

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

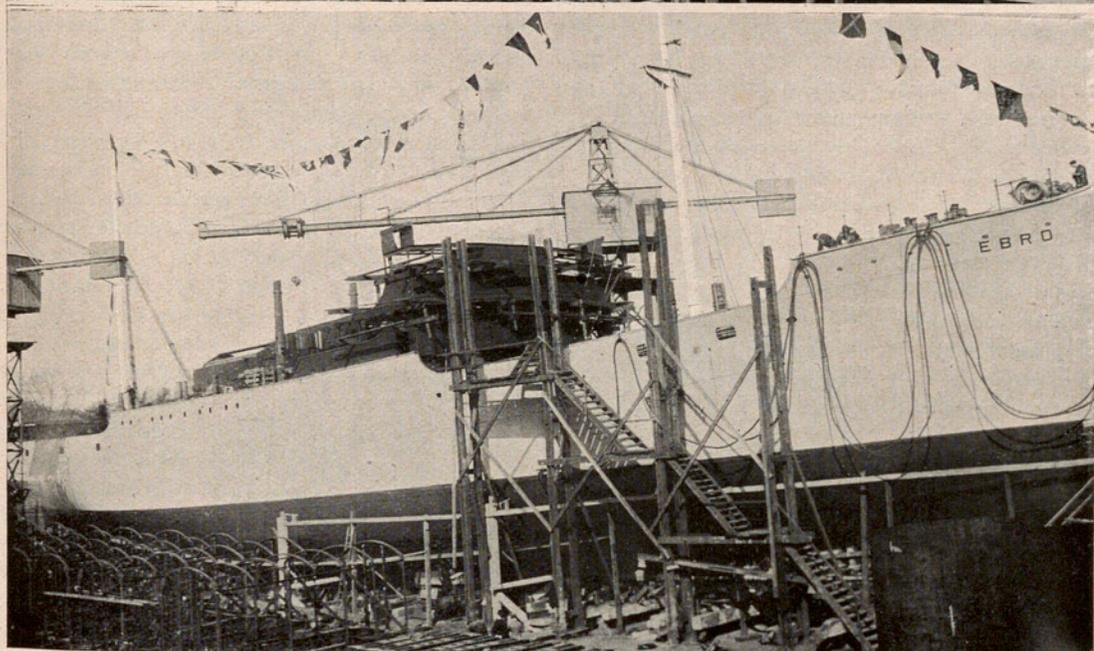
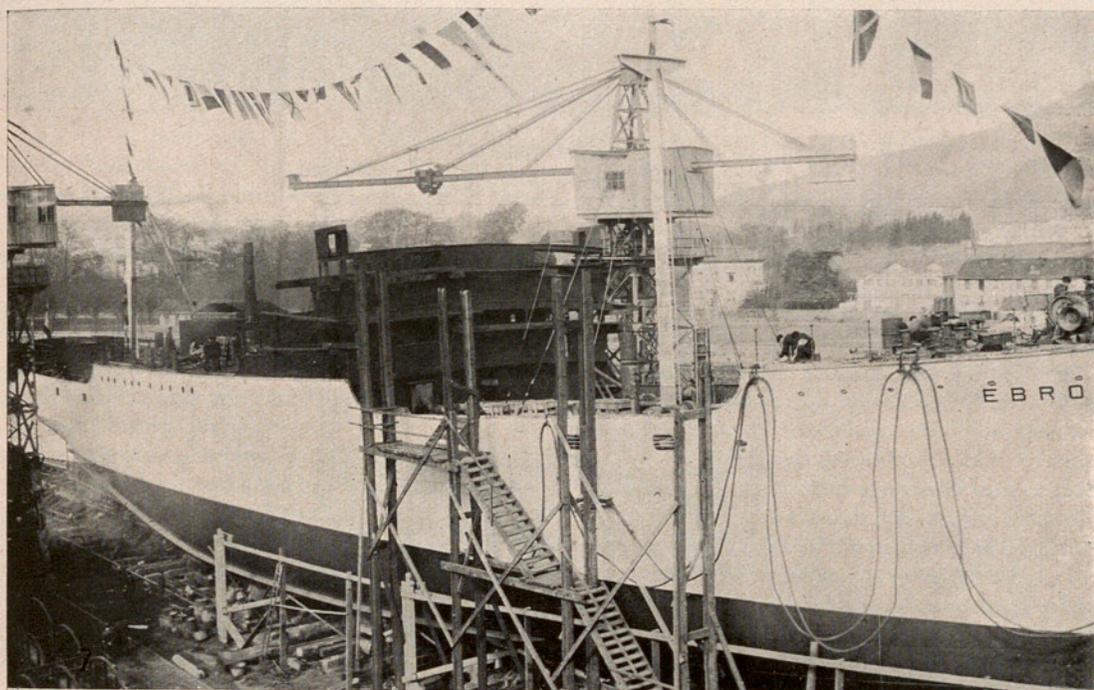
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

AÑO XV. TOMO 1.º

14 ABRIL 1928

VOL. XXIX. N.º 723



EL NUEVO BUQUE DE MOTOR «EBRO»

En unión de su gemelo «Sil», ha sido construido este buque en los talleres de la Compañía Euskalduna de Bilbao, y está dotado de todos los perfeccionamientos para el transporte de fruta entre España y el N de Europa. Los fotograbados que anteceden, representan el casco en la grada, preparado ya para la botadura (Véase la nota de la pág. 229)



Emplazamiento de la Fábrica Nacional de Artillería, junto al río Tajo, en la pintoresca vega de Toledo

Crónica hispanoamericana

España

La construcción de material de Cirujía en la Fábrica Nacional de Artillería de Toledo.—En IBÉRICA, n.º 722, pág. 210, se describió la Fábrica Nacional de Toledo, y se dió idea de algunos de sus trabajos, dejando para esta nota los pormenores de la construcción de material de Cirujía.

