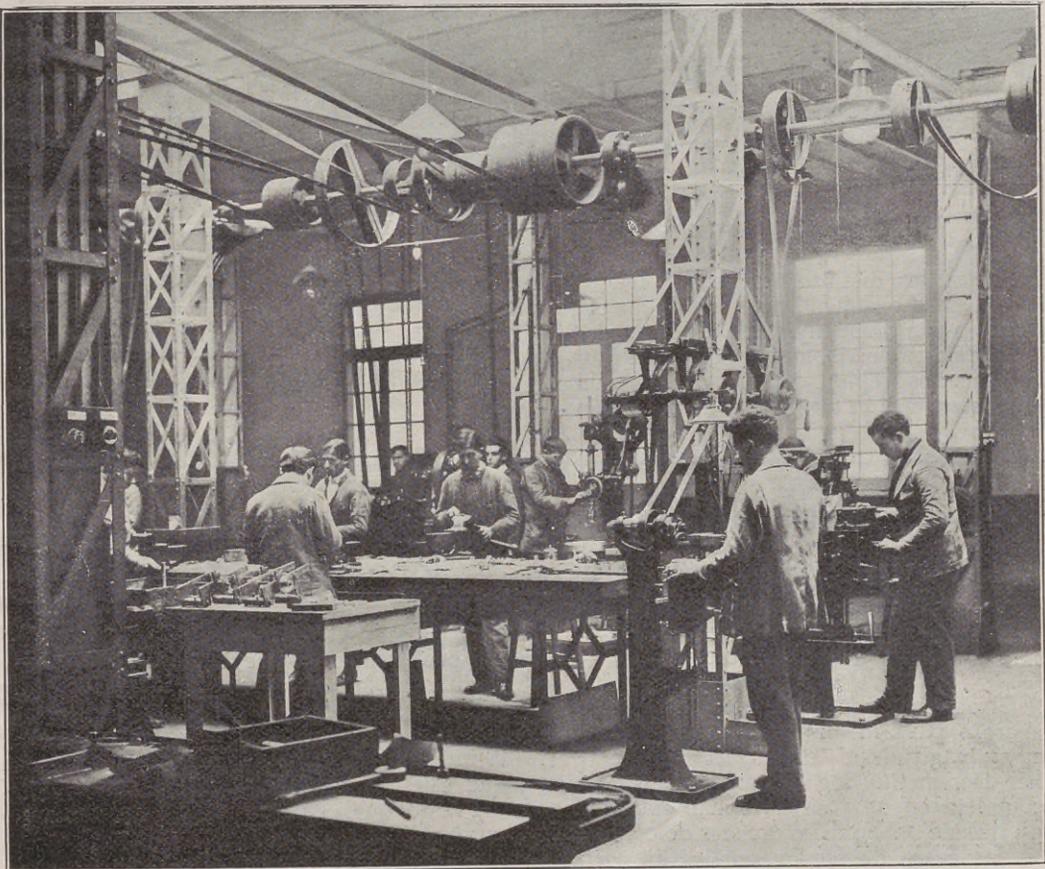
Los talleres están movidos eléctricamente mediante motores de corriente continua que



Talleres electromecánicos C E "TELMAR".—Taller de carpintería.



Talleres electromecánicos C. E. "TELMAR". — Vista parcial del laboratorio.



Talleres electromecánicos C. E. "TELMAR". — Nave del taller de mecánica.



Talleres electromecánicos C. E. "TELMAR".—Taller de mecánica.

accionan los distintos grupos de máquinas.

Tal es en resumen la síntesis de las dependencias que constituyen los «Talleres electromecánicos Telmar», sintiendo que la falta de espacio nos impida dedicar en este número mayor extensión al estudio de esta nueva e

importante industria, desarrollada al amparo de las recientes leyes de protección a la industria nacional, de la que estos talleres son hoy ya, y seguramente lo serán mucho más en lo sucesivo, representación brillante.

## Instrumento de lectura directa para la medición de decrementos logarítmicos y longitudes de ondas.

### I. INTRODUCCIÓN

El objeto de este artículo es describir un aparato para medir decrementos logarítmicos y longitudes de ondas electromagnéticas. El decremento logarítmico por oscilación completa en un tren de ondas emitido por un transmisor no debe exceder de 0,2, menos en los casos de enviar señales de socorro. La importancia de esto consiste en el hecho de que cuando una estación emite oscilacio-

nes persistentes de frecuencia única, se hace posible en la estación receptora el uso de aparatos de recepción más selectivos y al mismo tiempo se reduce considerablemente la interferencia causada por otras estaciones que estén transmitiendo al mismo tiempo.

Puesto que el decremento logarítmico es una medida del amortiguamiento de un tren de ondas, es conveniente que este decremento sea el más pequeño posible, de manera que una serie de trenes de ondas se aproxi-

me lo más posible a la condición de oscilaciones persistentes. Un tren de ondas que tenga un decremento logarítmico de 0,2 tendrá 24 oscilaciones completas antes que la amplitud de la última onda haya decrecido en un uno por ciento de la amplitud de la primera. (Véase fig. 1.)

2. TEORÍA GENERAL

Cuando un condensador se descarga a través de una inductancia y una resistencia (figura 2), si la resistencia no es demasiado

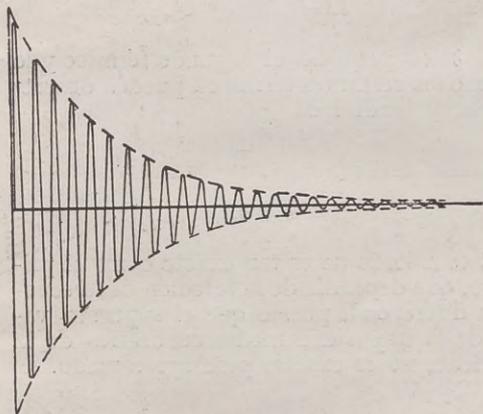


Fig. 1.

Tren de ondas con decremento logarítmico igual a cero.

grande se obtiene una corriente oscilatoria cuyo valor en cualquier instante está dado por la solución de la ecuación

$$L \frac{di}{dt} + Ri + \frac{1}{C} \int idt = 0$$

La solución de esta ecuación para el caso de circuitos usados en radiotelegrafía toma la forma siguiente:

$$i = C \omega V_0 \varepsilon^{-\alpha t} \sin \omega t,$$

donde  $V_0$  es la diferencia de potencial inicial en el condensador de capacidad  $C$ ,  $\omega$  es igual a  $2 \pi \times$  frecuencia,  $\alpha = \frac{R}{2L}$  y  $\varepsilon$  la base de logaritmos neperianos.

Puesto que  $C \omega V_0$  es igual a  $I_0$ , amplitud de la corriente inicial, tenemos

$$i = I_0 \varepsilon^{-\alpha t} \sin \omega t.$$

En la figura 1 se ve una corriente oscilatoria de esta forma y es la corriente que se

produciría en un circuito tal como el mostrado en la figura 2.

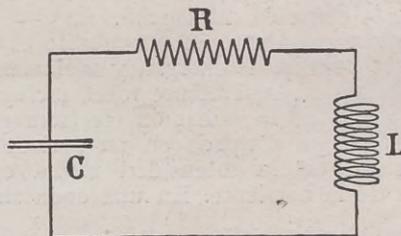


Fig. 2.

Circuito oscilatorio con autoinducción, capacidad y resistencia.

La relación entre cualquiera amplitud de corriente,  $I$ , y la del mismo signo que la precede,  $I_0$ , puede expresarse como sigue:

$$I = I_0 \varepsilon^{-\alpha T}$$

$T$  es el período de una oscilación completa,

y  $\alpha$ , que es igual a  $\frac{R}{2L}$ , es el factor de

amortiguamiento.  $R$  y  $L$  son, respectivamente, la resistencia y la inductancia, ambas medidas en radio frecuencias.

El producto del factor de amortiguamiento por el período de una oscilación completa,  $\alpha T$ , se llama el decremento logarítmico, y se representa comúnmente por  $\delta$ .

Por lo tanto,

$$I = I_0 \varepsilon^{-\delta}$$

$$y \quad \delta = \log. \frac{I_0}{\varepsilon I}$$

El decremento logarítmico puede expresarse también en función de la constante

del circuito, pues como tenemos  $\alpha = \frac{R}{2L}$

$$\delta = \frac{R}{2L} T$$

$$= \frac{R}{2L n}$$

$$= \pi \frac{R}{L \omega}$$

$$= \pi RC \omega.$$

La expresión del decremento logarítmico puede deducirse también por el método aproximado siguiente, que no envuelve la solución de la ecuación diferencial.

El amortiguamiento en un circuito es debido a la pérdida de energía, y si llamamos R la resistencia equivalente total, incluyendo el efecto de la radiación electromagnética, la energía disipada en un período es  $Ri^2T$ , siendo  $i^2$  la intensidad media cuadrática de la corriente. En una onda sinusoidal no amortiguada  $i^2$  es igual a  $\frac{I}{2} I_0^2$ .

Para el caso que muestra la figura 3 podemos escribir aproximadamente

$$I^2 = \frac{I}{2} I_1^2 = \frac{I}{2} I_0 I_2$$

La energía total al principio del período es  $\frac{I}{2} LI_0^2$ , y al final  $\frac{I}{2} LI_2^2$ . La energía disipada durante el período es, por lo tanto, la diferencia.

Tenemos por definición que el decremento logarítmico es

$$\delta = \log \frac{I_0}{I_2}, \text{ o } \frac{I_0}{I_2} = e^\delta;$$

por lo tanto,

$$\begin{aligned} 2\delta &= \log \frac{I_0^2}{I_2^2} = \log \frac{1/2 LI_0^2}{1/2 LI_2^2} \\ &= \log \left( \frac{1/2 LI_2^2 + 1/2 RI_0 I_2 T}{1/2 LI_2^2} \right) \\ &= \log \left( 1 + \frac{RI_0 T}{LI_2} \right) = \log \left( 1 + \frac{RI_0}{Ln I_2} \right) \end{aligned}$$

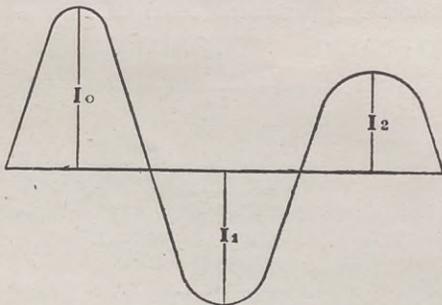


Fig. 3.

Corriente oscilatoria de amplitud amortiguada.

Por lo tanto,

$$2\delta = \log \left( 1 + \frac{R}{Ln} \frac{\delta}{\varepsilon} \right)$$

o

$$\frac{2\delta}{\varepsilon} = 1 + \frac{R}{Ln} \frac{\delta}{\varepsilon}$$

y

$$\frac{\delta}{\varepsilon} - \frac{\delta}{\varepsilon} = \frac{R}{2 Ln} = \frac{\delta^3}{6} + \frac{\delta^5}{120} + \dots$$

Si  $\delta$  es pequeño el segundo término y los mismos los restantes términos pueden desprejarse, y tendremos

$$\delta = \frac{R}{2 Ln}$$

Este método no es tan exacto como el primero, que dependía de la solución de la ecuación diferencial, puesto que el supuesto valor de la intensidad media cuadrática de la corriente no es exacto, pero aproximado.

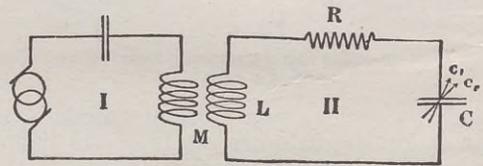


Fig. 4.

- I. Circuito de excitación productor de oscilaciones no graduadas.
- II. Circuito receptor con inductancia, resistencia y capacidad variables.

Este método demuestra de una manera interesante la relación entre el decremento logarítmico y la pérdida de energía.

Experimentalmente puede determinarse de un modo sencillo el decremento logarítmico de un circuito induciendo por medio de otro, como, por ejemplo, el del primario de un alternador, oscilaciones no amortiguadas en el circuito bajo prueba que vaya débilmente acoplado con él.

El circuito II de la figura 4, que contiene inductancia, resistencia, una capacidad variable y un aparato indicador de corriente, está débilmente acoplado al circuito excitador I, en el cual existen oscilaciones no amor-

tiguadas. Denotando por  $I_r$  la intensidad media cuadrática de la corriente se tiene

$$(1) I_r = \frac{E}{R} \text{ y } (2) L\omega - \frac{I}{C_r\omega} = 0.$$

Ahora, si el circuito II se ajusta fuera de resonancia ligeramente cambiando la capacidad de la posición de resonancia  $C_r$  a otro valor  $C$ , entonces

$$(3) I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{I}{C\omega}\right)^2}} \text{ y}$$

$$(4) L\omega - \frac{I}{C\omega} = \frac{I}{C_r\omega} - \frac{I}{C\omega}$$

$\frac{I}{C_r\omega} - \frac{I}{C\omega}$  representan un cambio muy pequeño en resistencia.

Por lo tanto,

$$(5) I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{I}{C_r\omega} - \frac{I}{C\omega}\right)^2}}$$

$$= \frac{E}{\sqrt{R^2 + \frac{I}{C_r^2\omega^2} \left(\frac{C_r - C}{C}\right)^2}}$$

Puesto que

$$\delta = \pi R C_r \omega$$

$$\frac{I}{C_r \omega} = \frac{\pi R}{\delta}$$

substituyendo esta expresión en la ecuación (5), tenemos

$$(6) I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \frac{\pi^2 R^2}{\delta^2} \left(\frac{C_r - C}{C}\right)^2}}$$

Dividiendo la ecuación I elevada al cuadrado por la ecuación (6) elevada al cuadrado, tenemos

$$(7) \frac{I_r^2}{I^2} = 1 + \frac{\pi^2}{\delta^2} \left(\frac{C_r - C}{C}\right)^2$$

y de (7) se deduce finalmente,

$$(8) \delta = \pi \frac{C_r - C}{C} \sqrt{\frac{I^2}{I_r^2 - I^2}}$$

Para el caso de existir oscilaciones amortiguadas tanto en el circuito primario como en el secundario, Bjerknes demostró que la fórmula (8) es válida para la suma de ambos decrementos  $\delta_1$  y  $\delta_2$ ,  $\delta_1$  siendo el decremento del circuito primario y  $\delta_2$  el del circuito secundario, o lo que lo mismo:

$$\delta_1 + \delta_2 = \pi \frac{C_r - C}{C} \sqrt{\frac{I^2}{I_1^2 - I^2}}$$

Las condiciones que se requieren para que esta fórmula pueda emplearse con suficiente exactitud son las siguientes:

1. Que  $\delta_1 + \delta_2$  sea pequeña comparadas con  $2\pi$ .

2. Que  $\frac{C_r - C}{C}$  sea pequeña comparada con la unidad.

3. Que el grado de acoplamiento entre los dos circuitos sea pequeño.

(Se continuará.)

## HARTLEY FLOREY

45, Great Tower Street,  
LONDRES - E. C. 3

London Teléfono:  
Avenue 3889.

Por telégrafo:  
Yerolftrah, Phone, London  
Claves: ABC 5ª Edición  
y Western Union.

### ANILINAS Y PRODUCTOS DE ALQUITRÁN DE HULLA Y AMONIACO

Colores Acidos, Colores Básicos, Mordientes, Colores de aplicación directa, Colores Sulfúricos, Colores para aplicar en tina de tintorero (por inmersión), y toda clase de colores industriales.

### PRODUCTOS QUÍMICOS PARA USOS INDUSTRIALES Y FARMACÉUTICOS

Acidos Salicílicos F. B., Fenacetina, Salicilatos, Aspirina F. B., Bromuros, Veronal, Bismutos, etc. (F. B. significa *Farmacopea Británica*.) Estos productos se exportan a cualquier lugar de Sur América, tanto a

### LOS PAÍSES ALIADOS COMO A LOS NEUTRALES

La correspondencia puede dirigirse en Castellano o Portugués.

## Notas instructivas <sup>(1)</sup> para los estudiantes de radiotelegrafía

### Inercia

Ha sido ya definida como una propiedad de los cuerpos que se opone a todo cambio en el estado de reposo o movimiento de los mismos. Unas ideas claras sobre el concepto de inercia son muy necesarias para el estudio de muchas materias eléctricas y especialmente para las relacionadas con la teoría de electrones.

Existe una diferencia absoluta entre los conceptos de resistencia e inercia, aunque algunos de los efectos de una y otra puedan parecer semejantes. La resistencia *consume* o *gasta* energía mientras que la inercia la *acumula* y, lo que es también de suma importancia, la restituye luego, no en forma de energía perdida, como representa el desarrollo de calor a que da lugar una resistencia, sino en la misma forma que se acumula y sobre el mismo cuerpo o sistema de energías.

Por el empleo inadecuado del vocablo en el lenguaje corriente se ha difundido la idea de que la inercia equivale a algo así como pereza de movimiento y que representa como un estado transitorio entre el reposo y el movimiento; cuando, por el contrario, la inercia es precisamente una tendencia a la *uniformidad de movimiento*. Cuando un tren se pone en marcha la fuerza propulsora del mismo tiene que vencer la inercia de la *masa* del tren, que se opone al arranque del mismo; y en cambio, cuando se quiere detener el convoy y se cierra la entrada del vapor en los cilindros de la máquina, aquel continúa moviéndose durante un espacio de tiempo más o menos largo, porque, por efecto de su inercia se *le restituye la energía* que poseía al arrancar.

Cuando, como generalmente ocurre, el tren conserva aún al llegar al andén suficiente energía de movimiento hay que recurrir a algún procedimiento para absorber esta energía sobrante por medio de un sistema adecuado; para ello sirven los frenos, que absorben dicha energía sobrante en forma del calor desarrollado por el rozamiento; y esta aplicación de los frenos que obran aquí como resistencias demuestra que la resistencia, aunque da lugar a un gasto de energía,

es extraordinariamente útil en muchas ocasiones.

El principio de que todo cuerpo posee una cierta inercia quiere decir que antes de que el cuerpo se ponga en movimiento debe estar dotado de energía, y que antes de que pueda dejar de moverse es preciso anular la energía que posee.

Comparando este fenómeno con el de la autoinducción pueden precisarse un poco más estas ideas sobre la inercia. La autoinducción se define muchas veces como una inercia eléctrica; pero además de lo que acaba de explicarse, esta definición parecerá implicar que la electricidad es una especie de materia, ya que si tiene inercia debería poseer también una cierta masa. Hasta cierto punto esta conclusión es exacta, aunque quizás fuera mejor decir que los físicos consideran toda *masa* como eléctrica.

Ahora bien; el lector debe grabar bien en su mente la idea de que nuestros únicos medios de observación directa para el estudio de los fenómenos de la naturaleza son nuestros sentidos corporales, y no debe adoptar, por consiguiente, ni aun para el estudio riguroso de las ciencias exactas, el criterio de que sólo existen las cosas que pueden descubrir sus sentidos. La física procede muchas veces por razonamientos *a posteriori*. Cuando se observan efectos iguales es lógico presumir que obedecen a causas iguales; por eso no se atribuye la caída de un aerolito a una causa determinada y la de la hoja de un árbol en otoño a otra causa distinta; como tampoco suponemos que el hierro y el plomo se hundan en el agua en virtud de leyes completamente diferentes. De igual modo, si las propiedades de dos cuerpos son idénticas por su número y su naturaleza, deducimos la conclusión de que ambos cuerpos tienen una misma composición.

La inercia es una de las propiedades de la masa que son comunes a la materia en todas sus formas, ya sea sólida, líquida o gaseosa, ya se considere un solo átomo de ella o un bloque como las Pirámides; la inercia es un concepto tan fundamental que no hay forma

(1) Véanse los números 23 a 27 de *El Marconigráfico*, 1918.

de la materia tal como concebimos ésta, que pueda estar desprovista de inercia. Luego si observamos en algún sistema *efectos* análogos a los de la inercia, pero sin movimiento apreciable de materia, podremos deducir, por lo menos, que en dicho sistema existe algo cuya *inercia* produce los efectos observados. Cuando una corriente eléctrica fluye por un circuito inductivo, se observa en éste una cierta oposición a que se *inicie* o *cese* la corriente, así como a todo *aumento* o *disminución* de su *intensidad* y por lo tanto una cierta *acumulación* y *restitución* subsiguiente de energía y un efecto de tiempo que es indudable no puede ser atribuido únicamente al efecto joule producido por la resistencia óhmica del conductor.

Se ve, en resumen, que hay algo *movible*, asociado con un circuito al que se aplica una f. e. m., algo que tiene inercia y por consiguiente masa, pero que no es material en el sentido corriente de la palabra, sino *ultra atómico*. Hemos llegado al punto en que nos encontramos frente a frente con la idea de masa sin materia.

Sabido es que alrededor de una masa de electricidad en movimiento (es decir, de una corriente) existe un campo de energía y que este campo desaparece cuando cesa el desplazamiento de la masa eléctrica. Aplicando a estos fenómenos las consideraciones anteriores, podemos decir que antes de que una masa de electricidad se ponga en movimiento tiene que poseer energía, y que para que cese este movimiento es preciso restituirle la energía que primitivamente tenía. Esto, según se ha explicado poco antes, es lo que se expresa al decir que esa masa está dotada de energía.

Este ente sutil que tiene masa e inercia, pero que no es materia, se llama electrón.

De intento hemos abordado las anteriores ideas, ideas algo más profundas que el tono general de estos artículos, con objeto de demostrar el valor de la física elemental como auxiliar del estudio de las teorías de la electricidad y de proporcionar a nuestros lectores un nuevo punto de vista bajo el cual pueden considerar los fenómenos electromagnéticos.

## ESFUERZO, DEFORMACION Y ELASTICIDAD

### Esfuerzo ]

En un factor a que principalmente se hace referencia en mecánica, pero que tiene su concepto análogo en electricidad. Generalmente se le da el nombre de fuerza. En me-

cánica, como es sabido, se consideran fuerzas de muy distintas clases, entre otras las que tienden a alargar, comprimir, doblar o retorcer el cuerpo material a que se aplican. La fuerza que tiende a alargar un cuerpo, como, por ejemplo, la tracción longitudinal en una cuerda o cable aéreo recibe el nombre de fuerza tensora, de extensión o tensión. Cuando se ponen a prueba los distintos cuerpos para saber qué tensión resistirán antes de romperse, se mide su resistencia a la tracción o tensión. Las otras tres clases de fuerza no parecen necesitar más explicación, llamándoselas, respectivamente, fuerza de compresión, de flexión y de torsión.

Conviene observar que un cuerpo cargado eléctricamente ejerce una fuerza o esfuerzo eléctrico en el espacio que lo rodea, como en las inmediaciones de un campo magnético existe un campo de fuerza magnético.

*Unidades.*—Las fuerzas se miden en unidades, como *un kilogramo por centímetro cuadrado* que se emplea en la práctica, o como en el sistema C. G. S. *una dina por cm.<sup>2</sup>*; es decir, por la fuerza que *actúa en la unidad de superficie*. Según esto, la ecuación de las dimensiones de la unidad de fuerza, es la siguiente:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Fuerza}}{\text{Superficie}} &= \left[ \frac{\text{MLT}^{-2}}{\text{L}^2} \right] = \left[ \frac{\text{MT}^{-2}}{\text{L}} \right] \\ &= [\text{ML}^{-1} \text{T}^{-1}] \end{aligned}$$

### Deformación

La deformación es producida por la fuerza. Cuando se somete un cuerpo a un esfuerzo mecánico y experimenta un cambio de forma o de tamaño, este cambio por unidad de sus dimensiones mide la deformación producida en él por dicho esfuerzo. Supóngase el caso sencillo de un trozo de cuerda sometido a un esfuerzo de tracción; bajo la acción de ella aumenta la longitud de la cuerda y la deformación que ésta sufre viene medida por *la razón del aumento de longitud a su longitud inicial*. La deformación es en este caso longitudinal, lo mismo que cuando se aplica a un cuerpo una fuerza de compresión y ésta acorta su longitud. Si el cuerpo está sometido a una fuerza uniforme sobre toda su superficie, la deformación resultante es volumétrica; luego

$$\text{Deformación volumétrica} = \frac{\text{cambio de volumen}}{\text{volumen original}}$$

Dentro de ciertos límites las deformaciones son proporcionales a los esfuerzos que

las producen (ley de Hooke). El límite en que esta ley deja de cumplirse, cuando se trata de materiales dúctiles, está seguido por un período en el que un pequeño aumento de esfuerzo produce un gran aumento de deformación.

La deformación *no tiene ecuación de dimensiones*.

**Elasticidad**

Si se toma una barra de acero y un trozo de caucho de las mismas dimensiones, y ambas se estiran de modo que cada una alargue su longitud en un milímetro, la fuerza de extensión ejercida sobre el acero tendrá que ser mucho mayor que la que se ejerza sobre el caucho. Pues bien; la elasticidad de un cuerpo material se mide por la relación del esfuerzo a que hay que someterle para producir en él una deformación determinada al valor de esta deformación. Es decir que

$$\text{Elasticidad} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Deformación}}$$

La deformación es el cambio que experimenta el cuerpo por unidad de superficie; cambio representado en la explicación anterior por 1 milímetro de longitud; de modo que si para facilitar la explicación se supone que la fuerza aplicada a la barra de acero es 400 veces mayor que la que se aplica al caucho, tendremos

CAUCHO	
Fuerza	1
= $\frac{1}{1} = 1$ .	
Deformación	1
ACERO	
Fuerza	400
= $\frac{400}{1} = 400$ .	
Deformación	1

Parece, según esto, que el acero es mucho más elástico que el caucho. Ahora bien; representando por *e* la elasticidad, por *S* la fuerza y por *s* la deformación, como según

se ha visto  $e = \frac{S}{s}$  se tiene  $s = \frac{S}{e}$ ; de

modo que la deformación es directamente proporcional al esfuerzo y está en razón inversa de la elasticidad; luego para producir una deformación determinada, cuanto ma-

yor sea la elasticidad del material, mayor debe ser la fuerza que ha de aplicársele.