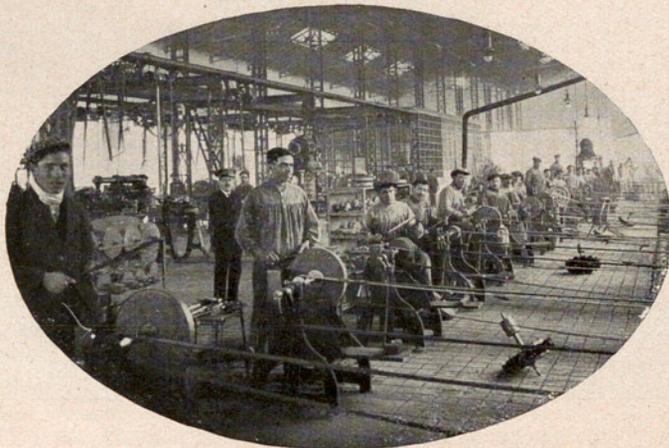
Esta fabricación exige conocimiento de los materiales que emplea, en cuanto se refiere a sus componentes y a su constitución física (análisis químico, estudios micrográficos y tratamientos térmicos), y de sus circunstancias de empleo (propiedades mecánicas); en consecuencia, es indispensable disponer de bien dotados laboratorios químico y metalográfico, de pruebas mecánicas, etc. En lo que afecta al trabajo en sí, si se ha de hacer en condiciones de competir con el mejor instrumental que hoy se importa, exige maquinaria especial (de grabar estampas, cortadores, potentes martillos de caída, etc.) e instalaciones especiales (de chorro de arena para el decapado, de hornos de temple, etc.): es decir, que, si con la finalidad única de obtener este material se montasen talleres, maquinaria e instalaciones, representaría un desembolso inicial de muchos cientos de miles de pesetas (solamente los juegos de estampas y de cortadores, para 400 modelos, importan unas 350000 ptas.) y esto, unido a la necesidad de contar con una dirección técnica, bien capacitada, y con salida para la producción, que en sus comienzos exigiría grandes gastos

para primeras materias, mano de obra, propaganda y depósito, justifica sobradamente, que no se hayan ofrecido capitales para correr ese riesgo y que sólo sea la Fábrica Nacional de Toledo, en España, la que se dedique a la construcción del material de Cirujía. Merece una explicación el que tan cuantiosos gastos puedan haber sido realizados por la industria oficial y que ésta disponga de tan costosos elementos como los que hemos mencionado.

Al estallar la guerra europea y cesar la importación de ese material, se planteó un grave problema, en los centros sanitarios, civiles y militares (llegaron a faltar agujas para inyecciones en el Ejército de África, indispensables en el tratamiento del paludismo), problema de no fácil solución.

Los artilleros al frente de la Fábrica Nacional de Toledo, *aprovechando los valiosos elementos de trabajo de que ya disponían* (pues la fabricación de material de guerra exige maquinaria, instalaciones, técnica y precisión en la obra que, por regla general, no son necesarias en otras industrias), resolvieron el problema de una manera elemental, pero que en su misma sencillez revela su eficacia y es segura garantía de que la bondad del material quirúrgico que se produce no puede ser superada. Se eligieron modelos, los de más aceptación por la

clase médica, de los tipos a reproducir, y en cada uno de ellos se estudió la composición íntima del metal (dosificación cuantitativa) y su constitución física (microestructuras); y es evidente que, si se reproducen esas características químicas y metalográficas y si, además, el proceso de fabricación (tratamiento mecánico, o trabajo) es



Nave del taller de instrumentos de Cirujía en la Fábrica Nacional de Toledo

idéntico, no hay motivo para poner en duda la bondad del resultado que se ha de conseguir.

La parte más interesante del estudio a realizar es la que se refiere a la estructura interna y propiedades físicas del metal: en un aparato para la determinación de puntos críticos (modelo *Dujardin Richard*) se obtiene el del metal que interesa y ello permite, como consecuencia, fijar la *temperatura crítica de temple*; con la apropiada preparación de las muestras y por medio de un gran microscopio metalográfico industrial *Leitz*, de 2900 diámetros de aumento (bastan de 400 a 500 aumentos para estas determinaciones), se obtienen microfotografías; en una máquina *Amsler* se determina la carga máxima de tracción, el límite de elasticidad práctica y el alargamiento por ciento. En un péndulo *Charpy* se mide la resiliencia o fragilidad al choque y una máquina *Brinell* da, en cifras *Brinell*, la dureza; y con todo esto queda hecha, por decirlo así, la disección del metal, que se completa con la redacción de una ficha de fabricación, que ha de servir de guía para su tratamiento en los talleres. Así pues, una vez adquirido el acero de las mismas características químicas que las del modelo estudiado y sometido a los mismos tratamientos, servirá para la reproducción fiel del instrumento; esa reproducción dejó de ser ya un problema y queda reducida a un trabajo corriente, con la habilidad del obrero.

Mucho cabe decir acerca de la organización del trabajo y descripción de las instalaciones; pero, en obsequio a los lectores, ya que no todos han de sentir curiosidad por conocer al detalle este asunto, nos limitaremos a una ligera exposición de los trabajos que requiere la confección de uno cualquiera de los modelos de material de Cirugía.

El instrumental quirúrgico lo consideramos dividido en dos grandes grupos: de *corte* y *elástico*, admitiendo en cada grupo subdivisiones impuestas por el distinto modo de trabajar de cada instrumento. Los que no se pueden clasificar en estos grupos y que pudiéramos llamar de choque, como los martillos, no merecen formar grupo aparte. En el primer

grupo, *de corte*, se encuentran clasificadas, las tijeras, bisturíes, cuchilletes, escoplos, cucharillas de raspar, etc. En el segundo grupo, *elástico*, se encuentran las pinzas hemostáticas, alicates, forceps, abre bocas, catéteres, sondas y otros instrumentos.

Proceso de fabricación de una tijera recta o curva de 14 cm.—1.º *Preparación del material por forja.* Se reduce a la sección más aproximada en un martillo norteamericano *Fradley*.

2.º *Estampación, en martillo de caída*, a fricción, con maza de 500 kg. Las matrices, macho y hembra, se han obtenido, previamente, en la máquina de grabar estampas.

3.º *Rebarbado en prensa excéntrica.* Los cortadores, macho y hembra, se obtienen por medio de una máquina especial.

4.º *Decapado.* En la instalación de chorro de arena y a una presión de 70 kg. por cm.² recibe la pieza el choque de la arena, con lo cual desaparece la capa de óxido, muy dura, con que salió de la forja, que dificultaría el limado y fresado posterior. Las piezas salen mateadas de esta operación.

5.º *Recocido.* Se da para que desaparezca la acritud de forja; al enfriarse lentamente la pieza, se produce una reconstitución molecular, favorable al limado y fresado.