En el caso de una deformación longitudinal—es decir de *aumento* o *disminución* de longitud—la razón de la fuerza a la deformación es constante para un mismo cuerpo y se conoce con el nombre de *modulo de Joung*. Para calcularlo basta substituir los factores esfuerzo y deformación por las relaciones halladas al definir las, desarrollándose así el cálculo en la siguiente forma:

$$\frac{\text{Esfuerzo}}{\text{Deformación}} = \frac{\text{Fuerza aplicada} \div \text{Area de la sección de trabajo}}{\text{Cambio de longitud} \div \text{Longitud original}} = \frac{\text{Fuerza} \times \text{Longitud original}}{\text{Area} \times \text{Cambio de longitud}}$$

El modulo de Joung se expresa en unidades de fuerza por unidad de superficie.

Sus principales valores son:

Caucho .....	50	kg. por mm. <sup>2</sup>
Acero dulce.....	21	» » »
Bronce fosforoso..	9,5	» » »
Cobre .....	9,7	» » »
Vidrio .....	6,3	» » »
Latón .....	9	» » »

La propiedad más saliente de un cuerpo elástico consiste en que la deformación que experimenta bajo la acción de un esfuerzo determinado desaparece cuando cesa el esfuerzo, siempre que este esfuerzo no exceda de un cierto límite llamado de elasticidad del cuerpo. Si se pasa de este límite elástico el cuerpo puede romperse o no recupera perfectamente su forma o tamaño primitivo. Por regla general los materiales más elásticos, como el acero o el bronce fosforoso, tienen coeficientes de elasticidad, mucho más bajos que los cuerpos menos elásticos, como el caucho o la madera.

Considerando la fuerza y la deformación en los acciones eléctricas, procedería, ante todo, estudiarlas bajo el punto de vista electrostático, que, como se sabe, es ajeno a nuestro plan actual. Conviene, sin embargo, ocuparse sucintamente de algunos puntos de interés para los lectores a que están especialmente dedicados estos artículos.

Del principio de que un cuerpo cargado eléctricamente ejerce una fuerza eléctrica en el espacio que lo rodea se deduce que *la deformación a que da lugar esa fuerza se produce en el medio en que se ejerce la acción in-*

ductiva. Luego si a un conductor cargado se le hiciese inducir otra carga en un segundo conductor, es indudable que en el espacio que separa ambos conductores existe una cierta deformación. Una carga eléctrica en movimiento no ejerce ningún esfuerzo eléctrico, pero da origen a un campo magnético en ángulo recto con la dirección del movimiento de la carga. De esto se deduce que si la carga estática del primer conductor se pusiera en movimiento, la deformación del dieléctrico que separa los dos conductores ha de desaparecer al cesar la fuerza eléctrica por efecto de la elasticidad del dieléctrico. Como, por otra parte, la energía potencial de la carga estática se transforma totalmente en energía cinética de la carga en movimiento, toda la deformación del dieléctrico ha de desaparecer. Y, por último, si la magnitud de la fuerza eléctrica fuera tal que deformase el dieléctrico más allá de su límite elástico, es lógico suponer que dicho dieléctrico ha de poner de manifiesto este hecho de algún modo. En este punto es preciso recurrir a diagramas y explicaciones especiales.

Se acostumbra a representar el campo eléctrico que rodea a un cuerpo electrizado o el campo entre dos cuerpos cargados eléctricamente por una serie de líneas, algunas de ellas rectas y las restantes curvas, por lo general, como se ve en la figura 27 en la que se supone que las planchas *A* y *B* tienen

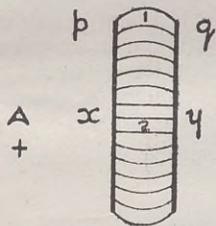


Fig. 27.

cargas eléctricas contrarias. Ahora bien; es de fundamental importancia que el lector comprenda que estas líneas sólo existen en el dibujo; es decir, que no son cosas físicas, frase que el lector apreciará completamente después de lo explicado sobre la naturaleza de las cargas eléctricas.

Para el estudio de estos fenómenos han reconocido muchos físicos que la existencia objetiva de estas líneas de fuerza se presta a discusión; pero esta discusión dificultaría tal vez considerablemente el objeto de estos artículos, que es proporcionar algunos conocimientos teóricos de las materias relacionadas con la telegrafía sin hilos, y seguramente entorpecería la explicación clara de los conceptos de los campos eléctrico y magnético.

Las líneas de fuerza no son, pues, filamentos del éter, sino líneas imaginarias a las que se da carácter visible al efecto de facilitar la

comprensión de la parte que desempeña un dieléctrico en la acumulación o transmisión de la energía. Es lo mismo que si se representase la fuerza de la gravedad que actúa sobre un peso suspendido a una cierta altura del suelo por una serie de líneas que fueran desde el peso a la tierra; estas líneas no harían más que materializar la dirección en que actúa la fuerza, y no un estado particular del aire o de un medio cualquiera.

En la mayor parte de los esquemas de cualquier libro el número de líneas representadas no tiene relación ninguna, salvo, claro está, indicación especial de ello, con el número de las que deberían existir en teoría. Además, conviene advertir que en los esquemas, como en la figura no se representa más que un plano, mientras que en la práctica no puede limitarse el campo en un plano determinado.

Fijemos nuestra atención sobre la línea *xy* en la figura 27. Esta línea recta representa la dirección en que una carga eléctrica positiva libre colocada en cualquier punto de ella tendería a moverse. No representa otra cosa. En este caso particular dicha carga libre sería impulsada hacia la placa *B*, en dirección normal a la superficie de *A*, o sea de *x* a *y*. Si se invirtieran las cargas de las placas de modo que *A* pasase a ser negativa, la dirección seguiría siendo la misma, pero el sentido quedaría invertido y una carga positiva libre tendería a moverse hacia la placa *A*, es decir, de *y* a *x*. En el caso de una línea curva como *pq* la dirección de la fuerza en cualquier punto de la línea está dada por la tangente a la curva en tal punto. La figura 28 aclara esta idea, siendo la dirección de la fuerza en el punto *c* la de la tangente, y estando indicado el sentido por la flecha. La razón de que algunas de las líneas sean curvas se verá más adelante.

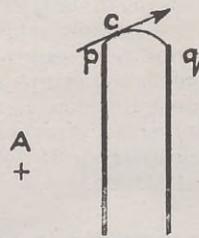


Fig. 28.

Hasta este momento hemos considerado el campo entre *A* y *B* como un campo de fuerza, no tomando en consideración únicamente su acción sobre una carga positiva libre; por eso, mientras nos ocupa este aspecto del campo, denominamos a las líneas líneas de fuerza. Sin embargo, hay otro modo de considerar el campo, o sea teniendo en cuenta la deformación del dieléctrico.

La función del dieléctrico en un caso como el representado por la figura 27, en que no

tenemos más que cargas estáticas, es acumular energía. Sabido es que para una cierta fuerza aplicada se produce un cierto desplazamiento de electricidad a través del dieléctrico; cuanto mayor es este desplazamiento, mayor es la deformación de aquél; es decir; que la carga de las placas, para un dieléctrico dado, mide la deformación del medio interpuesto, así como la energía almacenada. Si se aumenta suficientemente la carga, el

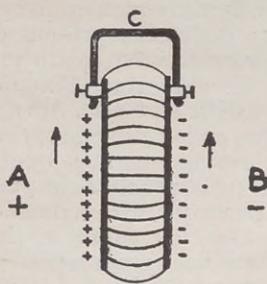


Fig. 29.

dieléctrico se rompe por efecto de la deformación y parte de la energía se transforma en luz y calor. Esta rotura se produce cuando la diferencia de potencial entre los electrodos de una bobina de inducción alcanza un valor crítico y salta entre ellos una chispa. En este caso el dieléctrico, o sea la atmósfera, es autorrestaurador, pero en un condensador con planchas de cristal la ruptura del dieléctrico es un inconveniente que el radiotelegrafista procura evitar.

Podemos representar la deformación por un esquema semejante a la figura 27 con las líneas de inducción coincidiendo con las líneas de fuerza y siendo la diferencia de nombre indicadora de la forma en que consideramos el campo.

Generalmente se considera que la deformación es tal que estas líneas tienden a contraerse longitudinalmente; es decir, a hacerse más cortas y más gruesas y a repelerse mutua y lateralmente. Esto, además de explicar el fenómeno de mutua atracción entre las placas explica por qué algunas de ellas se dibujan curvadas. Debería parecer evidente que la línea *xy* (fig. 27) tiende a permanecer recta porque experimenta una presión igual o fuerza de repulsión igual sobre sus dos lados (1), mientras que las líneas exteriores, la *pq*, por ejemplo, por sufrir mayor presión por un lado que por otro, se curvan hacia afuera. Debemos advertir al lector que no tome las explicaciones y esquemas que se refieren a lo que son meros conceptos en un sentido demasiado material. Deberá dedicar su atención al significado de las líneas según están dibujadas y al motivo de que estén dibujadas de modos determinados. Por ejemplo, es importante ver en la figura 27 que, según se suceden las líneas hacia afuera y van siendo más curvas, *menor es el número de las que pasan por unidad de superficie*, porque el campo cerca de *x* (véase figura 27) es más débil que en la región *xy* en 2; por tanto, cerca de *i* el campo no es uniforme. En cada punto de la línea *pq* hay una *dirección* diferente. Ahora bien; la curvatura y distribución de las líneas en la figura expresa gráficamente los conceptos expresados en los dos últimos enunciados.

(1) Decimos los *dos* lados, porque consideramos un solo plano el del papel.

## Cómo es una estación de Telegrafía sin hilos

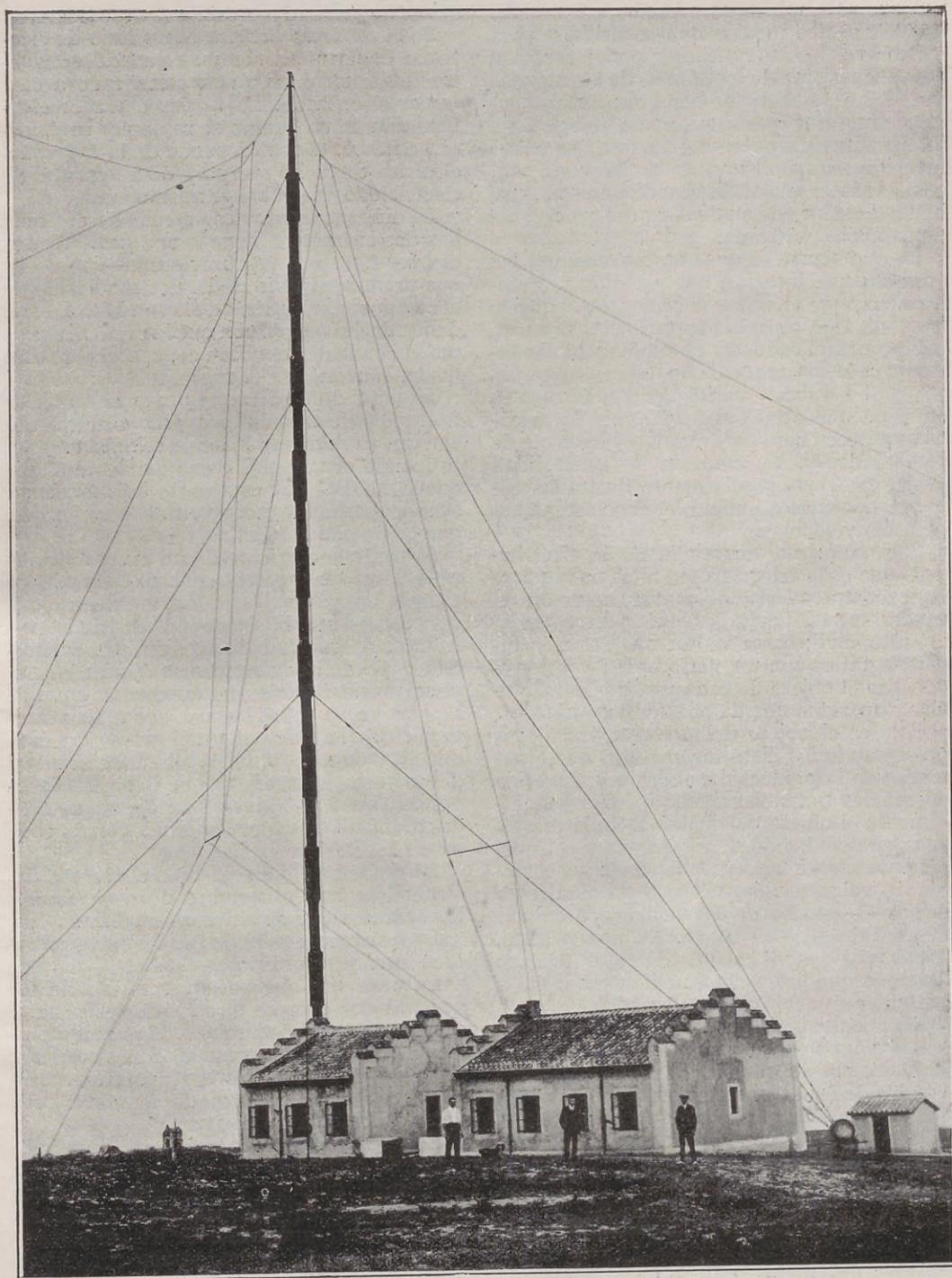
### Introducción

Todos saben para qué sirve la Telegrafía sin hilos; todos comprenden hoy la facilidad con que por medio de ella puede establecerse comunicación entre un buque situado a centenares de millas de la costa y una estación montada en tierra firme, o entre dos estaciones terrestres separadas por millares de kilómetros, e incluso por el mismo Océano.

Todos admiran el maravilloso invento de Marconi y reconocen que, como el de la máquina de vapor y el de la imprenta, ha sido un acontecimiento trascendental; pero por efecto de esa misma admiración la mayoría de los profanos que visitan una estación radiotelegráfica renuncian a explicarse lo que

en ella ven. Sugestionados, sin duda, por el hecho portentoso de que sin intervención de la vista ni de la voz humana ni sin comunicación directa puedan relacionarse los hombres, creen tal vez que para ello han de ponerse en juego elementos también extraordinarios, y no intentan comprender siquiera en qué consisten éstos.

Es verdad que para comunicar señales por telegrafía sin hilos se emplean medios que se salen de lo vulgar: las ondas descubiertas por Hertz, que no son visibles ni tangibles y escapan, por lo tanto, a los sentidos humanos; no pertenecen al mundo de lo material y por eso es inútil pretender admirar su trabajo como se admira el vuelo de un aeroplano, por ejemplo. Pero, por lo demás, las disposicio-



Estación radiotelegráfica de Santander.

nes que se emplean para producir las ondas hertzianas, los medios que se utilizan para emitir esas ondas y hacerlas viajar por el éter, mensajeras de los afanes, de las alegrías y de los dolores de los hombres; los elementos de que hay que valerse para recogerlas e interpretar su contenido; cuanto, en resumen, constituye el invento de Marconi, son, como todo lo genial, la sencillez misma, y se halla al alcance de cualquier inteligencia medianamente cultivada.

Lo que ocurre es que son tan variados los aparatos que integran una estación radiotelegráfica, que al verlos hacen suponer que se trata de algo complicado y difícil. También parece complicado un automóvil: al levantar su *capó* son tantas las palancas, engranajes, cables, tubos y varillas que a la vista se ofrecen, que estas «maravillas de la mecánica» parecen cosa enrevesada e imposible de comprender y, sin embargo, la generalidad de las personas regularmente ilustradas conocen hoy perfectamente el funcionamiento de estos vehículos.

Pues bien: esa «maravilla de la electricidad» que es la telegrafía sin hilos no requiere para comprenderla ni mayor atención ni vencer más dificultades que para estudiar un automóvil; basta visitar una estación radiotelegráfica con un cierto orden e ir considerando el objeto de cada una de las máquinas y aparatos que de ella forman parte.

Este es el objeto del presente trabajo; ir presentando los distintos aparatos que intervienen en la producción, emisión y recepción de señales radiotelegráficas e indicar someramente el objeto particular de cada uno de ellos, prescindiendo de rigorismos y consideraciones científicas, ya que, dado su carácter de vulgarización, no se llega siquiera a iniciar el estudio de los fenómenos en que muchos de ellos se basan. En una palabra, *documentar* sencillamente al lector profano de modo que le resulte fructífera su visita a cualquier estación radiotelegráfica.

Para facilitar la exposición se hace referencia a un tipo general de estación, sistema Marconi, puesto que siendo muy similares a éste los de los otros sistemas, el lector podrá hacerse fácil cargo de los elementos de una de estas últimas conociendo los que forman una de aquellas estaciones.

### Algunas nociones indispensables

Antes de entrar de lleno en el objeto de este trabajo conviene exponer, siquiera sea someramente, varias ideas que tal vez re-

sulten de utilidad para algunos de los lectores.

Toda *corriente eléctrica* es un flujo de electricidad que pasa por un elemento conductor desde un cuerpo *más* electrizado a otro *menos* electrizado. La mayor o menor electrización de un cuerpo se mide por su *potencial eléctrico*, el cual depende de la *capacidad eléctrica* de dicho cuerpo y de la *cantidad* de electricidad que sobre el mismo actúa.

La diferencia entre los potenciales de aquellos dos cuerpos da lugar a una *fuerza electromotriz*—f. e. m. en abreviatura—que es la que produce el flujo de la electricidad desde el cuerpo más electrizado al otro. Esta f. e. m. determina la *tensión* con que la corriente pasa por el conductor que los une, o, dicho de otro modo, el *voltaje* de la misma.

La unidad de potencial y, por lo tanto, de f. e. m. y de tensión es el *volt*, y al aparato con que se miden se le llama *voltímetro*.

Cuando el voltaje de una corriente es pequeño, se dice que ésta es de *baja tensión*; y cuando excede de 1,000 voltios, por ejemplo, que es de *alta tensión*.

Al pasar la corriente de un cuerpo electrizado a otro transporta en cada segundo de tiempo una cierta cantidad de electricidad que representa la *intensidad* de dicha corriente. A igualdad de tensión esta intensidad depende de la *resistencia óhmica*, o simplemente *resistencia*, del conductor que une los dos cuerpos; resistencia que a su vez es función de la longitud y del grueso del conductor y de una cualidad inherente al metal de que está formado, que se llama *conductibilidad eléctrica*. A mayor sección, mayor conductibilidad o menor longitud corresponde menor resistencia.

La unidad de intensidad es el *ampere*, designándose con el nombre de *amperímetros* los aparatos que sirven para medirla.

La resistencia se mide por distintos procedimientos y su unidad es el *ohm*.

La corriente que pasa por un conductor que une dos cuerpos electrizados es siempre muy corta, casi instantánea. Para poder producir de un modo permanente una corriente eléctrica es preciso utilizar aparatos o *máquinas eléctricas* capaces de mantener una cierta diferencia de potencial.

El *generador eléctrico* más sencillo y más conocido es la *pila voltaica* que transforma la energía química en eléctrica. También puede obtenerse una diferencia de potencial constante por medio de los acumuladores, así llamados porque sirven para *almacenar*, igualmente por medios químicos, la electricidad de un generador adecuado. Se designan también con el nombre de *pilas se-*

*cundarias* y no se describen porque son asimismo muy conocidos.

La pila o el acumulador y, en general, una máquina eléctrica y el conductor que une sus polos forman un *circuito eléctrico*, reservándose el nombre de *circuito exterior* al del conductor con todos los aparatos o elementos intercalados en el mismo.

Las corrientes de que se acaba de hablar, producidas por una diferencia de potencial sensiblemente constante, tienen un sentido y una intensidad asimismo constantes y reciben el nombre de *corrientes continuas*.

Hay, además, otras corrientes cuya intensidad y cuyo sentido varían periódicamente. Estas corrientes se obtienen haciendo variar también periódicamente la diferencia de potencial que las produce y se designan con el nombre de *corrientes alternas* o *alternativas*. Hay varias clases de corrientes alternas: monofásicas, bifásicas y trifásicas.

Teóricamente puede obtenerse una corriente alterna haciendo que el potencial de uno de los dos cuerpos electrizados de que se ha hablado antes sea alternativa y periódicamente mayor y menor que el del otro. Las *máquinas eléctricas* que permiten obtener este resultado reciben el nombre de *alternadores*, y su funcionamiento se expone luego en líneas generales.

Claro es que si una corriente de esta clase recorre un cierto circuito primero en un sentido y luego en el opuesto, su tensión y, por lo tanto, su intensidad, han de anularse forzosamente con motivo de dicho cambio de sentido; como sucede, por ejemplo, con el aire a que marcha toda persona cuando vuelve sobre sus pasos.

Es evidente, además, que si una corriente alterna ha de anularse, a cada cambio de sentido de la misma empezará por ser cero, inmediatamente después de uno de éstos, irá creciendo luego de un modo gradual hasta alcanzar un valor máximo y comenzará en seguida a decrecer para anularse de nuevo; cambiará entonces de sentido, crecerá otra vez hasta adquirir un valor máximo igual al de antes, disminuirá a continuación para anularse una vez más, y así sucesivamente, repitiéndose este proceso, al que se da el nombre de *ciclo* o *período*, de un modo indefinido y con mayor o menor rapidez. El número de períodos que se producen en un segundo de tiempo expresa la *frecuencia* de la corriente.

Una corriente alterna cuya frecuencia sólo se compone de unas cuantas centenas de períodos por segundo, es una corriente de *baja frecuencia*; si alcanza millares de ellos, es

una corriente de *alta frecuencia*, y cuando el valor de ésta pasa de los 100.000 períodos por segundo recibe el nombre de *oscilación* o *vibración* eléctrica. Estas últimas son las que se utilizan en telegrafía sin hilos.

Una *dinamo* es una máquina que sirve para transformar la energía mecánica en eléctrica, y se compone en esencia de un sistema *inductor* constituido por uno o varios electroimanes, o sea por unas bobinas de alambre con núcleos interiores de hierro que se imantan al pasar por aquéllas una corriente, produciendo un *campo magnético* y un sistema *inducido* formado, por lo general, por una serie de bobinas de hilo conductor aislado arrolladas en sentido de las generatrices de un tambor o de un anillo de hierro.

Movido por un motor mecánico acoplado a él, este anillo o tambor gira entre los polos de los electroimanes inductores y este desplazamiento relativo de los dos sistemas, en las condiciones que luego se dirá, es el que da origen a la corriente que suministra la *dinamo* a un circuito exterior.

La corriente engendrada por las *dinamos* es siempre alterna; pero la que se obtiene en el circuito exterior unido a los terminales de la máquina, es continua o alterna, según la disposición que se emplee para recogerla. En las *dinamos* de corriente continua—llamadas también *dinamos*, si plemente—, los extremos de las bobinas del inducido van soldados a diferentes delgas, aisladas entre sí, de un manguito de bronce conocido con el nombre de *conmutador*, sobre el que apoyan dos escobillas de carbón que están en comunicación con los terminales de la *dinamo*.

En las *dinamos* de corriente alterna, llamadas, como ya se ha dicho, *alternadores*, el *colector* de la corriente está formado por dos anillos metálicos aislados entre sí a los que se unen los extremos de cada bobina del inducido. En estos anillos apoyan las escobillas que recogen la corriente y la dan paso al circuito exterior.

Este tipo, tanto de *dinamos* como de *alternadores*, se dice que es de *inducido giratorio*; pero por lo que respecta a los *alternadores*, suelen emplearse también los llamados de *inducido fijo*, que se diferencian del tipo anterior únicamente en eso: en que el sistema que gira es el inductor, en tanto que el inducido permanece fijo.

Para que haya generación de corriente no basta que el inducido gire frente al sistema inductor, o viceversa; es condición indispensable que este sistema inductor produzca un campo magnético por relación al cual se desplazan las bobinas del inducido; y para que

este campo exista es menester, como ya se ha indicado, que los núcleos de los electroimanes inductores se imanten y, por consiguiente, que las bobinas de estos electroimanes sean recorridas por una corriente continua.

Esta corriente, llamada de *excitación* de la máquina, se obtiene en los dinamos, bien por una derivación de la misma corriente que pasa al circuito exterior, bien de un manantial independiente: una pequeña batería de acumuladores, por ejemplo; siendo suficiente en el primer caso la imantación que conservan los núcleos inductores y que se conoce con el nombre de *magnetismo remanente* para provocar en el inducido al comienzo de la marcha una corriente cuyo valor aumenta con la velocidad de aquélla. En los alternadores, como no es posible obtener de la misma máquina la corriente continua de excitación, se emplea siempre la excitación independiente.

El campo magnético inductor de una máquina o de un alternador se regula haciendo variar la intensidad de imantación de los núcleos de los electroimanes inductores, y esta imantación se regula, a su vez, variando la intensidad de la corriente de excitación que circula por las bobinas de dichos electroimanes. Esto se consigue intercalando en el circuito de excitación de la máquina una resistencia variable, llamada *reóstato de campo*.

Las máquinas eléctricas producen difícilmente corrientes alternas de más de 50 a 60.000 períodos por segundo—y aun eso tomando disposiciones especiales en su construcción—, siendo el objeto de los aparatos que integran una estación radiotelegráfica, elevar la frecuencia de las corrientes alternas usuales en la práctica, hasta convertir estas corrientes en oscilaciones eléctricas.