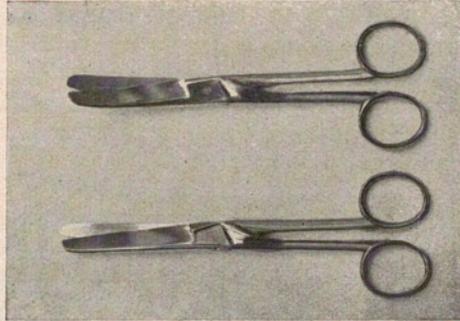
6.º *Desbastado.* En puestos de afilar, con ruedas de carborúndum.

7.º *Fresado, limado y ajuste.* Estas dos últimas operaciones se hacen a mano.

8.º *Temple.* En horno eléctrico, con baños de sales. Estos baños producen temperatura constante y evitan la oxidación, que en piezas de secciones pequeñas puede tener mucha importancia. Además, se comprueba la temperatura del baño, con milivoltímetros siempre contrastados.

Se enfrían las piezas en baño de aceite.

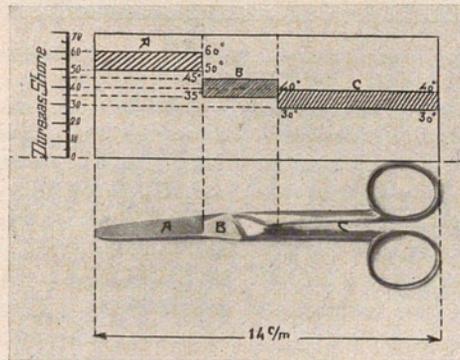
9.º *Revenido.* Más o menos intenso, según la región del elemento. Cada una de las regiones en que se divide, trabajan de distinta manera; en la tijera consideramos tres zonas. Una (A) que comprende desde las puntas hasta el comienzo de la articulación, otra (B) el nudo-articulación y la tercera (C) desde el final de ésta al final de las anillas. El revenido se



Tijera recta o curva de 14 cm. en acero Krupp ordinario, de 0'70 % C.; temple 800° en aceite; dureza después del revenido, en las hojas > 60° Shore; en las articulaciones entre 40° y 50° y en las ramas y anillas > 25° Shore



Bisturi Weiss. Durezas escleroscópicas: en los 1.º y 2.º tercios de la hoja 70° Shore y en el 3.º 65°. Temple a 775° de agua salina



División de la tijera en regiones, y durezas escleroscópicas que corresponden a éstas

aprecia por medio del *color*; se da en baño de arena.

10.º *Pulimento al brillo especular*. En máquinas pulidoras especiales, las cuales trabajan con resaperas de esmeril encolado sobre suela.

11.º *Niquelado*. Se presta especial cuidado a esta delicada operación, para que la capa de níquel tenga adherencia perfecta y perpetua.

12.º *Pulimento*. Se obtiene por medio de discos de fieltro untados con rojo inglés, colocados en pulidoras eléctricas a gran velocidad de rotación.

13.º *Sentado de filos*. En piedra de Arkansas.

14.º *Segundo reconocimiento del corte y filo*. Entre la 9.ª y 10.ª operación, sufre cada tijera un minucioso reconocimiento a la vista y a mano, y también se miden las durezas con un escleroscopio *Shore*.

15.º *Marca de Fábrica*. Se graba por un procedimiento especial, habiendo adquirido autorización de la casa extranjera, dueña de la patente.

Es defecto muy corriente en el empleo diario del instrumental quirúrgico, *el descuidarse* al desinfectarlo, muy especialmente si se hace a la llama de alcohol; y al pasar la temperatura de 200 grados sufre aquél un revenido que le resta dureza y produce ligeras torceduras, que pueden contribuir a que la capa de níquel se levante y desmerezca el instrumento y aun se inutilice. Como la causa pasa inadvertida, cuando el efecto es observado, es corriente atribuirlo a mala calidad de origen; nada más injusto: todo material, cualquiera que sea su procedencia, nacional o extranjera, sufrirá lo mismo, con igual mal trato.

Si al acero ordinario se le asocia una dosis de cromo (10 a 20 %) se consiguen dos importantísimas finalidades: hacer posible una elevación de temperatura hasta 400 o más grados, sin destruir la dureza, con lo que los descuidos en la desinfección al calor, tienen menos importancia, y lo que es más interesante, el material *se hace prácticamente inoxidable*; no será atacado ni por el iodo al 10 %, ni por el agua oxigenada, ni por el bicloruro de mercurio al 1 % (sublimado corrosivo), ni por el peranganato, ni por el formol, ni menos, por el agua pura, agua salina, sangre, sudor y fermentos animales.

Desde hace años, en la Fábrica de Toledo y antes que en el extranjero, se emplea el acero inoxidable

en la fabricación de instrumental de Cirujía; y, si resulta algo más caro el precio inicial, queda compensada esa pequeña diferencia, y aun se traduce en economía real, por la mayor duración del material y el menor cuidado que exige su entretenimiento.

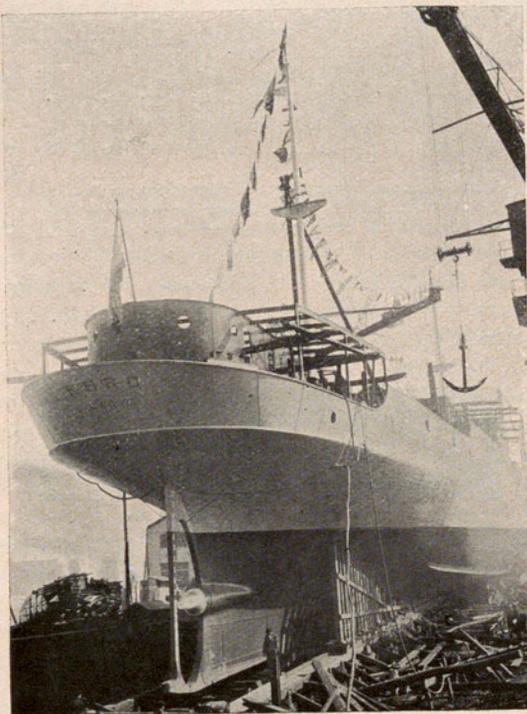
Con este material ha construido la Fábrica de Toledo los forceps con los cuales el eminente tocólogo doctor Trongé (de Buenos Aires) ha operado, como demostración de su técnica profesional y de la esmerada construcción española, en varias clínicas, no solamente nacionales, sino también extranjeras.

Creemos que nada hay que añadir a lo dicho, para dejar demostrado que (así lo reconoce hoy el Cuerpo Médico) el material español no desmerece del mejor de producción extranjera.