Se entiende por *potencia* de un generador eléctrico el trabajo susceptible de desarrollarse por éste en un segundo de tiempo. La unidad de potencia es el *watt*, empleándose en la práctica otra unidad mil veces mayor, el *kilowatt*—en abreviatura K. W.

Se demuestra por consideraciones teóricas, que la potencia de una máquina de corriente continua es igual al producto de su f. e. m. por la intensidad de la corriente que produce; es decir, que:  $\text{Watts} = \text{volts} \times \text{amperes}$ .

En los generadores de corriente alterna, como la f. e. m., y lo mismo la corriente que engendran, varía periódicamente entre cero y un valor máximo, se toman los valores *efectivos* de estos factores, o sea los que corresponden a una corriente continua que

gaste igual energía en el circuito alimentado por la máquina.

Estos valores efectivos—que es a lo que se hace referencia cuando se dice que el voltaje de tal alternador es de 750 volts, por ejemplo—son iguales a los 0,707 de los máximos. Recíprocamente, el máximo voltaje de un alternador es igual a 1,41 veces su voltaje efectivo.

Como es consiguiente, los voltímetros y amperímetros que se emplean para medir corrientes alternas están calibrados de modo conveniente para dar los valores efectivos de los volts y los amperes.

Los dinamos son reversibles: es decir, que lo mismo que engendran una corriente eléctrica cuando se las aplica una fuerza mecánica, desarrollan un esfuerzo de esta clase cuando se hace pasar por ellos una corriente eléctrica. Dicho de otro modo: producen corriente si se hace girar su sistema móvil, y gira éste si se les da corriente; de modo que en teoría, si se aplica al inducido de una de dichas máquinas una corriente eléctrica análoga a la que producen: continua o alterna, se pondrá en rotación el árbol giratorio de la misma, y si se monta sobre él una polea o rueda de engranajes, podrá accionarse una disposición mecánica cualquiera, de potencia adecuada a la de la máquina.

Esta idea se aplica muy fácilmente a la práctica, y las máquinas eléctricas que así trabajan se designan con el nombre de *motores eléctricos* o *electromotores*, bien de corriente continua, bien de corriente alterna y dentro de esta última clase, mono, bi o trifásicos. Existe, además, una clasificación muy variada de todos estos motores, que no es de este lugar.

Los motores eléctricos, como los dinamos, necesitan un *reóstato de campo* que regule la corriente de excitación de sus inductores, pero, además, requieren que se intercale en el circuito de alimentación: es decir, en el que sería circuito exterior si actuase aquél como dinamo, una resistencia variable, llamada *reóstato de arranque*, que se va retirando poco a poco para que el motor se ponga en marcha progresivamente. El reóstato de arranque desempeña, pues, en los motores eléctricos un papel análogo al del embrague en los coches automóviles.

#### Esquema general de una estación radiotelegráfica

Dos son los objetos de una estación de telegrafía sin hilos: uno transmitir y otro recibir despachos y, por consiguiente, al visitar

una de aquéllas conviene considerar separadamente cada uno de estos objetos.

Comenzando por la transmisión, conviene saber que ésta se efectúa por medio de ondas electromagnéticas del éter, y que estas ondas pueden ser amortiguadas o continuas. El procedimiento de transmisión por ondas continuas es relativamente moderno y empieza a emplearse ya en bastantes estaciones, pero de todos modos la transmisión por ondas amortiguadas es la más generalizada en la actualidad.

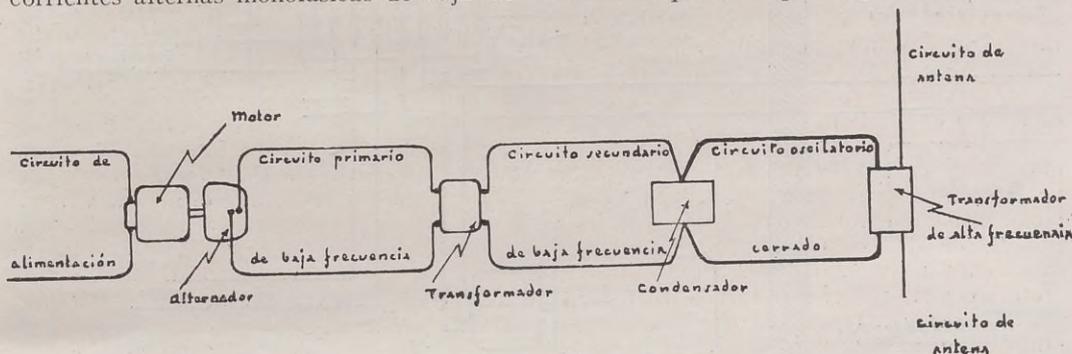
Las estaciones que emiten esta clase de ondas están formadas en esencia por cuatro circuitos eléctricos, a saber:

1.º Un circuito cerrado, recorrido por corrientes alternas monofásicas de baja fre-

potencial inducidas en él por el circuito anterior; es, pues, el *circuito oscilatorio secundario*. Este circuito abierto es el que irradia la energía en forma de ondas que se propagan por el éter y son recogidas por la estación correspondiente, por lo que se le da también el nombre de *circuito irradiador*.

Los dos primeros circuitos son los de carga del condensador, y en los dos últimos se aprovecha la descarga en determinadas condiciones, de éste, para obtener las ondas que permiten comunicar señales a distancia, sin alambres conductores.

En estaciones como la que se considera, la máquina generadora de corriente alterna es un alternador monofásico de baja frecuencia—200 períodos por segundo, por ejem-



(Fig. 1)

cuencia, cuya tensión no excede por término medio de 750 volts. Este circuito recibe el nombre de *circuito primario de baja frecuencia* y lo es a la vez de baja tensión.

2.º Un circuito cerrado recorrido por corrientes alternas de la misma frecuencia que el anterior: pero de un voltaje mucho más elevado: 7.500 volts, por ejemplo. Este circuito es el *circuito secundario de baja frecuencia* o *circuito de alta tensión* y está relacionado con el primario por medio de un *transformador de tensión*, aparato de que luego se hablará.

3.º Otro circuito cerrado, unido al de alta tensión por un *condensador*—aparato que también se describirá después con todo detalle—, en el que las corrientes adquieren una frecuencia tan grande que se convierten en oscilaciones eléctricas. Este circuito se relaciona con el que sigue por medio de su transformador de alta frecuencia y se le da generalmente el nombre de *circuito oscilatorio cerrado* o *primario de oscilación*.

4.º *Circuito de antena*: es un circuito abierto recorrido por las oscilaciones de alto

plano—que forma parte del primer circuito radiotelegráfico.

Por lo general este alternador es movido por un motor eléctrico con el que forma un *grupo convertidor* o *motor generador*. La corriente que pone en movimiento este motor o es posible tomarla, como se toma para el alumbrado de una casa, de cualquier central eléctrica o hay que producirla en la misma estación. En uno y otro caso se emplean diferentes máquinas, todas conocidas en la industria.

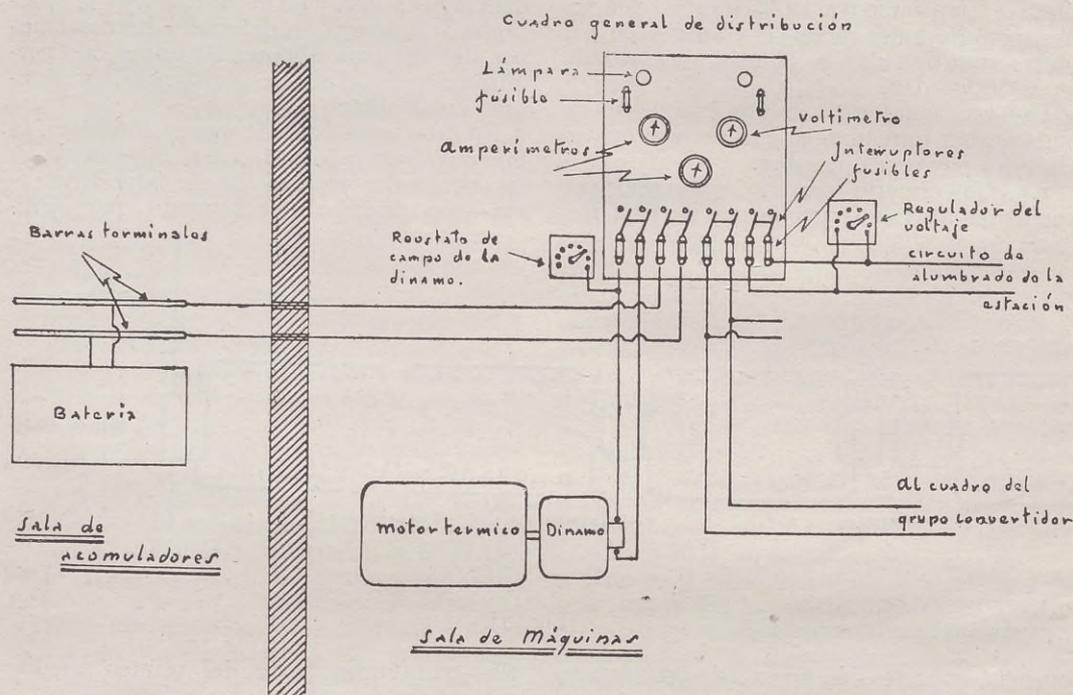
El motor que acciona el alternador, así como las máquinas que a él lo mueven, forman parte de un *circuito de alimentación*.

Según esto, una estación radiotelegráfica está constituida, en esquema, del modo indicado en la (fig. 1.)

Con estos antecedentes éntrese ya desde luego en la estación, sin detenerse a admirar la altura de los mástiles o torres que sostienen la antena y el alarde de ingeniería mecánica que muchas veces representa su disposición o montaje, pues estas torres y mástiles

son en una estación de telegrafía sin hilos lo que la carrocería en un automóvil: manifestaciones de la habilidad o buen gusto de su constructor, pero ajenas, sin embargo, a los elementos esenciales del sistema. Tanto es así, que dichos mástiles—que muchos confunden erróneamente con la antena—no tienen más misión que mantener elevados en

circuito y a la que por esta razón se le da el nombre de *sala de máquinas*, un motor térmico, bien de vapor, bien de explosión o combustión, que acciona una dinamo de corriente continua, y esta corriente es la que mueve el motor acoplado al alternador referido; motor que, como es consiguiente, es un motor de corriente continua.



(Fig. 2)

el aire los hilos terminales del cuarto circuito de que antes se ha hablado, hilos que permiten la emisión y colección de las ondas etéreas y que son los que forman la verdadera antena de la estación.

#### Circuito de alimentación de la estación

Una vez dentro de la estación conviene empezar a estudiarla por el circuito de alimentación del motor que mueve el alternador intercalado en el primer circuito radiotelegráfico. Componen este circuito de alimentación las máquinas que producen la corriente que acciona dicho motor o que transforman para este objeto la de cualquier central eléctrica exterior.

En el primer caso, es decir, cuando la corriente que acciona la estación se produce en ella, se encontrará desde luego en la sala en que están la mayoría de las máquinas de este

Como reserva de energía suele emplearse en este caso la de una batería de acumuladores que se carga por medio de la misma dinamo. Esta batería, por las emanaciones de gases que en ella se producen, se halla dispuesta siempre en un departamento especial o *sala de acumuladores*, adosada por lo común a la de máquinas.

La capacidad de la batería de acumuladores se halla en consonancia con la potencia de la estación, pues de ordinario suele accionarse ésta por aquéllos, ya que la constancia de régimen de su corriente de descarga asegura una perfecta regularidad en la emisión de señales.

Se ve, pues, que la estación puede trabajar con la dinamo—o con la batería—; que ésta ha de poder cargarse con la dinamo; y como, además, una y otra, indistintamente, se emplean en muchos casos para el alumbrado del edificio, es preciso disponer un *cuadro de dis-*

# London County Westminster and Parr's Bank, Limited

ESTABLECIDO EN 1836

Capital autorizado.....	£	27.314.260
Capital pagado .....	£	6.828.565
Reservas .....	£	6.828.565
Depósitos .....	£	230.425.743

Director: WALTER LEAF, Esq.

Subdirectores: { Sir MONTAGU TURNER.  
R. HUGH TENNANT, Esq.

Casa matriz: 41, Lothbury E. C. 2, LONDRES

Gerentes: { F. J. BARTHORPE.  
J. W. BUCKHURST.  
J. C. ROBERTSON.

Sucursal para negocios extranjeros: 82, COKNHILL, E. C. 3.

*El Banco está representado por sucursales o agencias en todas las ciudades y pueblos de alguna importancia del Reino Unido y tiene corresponsales en todo el mundo.*

BANCOS ASOCIADOS EN FRANCIA:

Las sucursales del LONDON COUNTY & WESTMINTER BANK (PARIS) LIMITED:  
OFICINA DE PARIS: 22, Place Vendôme.—Gerente, Mr. Charles Martin.