Los ilustres doctores don Francisco Murillo, director general de Sanidad, don Francisco Becares, director de Sanidad interior, D. Tomás Maestre (al que agradecemos siempre sus valiosos consejos para la confección de cajas de autopsias, que permitan a los médicos cumplir su penosa misión, haciéndola compatible con el respeto que merecen los muertos), don Luis Recasens, decano de la Facultad de Medicina, don Enrique Slocker, entusiasta y paladín de nuestras producciones

a la vez que eminente operador, el general Masferrer, jefe de la sección de Sanidad del Ministerio de la Guerra, el eminente cirujano doctor Gómez Ulla, los doctores Víctor Herrero, Van-Baumberghen y tantos otros, civiles y militares que honran la medicina española, nos han dedicado elogios y nos prestan su decidido apoyo, convencidos de la labor *pro Patria*, que todos realizamos, y del inmenso beneficio que representa para la economía nacional el que no emigren los millones de pesetas que hoy representa la importación de ese material, y pensando además en lo que pudiera suceder, si por desgracia, y está en lo posible, se repetirán las circunstancias de los años de 1914 a 1920.

Sólo falta organizar la producción y la venta, procurando en ésta, que *mayoristas y detallistas* obtengan, vendiendo instrumental de Toledo, los beneficios que hoy obtienen con el de procedencia extranjera. Además, habida cuenta del inmenso número de modelos que hoy se construyen, se había



El buque de motor «Ebro», visto de popa y listo para el lanzamiento

de facilitar la producción, limitándola a un número reducido que baste a todas las necesidades, escogido por una Junta de eminencias médicas cuyo fallo fuese respetado por su autoridad profesional. Estos tipos serían los que se fabricasen en serie, y así resultarían a menor precio que los importados y si, además, se dictan leyes protectoras aduaneras, aun se podría rebajar más aquél.

Por otra parte, se ofrece a los médicos españoles la facilidad de que el instrumental que adquieran, pueda ser recompuesto en la Fábrica Nacional de Toledo y ésta tendrá satisfacción grande en construir modelos proyectados por cirujanos españoles.

Como se ve, el camino más difícil está recorrido y lo que queda por hacer, es cuestión de tiempo y no será mucho el necesario para que el Cuerpo de Artillería, habiendo cumplido su grata misión *informativa-experimental*, nacionalizando una nueva industria, señale a los capitales españoles un seguro negocio: porque la demanda de este material para atender al consumo de las repúblicas americanas significa y representa cuantiosa producción seguida de crecidos beneficios. —HERMINIO REDONDO, *Coronel Director de la Fábrica Nacional de Toledo*.

Los nuevos buques de motor «Ebro» y «Sil».—

En el pasado marzo se verificó, en los astilleros de la Compañía Euskalduna de Bilbao, la botadura del nuevo buque de motor «Ebro», que con su gemelo el «Sil» se construye en los expresados talleres para prestar servicio en la flota Pinillos de Cádiz.

Estos dos nuevos y modernos buques, que ostentarán los nombres de los dos citados ríos españoles, están contruídos para el transporte de frutas de los puertos de Canarias y del Mediterráneo, a los de Inglaterra y Holanda.

Además de la ventilación natural por medio de mangueras, dispondrán de una instalación de ventilación mecánica de succión en todas las bodegas y entrepuentes. En la bodega número 2 llevarán una cámara frigorífica para el transporte de fruta delicada y una instalación de maquinaria frigorífica por amoníaco, sistema Sulzer. La potencia frigorífica de la instalación es de unas 20000 calorías hora y tiene una potencia total de 18 HP.

Las características del «Ebro» son como sigue: eslora total 93'33 metros; id. entre perpendiculares

88'45 m.; manga extrema 12'81 m.; puntal 7'01 m.; calado 5'49 m.; carga trasportable 2100 toneladas; velocidad 14 millas.

La máquina propulsora es un motor sistema Sulzer-Diessel, de 5 cilindros, con una potencia de 1750 HP y 110 revoluciones por minuto. El buque lleva también dos grupos generadores de 65 kw., a uno de los cuales va acoplado un compresor auxiliar. En el departamento de máquinas hay una instalación completa de bombas para atender a todos los servicios del nuevo buque.

La maquinaria de cubierta comprendé 4 maquinillas eléctricas de carga, de 3 toneladas, y 6 maquinillas de 2 toneladas, tipo Asea. El molinete de las anclas y el timón son también movidos eléctricamente.

Las dos nuevas unidades construídas por la Compañía Euskalduna lo han sido en el plazo de pocos meses, pues su quilla fué puesta a fines de julio del año pasado.

Vemos con gusto el que los armadores nacionales vayan dotando a nuestra flota de buques rápidos y modernos para la exportación de nuestros frutos,

tráfico que hoy día se halla todavía en buena parte en manos de la marina extranjera.

Conferencias sobre viscosidad. (Véase IBÉRICA, n.º 722, pág. 212).—Después de resumir la materia de la conferencia anterior, haciendo notar las dificultades con que se tropezaba, pues en un líquido ideal es imposible dar cuenta de los hechos que acompañan al movimiento de los líquidos y especialmente en las regiones que se hallan en contacto con los sólidos sumergidos en ellas, pasa el señor Terradas en la segunda conferencia a la explicación del caso de Couette.

Para esto considera dos cilindros, teóricamente indefinidos, coaxiales, de radios diferentes y sumergidos en un líquido tal, que la constante de Reynolds sea lo suficientemente baja para que exista el movimiento laminar; se le imprime al cilindro exterior un movimiento de rotación que, como sabemos ya, se transmitirá al interior. Mediante un resorte se valora el par, y con el conocimiento del radio del cilindro exterior y de los elementos que entran en el ensayo, se poseerá un medio de llegar al conocimiento del coeficiente de viscosidad.

Aclara detalladamente por qué el momento es



Botadura del buque de motor «Ebro» en la ría de Bilbao

constante, cualquiera que sea el valor del radio del cilindro exterior, y pasa a la segunda parte de su disertación, que comienza generalizando la fórmula de Newton, ateniéndose a los tres principios, a los que debe someterse toda la generalización:

- 1.º Que las nuevas ecuaciones, aplicadas a los casos concretos conocidos, den el mismo resultado.
- 2.º Que los planteos sean lo más sencillo posible.
- 3.º Que conduzcan a métodos prácticos de trabajo.