BURDEOS: 22 y 24, Cours de l'Intendance.—Gerente, Mr. Jean Marque.  
LION: 37, Rue de la République. — Gerente, Mr. André Vallet.  
MARSELLA: 31, Rue Paradis.—Gerente Mr. Paul Coste-Morson.

SUCURSALES EN ESPAÑA DEL

LONDON COUNTY WESTMINSTER & PARR'S BANK, LIMITED:

MADRID: Calle de Alcalá, 43.—Gerente, Mr. E. A. Uhthoff.  
BARCELONA: Paseo de Gracia, 8 y 10.—Gerente, Mr. J. B. Attfield.

BANCO ASOCIADO EN IRLANDA:

ULSTER BANK LIMITED

LOS CHEQUES CONTRA EL ULSTER BANK SE COBRAN POR CUENTA  
DE LOS CLIENTES DE ESTE BANCO SIN RECARGO DE COMISION

El Banco desempeña funciones  
de albacea y fideicomisario.

Se ruega mencionar AIRE, MAR y TIERRA al escribir a los anunciantes

tribución general con los correspondientes interruptores, fusibles, amperímetro, voltímetro, etc., que facilite el establecimiento de las comunicaciones necesarias para cada uno de los mencionados objetos.

A este cuadro de distribución se unen—o *embornan*, como técnicamente se dice—los cables conductores de la corriente de la dínamo, los que vienen de las barras terminales de la batería de acumuladores, los que llevan la corriente de una a otra al motor del grupo convertidor y los de canalización para el alumbrado de los locales. Inmediatos al cuadro hay, por regla general, dos reóstatos: el de *campo de la dínamo* y el *regulador del voltaje* de la corriente de alumbrado de la estación.

De lo expuesto se deduce que la disposición general del circuito de alimentación es, en este caso, como se ve en la (fig. 2.)

En algunas estaciones el cuadro general de distribución y los dos reóstatos anteriores están en la *sala de recepción*—así llamada por figurar en ella la mayoría de los aparatos receptores—a fin de que el operador los tenga siempre al alcance de la mano.

Las estaciones de a bordo, por la regularidad de servicio de las dínamos del buque, no suelen disponer de reserva propia; pero, en cambio, es obligatorio montar en ellas un *transmisor de socorro* accionado por una pequeña batería de acumuladores que se mantiene cargada por la corriente del barco. Este transmisor, por la circunstancia de hallarse la cabina radiotelegráfica, en la mayoría de los casos, en la cubierta superior del buque, puede funcionar, y así ha sucedido en naufragios memorables en que se cubrieron de gloria los operadores, hasta momentos antes de hundirse el buque por completo.

Cuando la energía se toma de alguna central eléctrica exterior, puede ocurrir que la corriente sea continua o alterna. Si la corriente es continua y su voltaje conveniente, los conductores de ella se llevan directamente al cuadro general de la estación.

Si la corriente es alterna, caben distintas combinaciones, según sean la tensión, frecuencia y fases de la misma. Por lo general se acostumbra a convertir la corriente alterna en continua que cargue la batería de acumuladores o que mueva directamente el motor que acciona el alternador del circuito de baja frecuencia. Para ello basta acoplar una dínamo de corriente continua a un motor de corriente alterna movido por la de fábrica, acompañados de los correspondientes aparatos accesorios. La corriente de la dínamo es

la que va al cuadro general de distribución.

Estas ideas permitirán comprender fácilmente el objeto de cualquier máquina o aparato que pudiera verse en la sala de máquinas de la estación.

En todos los casos la corriente continua de la dínamo o de la batería de acumuladores, después de salir del cuadro general de distribución por conductores de cobre recubiertos de tubo de plomo, pasa por un nuevo cuadro llamado de *corriente continua* con sus correspondientes interruptor, amperímetro, voltímetro, etc., al reóstato de arranque del motor del grupo convertidor.

Las dos máquinas de este grupo: el motor y el alternador (este último, como se sabe, forma ya parte del circuito de baja frecuencia) van montados sobre una misma bancada de hierro fundido, tienen un macizo de cimentación común y sus árboles giratorios, en línea, están unidos por un acoplamiento elástico.

Cuando el descargador—aparato que forma parte del circuito oscilatorio cerrado—es rotativo, se acostumbra a montar también en la misma bancada de los dos anteriores, y el disco giratorio de dicho aparato se fija sobre una prolongación del árbol de aquéllos.

El esquema de la (fig. 3) permitirá seguir fácilmente las comunicaciones entre los diversos aparatos accesorios de este grupo.

Como se ve en este esquema, del reóstato de arranque del motor se toma una derivación para la corriente de excitación del campo del mismo, corriente que sigue por el reóstato de campo y las bobinas de los electroimanes inductores de aquél a cerrar en una de las escobillas de toma de corriente.

El giro del motor produce el del alternador, tomándose la corriente de excitación de sus inductores de una derivación del circuito de alimentación del motor, generalmente en el mismo cuadro de corriente continua. La corriente así derivada pasa por el reóstato de campo correspondiente.

Tanto los circuitos del motor como los del alternador se protegen de los efectos de inducción de las corrientes de alta frecuencia que recorren otros circuitos de la instalación por medio de lámparas de seguridad o barras de grafito montadas en derivación con aquéllos.

En estaciones de pequeña potencia—hasta de  $1\frac{1}{2}$  kilovatios—en lugar del grupo motor-alternador suele emplearse una sola máquina llamada *convertidor rotatorio*, que recibe por un lado la corriente continua y suministra por otro la corriente alterna, en condiciones análogas a aquel grupo.

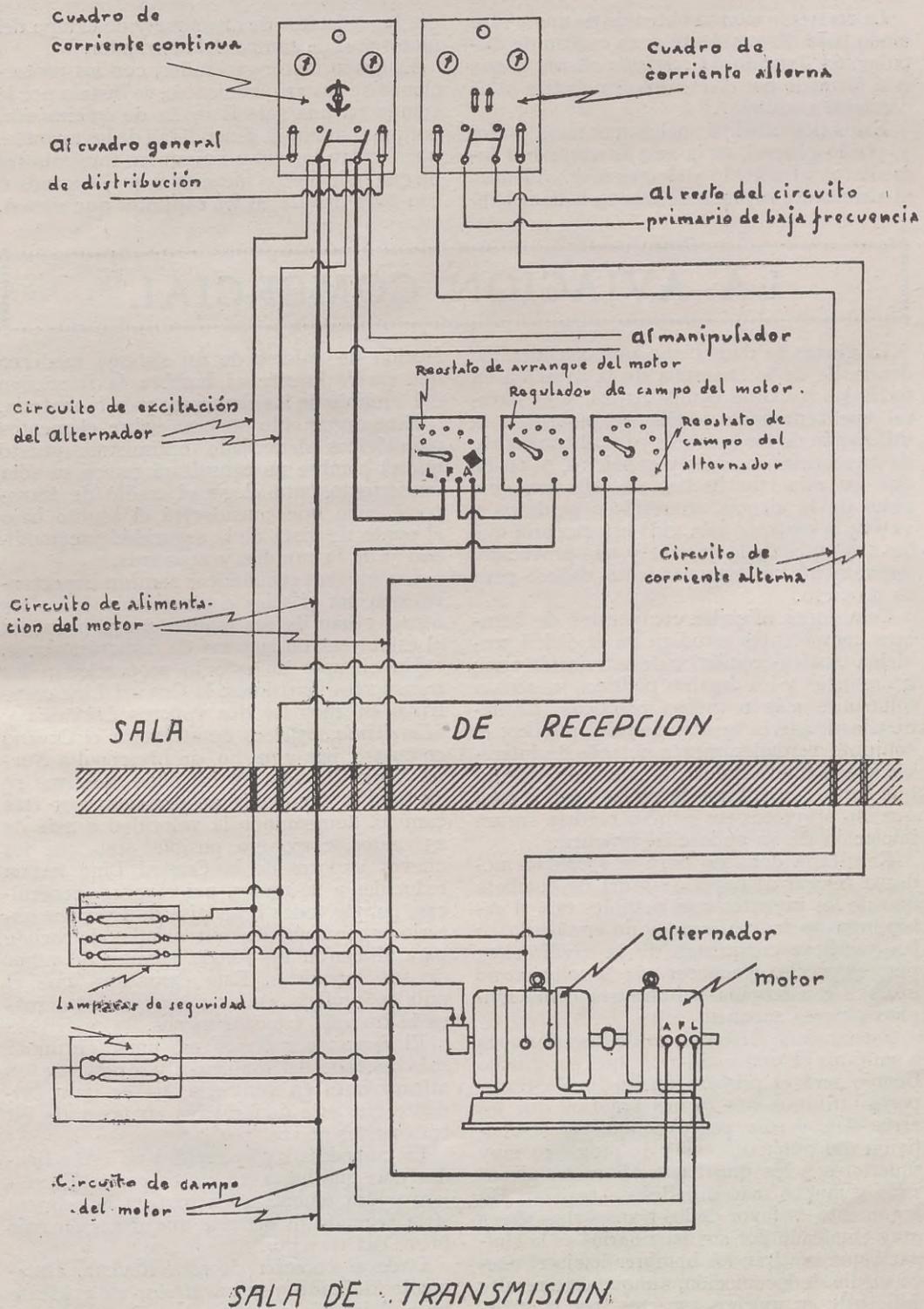


fig. 3

La corriente alterna obtenida de uno u otro modo pasa directamente a un cuadro de distribución llamado de *corriente alterna* y que está formado por elementos semejantes al de corriente continua.

Estos dos cuadros suelen montarse juntos y, por lo general, en la *sala de recepción* e inmediatos al asiento del operador. Además, al alcance de la mano de éste se hallan siem-

pre los reóstatos de arranque y de campo del motor y el de campo del alternador.

El grupo motor-generator, con las protecciones de sus arrollamientos, se instala por lo común en una sala llamada de *transmisión*, porque contiene la generalidad de los aparatos que forman los cuatro circuitos transmisores de que se ha hecho mención y que se estudian con todo detalle en los capítulos que siguen.

## LA AVIACION COMERCIAL

La guerra ha dado lugar a un considerable desarrollo de la industria de la aviación en todas las naciones combatientes, y es natural que terminada aquélla se piense en la utilización de los aparatos para el transporte de mercancías, correos y pasajeros, a fin de que los esfuerzos hechos en este novísimo ramo de la ciencia no resulten perdidos y vuelva la aviación a la vida estacionaria que llevaba antes de la guerra, y que provocaría seguramente un estancamiento dañoso para su progreso.

Comisiones oficiales compuestas de hombres competentes estudian ya el difícil problema técnico-económico de la aviación civil; las revistas y los órganos políticos presentan soluciones más o menos prácticas, manteniendo despierta la atención del público; el conjunto verdaderamente notable de intereses que la nueva industria ha creado asegura que han de intentarse todos los medios para que los proyectos en estudio reciban segura iniciación de su aplicación práctica.

Resultaría doloroso para la sociedad moderna relegar al papel de arma de combate uno de los inventos más notables que el genio humano ha realizado y no emplearlo en las pacíficas conquistas de la civilización; pero es preciso reconocer que la solución no aparece tan sencilla y optimista como muchos autores suponen.

Creemos que el aeroplano no llegará nunca a suprimir el tren y el barco, que por mucho tiempo será el primero un medio de transporte infinitamente menos práctico que los otros dos, y sólo podrá conquistar la confianza del público a costa de progresos muy superiores a los que hasta ahora ha alcanzado y mucho más difíciles de realizar. Un argumento en favor de los transportes aéreos muy empleado por sus partidarios es la simpatía que sentirán los hombres hacia el nuevo medio de locomoción, aunque éste resulte deficiente en muchos aspectos, por la satis-

facción de valerse de un sistema moderno que da realmente al hombre la impresión del dominio de los elementos y de la materia.

Este argumento se basa sobre elementos psicológicos demasiado optimistas, puesto que el hombre no consultará nunca su sólo sentimiento para elegir el medio de transporte, sino que considerará el asunto bajo el punto de vista de la seguridad y comodidad y de la rapidez y economía.