Se basa, al generalizar, en que la ley de Newton posee la misma expresión que la fuerza elástica tangencial existente entre dos superficies que tienden a deslizarse, y la generalización consiste en suponer que existe análoga relación entre el tensor de esfuerzos en un elemento fluido viscoso y el tensor de velocidades, que la que se establece en la teoría de elasticidad entre los dos tensores de esfuerzos y deformaciones.

Llega a la esquematización del problema hidrodinámico mediante ecuaciones fundamentales, reservando para la tercera conferencia la formulación de las condiciones en los límites, y termina con algunas observaciones interesantes. *(Continuará)*

Aplazamiento de la Exposición de Sevilla y Barcelona.—Han tenido plena confirmación las noticias extendidas sobre el probable aplazamiento de la Exposición Ibero-Americana de Sevilla, que, como saben nuestros lectores, debía inaugurarse el 12 del próximo mes de octubre,

En los primeros días de la última decena del mes pasado, se celebró en el Ministerio de Estado una reunión para tratar de la fecha definitiva de inauguración de la Exposición de Sevilla.

Asistieron a dicha reunión el presidente del Consejo de Ministros, el ministro del Trabajo, comisarios regios de las Exposiciones de Sevilla y Barcelona; representantes de Portugal, Estados Unidos de N. A. y países hispano-americanos; secretario de Estado; jefe de la sección política de América, y jefe del Gabinete diplomático del departamento de Estado.

El marques de Estella expuso que el objeto de la reunión era fijar la fecha definitiva de la apertura de la Exposición de Sevilla, pues varias razones aconsejaban su aplazamiento, ya que para el próximo mes de octubre no era posible terminar las obras de los edificios que para la misma se construyen, juzgando que, además, el clima de Sevilla es mucho más favorable en primavera que en otoño, razones por las que, además de otras, estimaba convenientemente demorar hasta marzo de 1929 la inauguración de la Exposición Ibero-Americana, acordándose que tal acto tuviera lugar el día 15, y señalándose un día del mes de mayo de 1930 para la de Barcelona.

El acuerdo recaído, no sólo mereció la aprobación de todos los asistentes a la reunión, sino que éstos mostraron la complacencia con que lo acogían, en atención a que favorece de un modo considerable los trabajos de construcción de pabellones.

América

Nuevas orientaciones del Ferrocarril internacional panamericano. (Continuación del n.º 722, página 214).—Me bastaría transcribir párrafos de la memoria descriptiva formulada por los respectivos jefes de la Comisión de estudios, para que se encuentre en ellos mismos la poderosa razón, el por qué no avanza con la intensidad que deseamos, la construcción del Ferrocarril panamericano; y habríamos de alcanzar el convencimiento de que el Ecuador, Colombia y el Perú tuvieron razón en no concluir aún su cuota en la gran obra, y en mi concepto pienso que hicieron bien en no realizarla por ahora. Estos países quieren derivar más bien sus líneas al oriente, donde ya ven asomar la alborada de sus progresos y de su enriquecimiento. Están allí sus grandes llanuras, sus grandes ríos, sus grandes bosques, todas sus esperanzas, y abiertas de par en par las puertas que los comunican con el mundo con menos riesgo, con más facilidad y a menor coste, que a través de las altas cumbres, por medio del Amazonas, del Orinoco y del Plata, hacia el que, según Zeballos, converge el comercio de las naciones vecinas, en virtud de gravitaciones que ninguna política, ni poder humano podrán destruir. Si bien es cierta esta aseveración del ilustrado estadista, no lo es menos que en el orden económico, como en el físico, siempre existe una situación de equilibrio, que no se puede perturbar sin quebranto y que también se alcanza entre los países civilizados, aun a despecho de las acciones que se opongan. Lo que los americanos necesitan son mercados para sus productos y medios de transporte para conducirlos hasta ellos: poco importa, por lo demás, el rumbo que para ello sigan.

Sin duda alguna, los países del Pacífico construirán ferrocarriles a lo largo de la cordillera, si les conviene; pero es lógico que no estén fatalmente obligados a hacerlo, por exigirlo el clamor de los países vecinos que reclaman el Ferrocarril panamericano, ni se los considere remisos en la construcción del tramo que les corresponde, si esa escabrosa ruta no es la de sus vitales y verdaderos intereses.

En cambio, hacia el oriente, que es donde cifran sus esperanzas, sí que construirán, y su amor propio se sentirá comprometido, para no ser menos que los otros en el fomento de su territorio.

En esa forma, tendremos Ferrocarril panamericano mucho antes de lo que se supone; y se sentirán felices todos los países que habrán puesto en la explotación buena parte de su territorio, ejerciendo sobre él una eficaz y real soberanía, pues existen en cada uno regiones muy difíciles de custodiar, por la falta de medios de comunicación.

El Consejo Federal suizo, llamado a dictaminar en la demarcación de límites entre Colombia y Venezuela, tuvo que designar antes una Comisión de técnicos para que estudiara y reconociera las regiones desiertas o mal conocidas. *(Continuará)*

Crónica general

El hombre como agente modificador de la superficie terrestre.—El profesor G. Wegener ha publicado en la *Geographische Zeitschrift* un interesante trabajo acerca de la acción del hombre como agente geológico, es decir, como modificador de la superficie terrestre, haciendo notar que generalmente se ha dado más importancia a la acción inversa, o sea a la influencia de los factores geográficos sobre el hombre, siendo así que éste ha ejercido y ejerce cada vez con más intensidad una acción modificadora que puede llegar a compararse con ventaja con la de otros agentes naturales. El profesor G. Wegener señala, por ejemplo, la diferencia existente entre la superficie de Alemania del tiempo presente y la de la época de Tácito. Las selvas y tierras pantanosas han desaparecido. El 25 % de las superficies cubiertas antes por los bosques ha sido roturado con destino a los cultivos, y el resto forestal ha sido transformado, reemplazándose los árboles primitivos por otros de más utilidad económica: por ejemplo, los robles han sido sustituidos por pinos. Apenas ha quedado un río alemán cuyo curso no haya sido alterado y sometido a diferentes modificaciones para regular y aprovechar su corriente, y en la constante lucha con el mar del Norte se han producido también grandes cambios en la línea de la costa.

Estas influencias no se hallan solamente limitadas a Europa y a los tiempos modernos. El autor hace resaltar el contraste de las probables circunstancias en que debió encontrarse el Egipto antes de ser poblado por el hombre, a saber: una comarca pantanosa, cubierta de abundante vegetación, sometida a constantes inundaciones y poblada de animales feroces, con el aspecto totalmente distinto que ofrecía ya bajo los primeros Faraones, con el gran río Nilo dominado y utilizado, la manigua extirpada y las fieras exterminadas.

La obra de los romanos en Italia ha sido igualmente extraordinaria. Éstos y otros ejemplos hacen que el autor afirme que puede decirse que los paisajes o panoramas terrestres deben sus características al trabajo del hombre.

La influencia de éste sobre el mar ha sido, naturalmente, mucho menor. Sin embargo, una cuarta parte de Holanda representa dominios arrancados a la región marina y subsisten hoy con el suelo más bajo que el nivel del mar. Condiciones similares existen en el delta del río asiático Yangtse, y variaciones importantes en el mar como agente de tráfico han sido producidas por la cortadura de los istmos de Suez y de Panamá para dar lugar a los canales respectivos. En cuanto a la producción vegetal, la acción del hombre ha sido importantísima, sustituyendo la vegetación espontánea de enormes extensiones por las plantas cultivadas útiles para la alimentación y otras necesidades de la especie humana.

Aun cuando el hombre no ha podido todavía

ejercer influencia marcada sobre el clima, ha podido, sin embargo, mitigar su crudeza en algunas regiones y conseguido corregir las influencias del clima en la producción vegetal, por medio de las irrigaciones llevadas al cabo en todo el mundo como práctica general en los cultivos. El ejemplo más sobresaliente que el profesor Wegener puede presentar en apoyo de su tesis es el que suministra Australia. Hace doscientos años era un continente aislado, prácticamente despoblado, con una flora y una fauna casi fósiles, y actualmente presenta una fauna europea y una vegetación propia de las regiones templadas y subtropicales de las comarcas dominadas por la raza blanca en otros continentes. El profesor Wegener afirma que estas influencias del hombre sobre la superficie terrestre se irán intensificando más y más, a medida que la población humana aumente y sus necesidades sean más apremiantes, y propone como de suma utilidad el que se haga un estudio serio y metódico en este sentido.

Las superficies rizadas de los líquidos en vibración.—El 9 del pasado febrero, sir William Bragg leyó, en la «Royal Institution», una interesante conferencia sobre el libro de notas de Faraday, y en ella trató de las superficies rizadas que presentan los líquidos cuando, por ejemplo, la vasija que los contiene está apoyada en un soporte vibratorio.

Faraday, que estudió con bastante detenimiento este fenómeno, empezó a observarlo en una taza llena de agua, cuando con su dedo humedecido frotaba el borde de dicha vasija. También lo observó en las pequeñas cantidades de agua que la lluvia había dejado sobre un carro, cuando éste rodaba con trepidación sobre el pavimento duro. La explicación de este fenómeno induce a algunos puntos muy interesantes de la Física, pues la forma de las «rizaduras», o *crispations* como las llamaba Faraday, está relacionada con determinadas propiedades del líquido, hasta el punto de basarse en ellas un método destinado a medir las tensiones superficiales.

Faraday observó también el curioso efecto del viento sobre el agua que en delgadas capas cubre una playa arenosa. Las arrugas que se forman son paralelas a la dirección del viento, o sea precisamente perpendiculares a las olas que forma en los casos ordinarios. Trató, por lo tanto, de aplicarles la misma explicación que en las «rizaduras» antes citadas. Creyó que en ambos casos se trataba de un fenómeno similar al de las arrugas que se producen en la superficie del agua, cuando se introduce rápidamente en ella la punta de una barra metálica en estado de vibración; en tal caso, las arrugas o rizaduras son radiales y aproximadamente rectilíneas, partiendo todas de la punta de la varilla. Halló el fenómeno suficientemente curioso para que mereciera detenido estudio, y lo comparó con el caso de un cuerpo que emita luz a causa de estar vibrando en el éter, creyendo posible que tal comparación llega-

ría a contribuir a la comprensión del mecanismo de la producción de las radiaciones y su propagación. Demostró que las rizaduras son producidas por movimientos vibratorios del agua perpendicularmente a la dirección de las mismas, e hizo notar finalmente la semejanza que este fenómeno tenía con las vibraciones transversales que Fresnel había considerado ser características de la propagación de la luz.

El aprovechamiento de la energía geotérmica en Larderello (Italia).—No es nueva la solución de utilizar la energía procedente del calor interno terrestre. Sin embargo, la atención pública ha sido atraída nuevamente hacia este problema tan interesante, por la curiosa aplicación práctica realizada en Toscana cerca de Larderello, de la que repetidas veces habíamos hecho mención (IBÉRICA, vol. XXV, n.º 615, pág. 103), y que últimamente ha recibido notables mejoras.

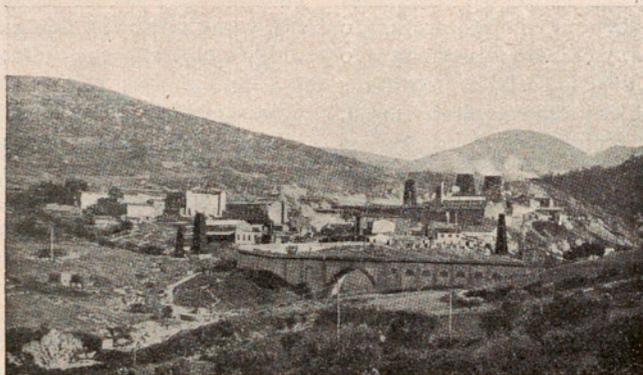
Los *soffioni* o fumarolas de Toscana son un notable ejemplo de la única forma en que, por ahora, puede ser aprovechada la energía plutónica. Estos manantiales de vapor natural han dado lugar a muchas discusiones acerca de su origen; pues, si bien parecen ser fenómenos relacionados de una manera general con el volcanismo, no siempre implican la inmediata vecindad de un volcán en los sitios en que se presentan. Así, por ejemplo, los *soffioni* de Toscana parecen estar relacionados con las erupciones traquíticas que tuvieron lugar en el centro de la península italiana, hacia el fin del período terciario. Sin embargo, las señales o huellas de aquellas erupciones se encuentran en regiones separadas de las fumarolas por distancias considerables.

Las modernas teorías acerca de la constitución o estructura interna de nuestro planeta, nos llevan a atribuir el origen de los fenómenos volcánicos a los grandes depósitos o bolsas de magma a elevada temperatura, que aun se encuentran debajo de la corteza, algunas veces a pequeña profundidad. El vapor que en estado natural o disociado en sus elementos acompaña a los fenómenos volcánicos de toda clase, procede principalmente de la cristalización del magma vítreo de índole silícea. Las aguas superficiales pueden agregarse a él, cuando penetran a profundidad adecuada, y conjuntamente dan lugar a los manantiales termales y a las fumarolas.