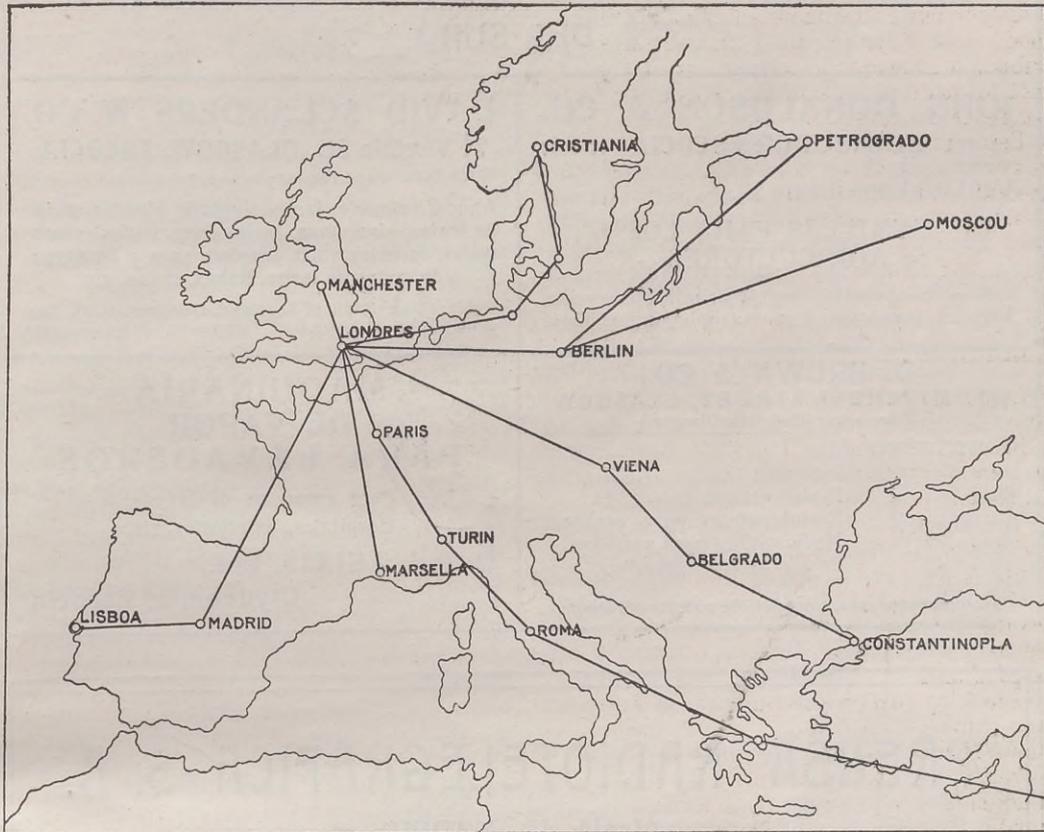
Las razones económicas son tan importantes que por sí solas contrarrestan todas las otras, y han de ser tenidas muy en cuenta al establecer un sistema de comunicaciones.

Un ejemplo de esto lo proporcionan los transportes marítimos: la Cunard Line construyó en 1907 los dos vapores *Lusitania* y *Mauritania*, capaces de atravesar el Océano en cuatro días y medio, de Liverpool a Nueva York. No sólo en los años sucesivos se abstuvo la Compañía de proseguir por este camino, aumentando la velocidad a más de 25 nudos, como era posible, sino que los nuevos vapores de la Cunard Line fueron reducidos a 20 nudos, por razones económicas, porque todos los viajes de los tipos anteriores requerían 6.000 toneladas de carbón para alimentar los 70.000 caballos de vapor de sus máquinas. Esto demuestra que el público prefería emplear día y medio más en la travesía y gastar menos.

El factor económico es, pues, el punto más delicado del problema, y a pesar de las afirmaciones en contrario, no es muy evidente que este factor vaya en favor de los transportes aéreos.

La comodidad y la rapidez no están ligadas más que hasta un cierto punto. El viajero podrá renunciar en parte a la primera si la segunda le permite una duración más breve del trayecto.

Dado el carácter de esta Revista, claramente definido por su título, es evidente todo el interés que para la misma encierra



**Un proyecto de comunicación aéreo europeo**

Londres-París-Roma, 12 horas; Londres-Madrid-Lisboa, 13; Londres-Viena-Constantinopla, 20; Londres-Berlín, 7 1/2; Londres-Moscú, 20; Londres-Petrogrado, 18; Londres-Cristiania, 14; Londres-Marsella, 5.

el problema de la aviación comercial; de aquí el propósito de analizarlo con todo detalle en números sucesivos.

Por hoy hemos de limitarnos a indicar los elementos principales de la cuestión, recogiendo en el cuadro final algunas cifras que pueden ser motivo de meditación. En él se han calculado las cargas útiles en kilogramos por caballo de vapor que los medios hoy en uso permiten transportar a las velocidades relativas que se indican.

Las cifras de las cargas netas por HP. no son confrontables, porque las velocidades son muy diferentes; pero los caballos-hora necesarios para transportar un peso dado (mil kilogramos) a una distancia determinada (cien kilómetros) dan una idea bastante clara del rendimiento de los distintos medios de transporte y señalan los límites que pueden obtenerse con cada uno de ellos.

Los buques de carga requieren 2 HP. por hora para llevar mil kilogramos de Génova

al Avenzo, mientras que el rapidísimo aeroplano requiere 835.

MEDIO DE TRANSPORTE	Carga neta por caballo-vapor	Velocidad por hora	Caballo-horas para transportar 1.000 kgs. a 100 kilómetros
Carro con caballería .....	1.000 kgs.	4 kms.	25
Diligencia .....	250 »	10 »	40
Tren de mercancías .....	800 kgs.	20 kms.	6
Tren de viajeros (rápido) .....	90 »	35 »	32
» » (extrarrápido) .....	27 »	55 »	67
Automóvil camión .....	150 kgs.	15 kms.	44
» postal .....	50 »	20 »	100
» privado .....	15 »	30 »	220
Buque de carga .....	2.500 kgs.	20 kms.	2
» de pasajeros .....	60 »	36 »	46
» directo .....	15 »	54 »	125
Aeroplano de transporte .....	1,7 »	116 kms.	530
» normal .....	1,0 »	150 »	670
» rápido .....	0,6 »	200 »	835

## CASAS ESCOCESAS QUE NEGOCIAN CON AMÉRICA DEL SUR

**JOHN DONALDSON & CO.**  
 :: :: EDIMBURGO ESCOCIA :: ::

Ventas al por mayor de

SEMILLAS PARA LOS  
 :- AGRICULTORES :-

Semillas de trébol, colza, semillas de avejas, lentejas, avena, etc. Exportación e importación.

**DAVID SCLANDERS & CO.**  
 71 Virginia St., GLASGOW, ESCOCIA

Importadores y exportadores de

Azúcar refinado, jarabe, melaza, glucosa, pulpa de frutos, almendras, frutos secos, frutos conservados, esencias, miel, jengibre seco y conservado, polvo de lecho, habas, cacao, etc.

Referencias: Bank of Scotland, Glasgow. R. G. Dun & Co. Glasgow & Londres. Telegramas: «David Glasgow»

**D. BROWN & CO.,**  
 81, MITCHELL STREET, GLASGOW  
 Telegramas: «Carbonia, Glasgow.»

*Exportadores de*

Pez	Petróleos
Brea	Desinfectantes
Creosotas	Desinfectantes para carneros
Acido fénico	Medicaciones para ganados
Naftalina	Preservativos de madera
Benzol	Toluol

Carbones escoceses, combustible patentado, bloques.

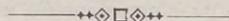
**MAQUINARIA  
 DE VAPOR  
 PARA LAVADEROS**

Para empresas de lavado,  
 Hospitales, Sanatorios, etc.

**D. & J. TULLIS, Ltd.,**  
 Clydebank, Escocia.

## PRENSA RADIOTELEGRAFICA - S. A.

Alcalá, 43 - MADRID



**Editora de AIRE, MAR y TIERRA**

Revista mensual de telegrafía y telefonía sin hilos, aviación, automovilismo y navegación.

Número suelto, una peseta.

**Obras en venta:**

**Principios elementales de telegrafía sin hilos**, por R. D. Bangay, 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> parte, en un tomo, **10 pesetas.**

**Válvulas teminonias**, por D. Guillermo Ortega; un folleto en 4.º, **una peseta cincuenta céntimos.**

**En preparación**

**Manual de instrucción técnica para operadores radiotelegrafistas**, por J. C. Hankhead y H. M. Donsett.

**Diccionario de términos técnicos empleados en telegrafía sin hilos**, por Harold Ward.

Se ruega mencionar AIRE, MAR y TIERRA al escribir a los anunciantes

## LA CAMPANA DE KWEI-LING

«¡Tan-n-n-n!»

El son agudo, pero prolongado, de una campana rompió súbitamente el silencio de la noche.

Era tan fuerte que parecía haberse producido casi al lado. Su nota única, profunda, clara, decidida, se lanzó desafiadora, y el eco, aunque no sonó más que una campanada, duró muchos segundos. Dos hombres que, sentados ante una mesa, leían a la luz de una lámpara, sombreada de verde, levantaron la vista instantáneamente. Ninguno de los dos habló durante unos minutos. Fuera, dentro, en todo el contorno volvió a pesar el silencio, aquel silencio negro que el son de la campana había quebrado tan bruscamente.

La ciudad de Mingkiang dormía. Las aguas del Yangtse lamían el desierto Bund y la luna llena lucía espléndidamente, mostrando una ciudad casi vacía, aunque de vez en cuando se podía distinguir una sombría forma marchando rápidamente, un médico visitando a los enfermos o algún infortunado buscando en vano un fumadero de opio, o quizás un mendigo yendo con paso vacilante hacia la puerta de la población en la esperanza de lograr un buen puesto para el día siguiente. Por lo demás todo permanecía silencioso, el sueño parecía flotar en el aire; hasta los olores parecían haberse recogido a descansar. Sólo la luz en la ventana de la Misión Católica seguía brillando.

Uno de los hombres, un inglés alto, sólidamente constituido, dejó su libro sobre la mesa.

—¿Qué ha sido eso?—preguntó despacio.

El otro, un sacerdote empalidecido en el estudio, no contestó al pronto. Parecía que estuviese esperando a oír si la campana sonaría otra vez.

—Es la campana del monasterio de Kwei-Ling—dijo el sacerdote en un inglés claro y preciso.—El monasterio que visitamos hoy en lo alto de la colina donde quiere usted establecer su estación radiotelegráfica. Nunca había oído esa campana hasta ahora. Hay una extraña leyenda unida a ella. Si usted quiere se la relataré.

Ralph Overton encendió su pipa, que encontró apagada, y se arrellenó cómodamente en su asiento. Era un hombre alto, sombrío, de unos treinta años, y no llevaba en China más de un mes o dos. Desde su mocedad le fascinaban profundamente los chinos y sus

costumbres, su *folklore* e historia. Por tanto, cuando se le había presentado la ocasión de visitar China para levantar una estación radiotelegráfica en las inmediaciones de Mikiang se felicitó de su buena suerte. Ya había empleado algún tiempo viajando de acá para allá por el interior con objeto de examinar posibles lugares de emplazamiento para la estación, y generalmente paraba en las Misiones Católicas que hay desperdigadas por toda China, siendo hospitalariamente acogido en ellas y encontrando en los sacerdotes, que siempre hablaban el dialecto local perfectamente, compañeros ideales. A su vez los curas se felicitaban de encontrar alguien recientemente llegado de Europa con quien hablar, y particularmente para practicar su inglés, aprendido en los libros, pues casi todos ellos son de origen francés, belga o italiano, y por otra parte, como están consagrados a estudios científicos, devoraban ansiosamente todo lo que Ralph tenía que contarles sobre el mundo nuevo de las maravillas radiotelegráficas.

Ralph había bajado la víspera de Shangai a Mikiang por el ferrocarril y comenzaba a encontrar muy monótonas las ciudades chinas. Las mismas gentes, los mismos ruidos, los mismos olores. Se sentía más bien fastidiado, y por tanto satisfecho con oír narrar una historia si era completamente extraordinaria, como ésta prometía serlo.

—Usted sabe—comenzó lentamente el sacerdote—que en realidad un monasterio chino es una especie de colonia, pues los monjes viven en él toda su vida, no abandonando nunca o rara vez su recinto. Esta mañana fuimos muy cortésmente escoltados por el monasterio de Kwei-Ling, donde se nos enseñó todo lo que el monje considera que puede interesar a unos viajeros europeos, la vista desde lo alto, las celdas de los monjes, el gran Buddha. Usted salió, seguramente, satisfecho de haber logrado recorrer tan antiguo e histórico monasterio. Consideró el lugar extraordinariamente adecuado a su propósito y redactó una nota sobre ello en su diario. Pero hay algo que no hemos visto, algo que jamás vió europeo alguno, o, por lo menos, que habiéndolo visto haya tenido luego vida para relatarlo. Es un santuario o un pequeño templo del dios Kwei-Ling, cuyo nombre lleva el monasterio. Kwei-Ling es esencial-

mente una deidad china. Se le cita en los clásicos y parece ser que se trata de un ser humano que fué deificado unos cinco siglos después de su muerte. Fué un gran guerrero y las leyendas sobre sus hazañas, su esfuerzo y su valor al arrojar a las hordas bárbaras de mongoles que infestaron el país unos dos mil años antes de Nuestro Señor, le conquistaron de tal modo el cariño de los chinos que fué eventualmente deificado. Se supone que murió en el sitio que actualmente ocupa el monasterio, y su imagen, en el altar, creo que es maravillosa y muy antigua. Pero le advierto a usted que el mayor insulto que se le podría hacer sería permitir que una de esas máquinas de los demonios extranjeros, que por lo pronto molestaría a los feng-shui o espíritus aéreos donde quiera que estuviese colocada, fuese montada precisamente debajo de sus narices. Fué un dios de los *boxers* muy popular durante el levantamiento de 1900, porque es esencialmente una deidad xenófoba y se supone que su espíritu protege a los devotos impidiendo que sean molestados en modo alguno por los extranjeros. Comprenderá usted, por tanto, cómo le ofendería que uno de los malditos bárbaros, contra los cuales batalló tan valerosamente hace unos cuatro mil años, fuese admitido a su augusta presencia, ahora que es un dios, y para establecer una deidad opuesta mucho más poderosa y misteriosa. El ara es también una especie de Meca local. Existen centenares de cuentos maravillosos sobre europeos que trataron de penetrar en el santuario y sobre el terrible destino que cayó sobre ellos.