Los *soffioni* de Toscana empezaron a ser utilizados en 1818 para la extracción del ácido bórico que acompaña a las aguas procedentes de la condensa-

ción del vapor subterráneo. La producción de fuerza, mediante dichos *soffioni*, data de 1903. La primera máquina que el príncipe Ginóri Conti, presidente de la «Società Boracifera», empleó en sus experimentos, fué una pequeña máquina alternativa, alimentada con el vapor que hasta aquella fecha sólo se había utilizado como medio de calefacción para las fábricas de productos químicos, especialmente para los aparatos de concentración del ácido bórico. En vista del éxito del primer ensayo, en 1913 se instaló una turbina de 250 kw.

El vapor de los *soffioni* tiene, sin embargo, el inconveniente de ir acompañado (además del ácido bórico) de una serie de gases: amoníaco, anhídrido carbónico, hidrógeno sulfurado, metano, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno y pequeñas cantidades de argo y helio. Estos gases, no condensables, disminuyen considerablemente el rendimiento de los condensadores, y por lo tanto perjudican al buen funcionamiento de las turbinas. En vista de ello, se decidió emplear el vapor natural solamente para producir, en aparatos adecuados, vapor puro de agua, y enviar únicamente a las turbinas este último, en lugar del



Vista general de las instalaciones que aprovechan los *soffioni* en Larderello

primero. Éste fué el método empleado en 1916, cuando se montaron en Larderello tres turboalternadores de 2500 kw. A pesar de que teóricamente el sistema no dejaba que desear, se vió pronto que en la práctica distaba bastante de la perfección. Los cierres de los evaporadores no eran perfectamente herméticos, y acababan por dar lugar a entradas de gases en los condensadores y a que las turbinas diesen un rendimiento casi tan mediocre como antes.

Por fin, se resolvió prescindir de los evaporadores, y sustituirlos por depuradores que eliminasen un 90 % de los gases, con lo cual el vapor natural podía de nuevo enviarse a las turbinas. Esto representó una gran mejora: porque tales depuradores, que son sencillos, trabajan bien. Los gases no condensables se envían por medio de tuberías a un departamento especial de la fábrica química, donde el anhídrido carbónico es separado y sometido a liqüefacción. Parte de él se emplea para combinarlo con el amoníaco, que también es extraído del vapor volcánico, formando así carbonato amónico. Los depuradores recogen también cantidades considerables de solución bórica, que se aprovecha por concentración y cristalización.

Actualmente funcionan dos turboalternadores que producen 5000 kw., y se espera que pronto esté

en marcha el tercero. A principios de 1927, el vapor natural captado y utilizado ascendía a más de 120 000 kg. por hora; pero una nueva captación efectuada ya actualmente y que rinde más de 60 000 kg. por hora a 2 atmósferas efectivas (3 atmósferas absolutas), permite contar con exceso de vapor disponible, en tanto no se monten nuevos depuradores y turbinas para su aprovechamiento.

Estos resultados tan fructíferos se deben a los métodos perfeccionados de perforación que se emplean moderadamente. La perforación de pozos de vapor es una operación sumamente delicada y que exige una técnica muy cuidadosa, así como una gran práctica de los

terrenos volcánicos: es un trabajo no exento de peligros, pues no son raros los accidentes, a causa de que el vapor en muchos casos se presenta de improviso. Los primeros pozos de esa índole datan de 1836, y por ser de diámetros exiguos dan rendimientos muy escasos. Gradualmente se fueron introduciendo perfeccionamientos, hasta el punto de que, al construirse la central eléctrica, ya se llegaban a obtener 25 000 kg. de vapor por hora en una sola perforación.

En la fábrica de Castelnuovo (a unos 5 km. al sur de Larderello), hace unos tres años, se llegó a resultados mucho más notables todavía, tanto en rendimiento como en presión, por lo cual se trató de ver qué resultado se obtendría con una pequeña turbina sin condensación, que se instaló en Serrazzano y que funcionó satisfactoriamente durante más de un año. En 1925 se hizo en Castelnuovo otro experimento, con una turbina de 650 kw., que ha sido ya ampliada con otras dos unidades de 750 kw. La fábrica de Castelnuovo es de una sencillez ideal: Las turbinas (de acción) están alimentadas directamente con el vapor de los *soffioni*, que entra en ellas a una presión de 2 atmósferas efectivas (3 atm. abs.) y descarga libremente con una ligera contrapresión de 0'1 de atmósfera (sobre la presión atmosférica). De este modo quedan completamente suprimidos todos los

costosos y complicados condensadores, con su impedimenta de bombas, castilletes de refrigeración, etc. El vapor de escape es recogido y enviado al departamento químico, para la extracción del ácido bórico. Claro está que la central de Castelnuovo

no aprovecha tanto como la de Larderello la energía del vapor, y el consumo de este último por kilowatt es algo mayor; pero, en cambio, el coste de instalación y el gasto de entretenimiento son muchísimo más reducidos.

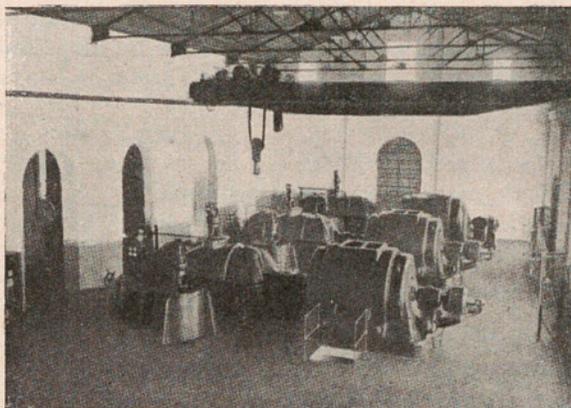
En la actualidad, pues, la potencia total producida por los aprovechamientos plutónicos de Toscana asciende a más de 6500 kw., repartidos entre las tres centrales de Larderello, Castelnuovo y Lago; esta última es simplemente una instalación de ensayo, que produce 200 kw. Se confía que no se tardará en elevar la potencia total a 10 000 kw., pues se siguen practicando activamente nuevas perforaciones de pozos.