Ralph había estado escuchando atentamente.

—Esto es muy interesante—dijo—; pero, ¿qué tiene que ver con la campana?

El sacerdote le miró de cerca y continuó:

—Según la leyenda, si logra un extranjero llegar al santuario u ofender al dios de algún modo, o si alguno de los devotos de la deidad quiebra alguna vez un voto hecho al dios, éste ha de fulminarle por su perversidad y anunciar el hecho golpeando la gran campana de bronce que hay a su lado. Nunca había oído hasta ahora esa campana—concluyó lentamente el sacerdote.

—¡Caramba! Qué interesante es esto—dijo Ralph—; pero, como es natural, cualquiera de estos chinitos será quien toque la campana y despache al desventurado intruso.

—Es posible—sonrió el cura—; pero creo que admitirá usted que es físicamente imposible para un sacerdote, o para un puñado de ellos, hacer sonar una campana que pesa cincuenta toneladas y que tiene diez pies de

alto (como debe de tener ésta) tan fuertemente que se oiga de modo tan distinto a semejante distancia. De todos modos, ya oiremos hablar de ello por la mañana.

Se fueron a acostar y Ralph entró en la habitación destinada a los huéspedes. Sobre su puerta había escrito «Monsignor», indicando que era el cuarto que ocupaba, en sus visitas a Mikiang, el obispo de la diócesis. Dentro del cuarto hacía frío. Aunque era en el mes de Noviembre no había ni fuego ni estufa, y no se veía más que un cuadro, una reproducción barata de la Madona Sixtina, colgando en el centro del muro sobre el descolorido reclinatorio. Ralph tardó en dormirse. Creía oír aquella campana fatídica, clara, irrumpiendo en sus sueños, y se incorporaba y escuchaba para convencerse de que era sólo el murmullo del viento. ¡Cómo le gustaría entrar en el templo prohibido y ver la gran campana! ¿Podría ser? Otros lo habían intentado, fracasando. Lo cual no era una razón.

Al día siguiente era domingo y Ralph fué despertado a una hora temprana por un tropel de colegiales chinos y otras gentes que recitaban en chino innumerables «Padrenuestros» y «Ave María» en tonos altos y monótonos. La misa se celebraba a las ocho y Ralph se vistió apresuradamente y bajó a la iglesia. El sacerdote estaba ante el altar y Ralph observó que parecía más pálido que de costumbre.

Durante el desayuno le dijo que al día siguiente tendría lugar un funeral.

—¿Funerales?—preguntó Ralph.

—Sí, una vieja, una convertida; murió anoche. Parece ser que murió de un síncope precisamente delante del monasterio. Sus parientes me han dicho que antes de convertirse habían hecho voto de llevar todos los años cierta suma de dinero para depositarla ante el dios como tributo de gratitud porque, como dice su familia, protegió su tienda impidiendo que se apoderasen de ella los marineros franceses, hace algunos años. Ayer era el día en que debía haber llevado el dinero; pero, siendo católica, le prohibí toda relación con el dios hereje. Parece ser, sin embargo, que, como en la mayor parte de los chinos, la costumbre ejercía gran influencia sobre ella y subió al monasterio, como tenía costumbre hacer durante los años anteriores, no se sabe si para entregar su dinero o para qué. Esta mañana temprano me trajeron los monjes su cadáver, diciéndome que había caído muerta precisamente delante del monasterio. Y se alejaron cantando:

Terrible es la venganza de los Cielos,  
Kwei-Ling es un dios potente, grande y fuerte.

También me dijeron que debió morir poco después de las once. Al decirlo, se reían.

—¿La campana?—preguntó Ralph en un ronco murmullo.

Pero el sacerdote no contestó.

—No había huellas de violencia en su cuerpo—fué lo único que el cura atestiguó al acorrallarle Ralph con sus preguntas.

—¿Pero no puede usted hacer detener a esos animales? Pueden haberla matado pregonándolo al hacer sonar la campana.

—No tenemos pruebas. Igual sucedió cuando desapareció el último europeo que se supone trató de penetrar en el sagrado recinto. Las autoridades no pudieron proceder en el asunto, aunque supiesen algo, porque nadie pudo demostrar que hubiese ido al monasterio siquiera. Además esto sucedió hace algunos años.

—Y cree usted que ahora no se atreverían a tocar a un europeo.

—*Chi lo sa?*—dijo el viejo sacerdote, de un modo soñador, cayendo insensiblemente en su idioma natal—. Pudiera y no pudiera ser.

Ralph estuvo inquieto durante todo el día. Salió a dar un paseo por la tarde y al anoecer anunció su propósito de intentar la entrada en el templo de Kwei-Ling al día siguiente para desentrañar el misterio de una vez para siempre. Pero cuando el sacerdote vió que Ralph hablaba en serio al expresar su deseo de penetrar en el santuario recurrió a todos los medios que estaban a su alcance para disuadirle del proyecto.

Ralph, al ver la excitación del sacerdote, aparentemente se rindió a los argumentos y no volvió a hablar más de la cuestión. Sin embargo, había decidido su plan. Al día siguiente, después de almorzar, manifestó su intención de dar un paseo. El sacerdote dijo que le acompañaría y Ralph cordialmente le invitó a hacerlo. En realidad debía oficiar en el entierro de la vieja, pero creyó que Ralph lo habría olvidado, y sus sospechas de que fuese solo al monasterio se desvanecieron al oír la contestación de Ralph. El monasterio había quedado excluido de sus conversaciones durante todo el día.

Ralph prometió estar de regreso para la hora de cenar, y dijo bromeando:

—Si a las siete no he vuelto puede usted comenzar a hacer pesquisas sobre mi paradero—. Y el espíritu del sacerdote quedó completamente sereno.

Ralph fué primeramente a una tienda, donde hizo algunas compras; luego, poniendo una nota y un dólar en manos del tendero le encargó que se la llevase al sacerdote entre

cinco y seis de la tarde. Pasó por delante de los astilleros y de enjambres de pequeñas barcas, únicas habitaciones de las muchedumbres de gentes ribereñas que allí vivían durante todo el año, y luego dió la vuelta para subir al monasterio. Durante su paseo de la víspera había visto Ralph que los monjes del monasterio penetraban todos los días en el santuario, sin duda para oficiar, a las seis de la mañana y a las seis de la tarde. Era un lugar sombrío y tétrico y Ralph pensó que a las seis de la tarde habría anochecido, pues corría el mes de Noviembre, y que encontraría medio de insinuarse de algún modo cuando se abriesen las puertas para dejar pasar a los monjes; con auxilio de unos cuantos dólares y de su revólver pensaba triunfar. Por lo menos lo intentaría, y daño no podrían hacerle mientras tuviese su revólver. Tampoco se atreverían; sabía que se harían investigaciones inmediatamente y dejaba escrita una nota para el sacerdote informándole de lo que pensaba hacer. Primero había pensado disfrazarse de monje, confundiendo con el tropel de los demás, pero pronto vió que aquello no tenía probabilidades de éxito, ya que en seguida echarían de ver que no pertenecía al monasterio. Además, no teniendo ninguna experiencia, jamás lograría caracterizarse de modo adecuado. Mucho mejor era el plan de encomendar a la Providencia que crease una oportunidad de deslizarse en la obscuridad sin ser visto, y entonces, ¡lo que tendría que escribir en su diario...! ¡Qué héroe se sentía ya! Podría ser sencillo; de todos modos valía la pena de intentarse. Como ellos no se atreverían a hacerle nada, tenía mucho que ganar y nada que perder.

Rondó el monasterio, que parecía desierto, hasta que terminó el anoecer invernal, y poco antes de las seis se metió en un rincón del muro, muy cerca del templo prohibido. Pronto vió una procesión de monjes marchando hacia el santuario. Iban en una hilera y tenían un aspecto muy solemne e imponente con sus largas vestiduras color azafrán y sus manos cruzadas. Ralph se aplastó contra el muro y, a favor de la obscuridad, logró que no le viesen. Los monjes marchaban en hilera, y cada cinco, uno llevaba una antorcha encendida, pero la luz incierta, vacilante, no alumbraba más que a la procesión misma. El último monje había traspuesto los umbrales de las grandes puertas talladas y Ralph vió sobre su cabeza, a distancia, una gran figura, rodeada de innumerables luces rojas. La corriente que se produjo por las puertas abiertas hizo vacilar las luces y esto dió al rostro terrible del dios una expre-

sión monstruosa y burlona. Ralph observó que el dios tenía dos pares de manos y que cada mano empuñaba algún instrumento de tortura. Los monjes se habían encaminado a sus escabeles y hacían reverencias ante el ídolo. El último monje se volvió para cerrar la puerta. Ralph se asombraba vagamente de que no guardasen mejor el templo si tanto deseaban conservarle inviolado. Había conseguido ver bastante por la puerta, pero el éxito no hacía más que espolear su interés. Nada en el mundo conseguiría ya detenerle en su empeño de penetrar en el santuario. Hizo un movimiento de avance para obligar, revolver en mano, al monje a franquearle la entrada, pensando esconderse en seguida entre las sombras; los demás monjes estaban de espaldas a la puerta y no se darían cuenta. Pero al avanzar se sintió sujeto por una mano de hierro; fué tan súbito e inesperado que ni siquiera luchó. La puerta seguía abierta y el monje no parecía tener prisa por cerrarla. Inmediatamente se sintió arrastrado ante la presencia del dios monstruoso. ¡Cómo se burlaban de él los deformes rasgos con su mueca maligna!

.....  
El sacerdote paseaba lentamente el patio de la Misión, breviario en mano. Acababa de recibir la nota de Ralph y sabía que ya no podía hacer nada. La suerte de Ralph estaba en manos más elevadas.

—¡Qué loco he sido en contarle la historia! —murmuraba—. Olvidé a mis años que la juventud es impetuosa y ardiente.

En torno jugaban los pequeños colegiales chinos. Era durante su media hora de recreo.

Sus alegres gritos y exclamaciones contrastaban horriblemente con los melancólicos pensamientos del sacerdote. Una pelota de goma rota cayó a sus pies; se detuvo penosamente para recogerla y devolvérsela a su dueño, y los niños, dándose rápidamente cuenta de la turbación de su amado pastor, trataron de ser un poco menos ruidosos en sus juegos.

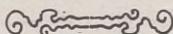
El sacerdote intentó leer en su breviario, pero sus pensamientos estaban en otro lugar y continuamente miraba a la colina sobre cuya cima el monasterio se alzaba sombrío y confuso; pero no había luces y el sacerdote no podía ver nada. Parecía vagamente expectante.

Súbitamente resonó una nota fuerte, triunfante. Los niños dejaron de jugar y se miraron con terror; el sacerdote se detuvo violentamente y el breviario cayó de sus manos. Rápidamente hizo la señal de la cruz y las palabras que se le vinieron a sus labios fueron «*Requiescat in pace*, Dios tenga piedad de su alma». Porque instintivamente comprendió que Ralph Overton había muerto.

En sus oídos quedó un zumbido, «¡tan-n-n-n!», el eco de la campana. Con un leve gemido cayó de bruces y permaneció inmóvil. Era un anciano, y el golpe muy fuerte,

.....  
Aún hoy hace falta una estación radiotelegráfica más en cierto distrito de China; dicen que el lugar más favorable para su emplazamiento es la colina de Kwei-Ling.

GERALD HAMILTON



#### MATERIAL PARA AEROPLANOS

### GABRIEL & CIA.

Fabricantes de Guarniciones y herrajes de Latón, Cobre, Bronces y Aluminio "Clarus" para Aeroplanos. Se suministran piezas de fundición en bruto o acabadas a máquina.

Piezas de Chapa o Planchas de Latón, Cobre, Acero, Estaño (Hoja de lata) y Aluminio, recortado, estampado y recalado inclusive.

Bridas, Filtros para Gasolina, etc. Fabricantes de Guarniciones y Accesorios para Coches de Tranvías y Ferrocarriles, Embarcaciones, etc.

Contratistas del Almirantazgo, la Secretaría de Guerra, el Ministerio de Municiones, el Real Consejo de Aviación, la Real Fábrica de Aeronaves y los diversos Representantes de las Colonias Británicas.

**4 y 5, A. B. Row, Birmingham, Inglaterra.**

Dirección por telégrafo: «Gabriel, Birmingham.»

Teléfono: Central 1223.