Aunque en otros países se intenta seguir el ejemplo de la región toscana, lo cierto es que, por ahora, Larderello es la única instalación seria en gran escala que, no sólo aprovecha racionalmente la potencia del vapor subterráneo, sino que beneficia los productos químicos de que aquél va acompañado.

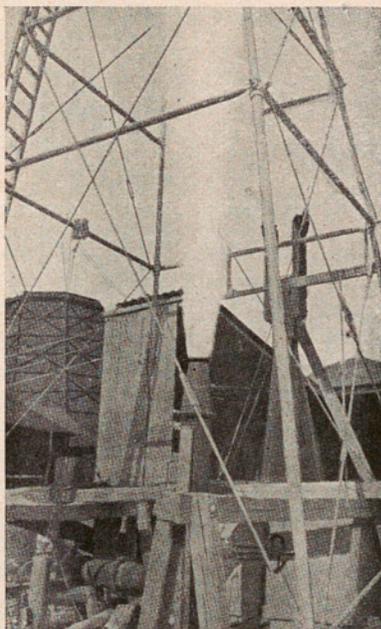
Notación de las calorías. — Han sido objeto de discusión algunas soluciones propuestas para eliminar el factor de confusión debido a las notaciones «cal.» y «Cal.» para designar respectivamente las calorías gramo y kilogramo, llamadas también caloría menor y caloría mayor.

El «Bureau of Chemical Abstracts», después de estudiar esta cuestión, acordó solucionarla adoptando las notaciones «g. cal.»

para la caloría menor y «k. cal.» para la mayor. Sería muy conveniente que tal solución hallase aceptación general, porque se lograría evitar muchos errores y falsas interpretaciones. Si, además, se quisiese precisar en algún caso la temperatura, podría, por ejemplo, ponerse «g. cal. 15°» para indicar que se trata de la caloría menor a la temperatura de 15° C



Sala de turbinas: tres turboalternadores, de 2500 kw. cada uno, movidos por e: vapor volcánico, libre del 90 % de los gases que le acompañan



Manantial de energía geotérmica en Larderello, que da más de 60 000 kg. de vapor por hora, a 2 atmósferas efectivas. El vapor se ve salir por un tubo cónico calibrado, para medir su caudal

PROYECTO PARA LA RED ELÉCTRICA NACIONAL DE ESPAÑA

El proyecto para la Red Eléctrica Nacional de España, presentado por la Sociedad Española de Montajes Industriales, comienza con una historia del problema desde que en 1915 lanzó la idea el sabio electricista P. Pérez del Pulgar, S. J., en *IBÉRICA*, vol. IV, n.º 104, pág. 409, con todas las distintas fases de su desenvolvimiento; folleto del señor Urrutia, en el año 1918; R. O. de 28 de diciembre del mismo año; informe de la Comisión permanente de Electricidad, como consecuencia de la R. O. citada; conclusiones sobre la Red Nacional del Congreso de Ingeniería de 1919, etc., hasta llegar el R. D. de 9 de abril de 1926, abriendo un concurso de proyectos sobre la manera de establecer la Red Eléctrica Nacional de España. Se enumera después, cómo se ha sentido el mismo problema en el extranjero, con curiosos puntos de vista, en Italia, Francia e Inglaterra y otros países. Se ve en dichas exposiciones cuánto más ha intervenido en dichos países, en este problema, el Estado y sus parlamentos, obli-

gando en ciertos casos a la fusión e interconexión de empresas, con verdaderas amenazas de incautación, caso de no hacer de buen grado dichas fusiones, que se estimaban tan beneficiosas.

A continuación se indica cómo algunos Estados han comenzado a abordar el problema y las ventajas experimentadas en E. U. de N. A., Francia e Italia, tan sólo con interconexiones parciales, augurio de lo que sería una interconexión total.

Se expone el modo, como debe ser abordado el problema en España, comenzando por una unificación de voltajes, cosa, gracias a Dios, fácil en España, por no ser muy distintos y decretando que no se construyan en lo sucesivo líneas a voltajes distintos de la escala «standard» recomendada, que se votó en la reunión de Nueva York, en abril del año 26 por la Comisión Internacional para la normalización de tensiones; se pide, como consecuencia de esto, que se deroguen las tensiones que indicaba la «Gaceta» al abrir el concurso y las cuales son de todo punto injustificadas.

De acuerdo con tal criterio sólo se proponen en el proyecto tres tensiones de la escala «muy alta»: la de 200-220 kv.; la de 100-110 kv., y la de 60-66 kv. La

tensión de 66 kv. para la distribución a consumidores y enlace de centrales de mediana capacidad; la de 110 kv. para grandes suministros dentro de una región y para alimentación de las líneas anteriores, y la de 220 kv. para equilibrio y compensación entre región y región o suplencia y suministro a regiones enteras.

El problema se concibe, mediante la interconexión de las centrales de una región entre sí para su mejor servicio, una inmediata compensación y una máxima utilización de sus recursos; de este modo se formarían las distintas redes regionales, algunas ya

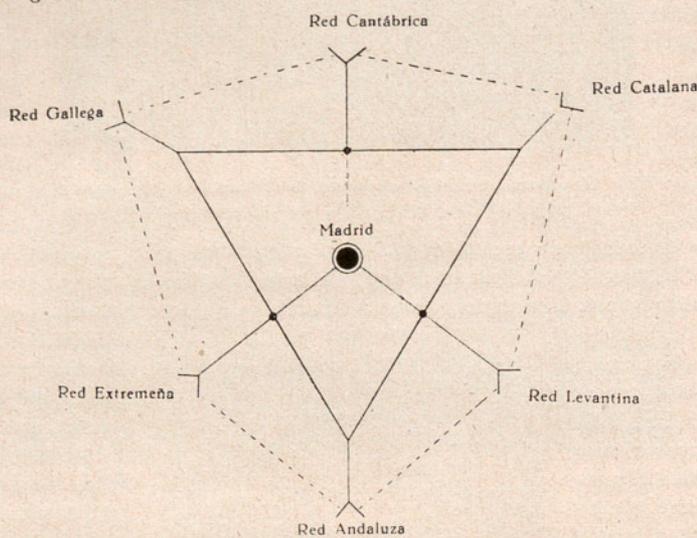
hoy muy definidas, cuyas redes regionales funcionarían con autonomía unas de otras y sin otra intervención de la Red Eléctrica Nacional de España que la de un delegado o interventor. Los excesos o defectos de producción de cada región, se absorberían o suplirían por la R. E. N. E., merced a las otras regiones y grandes supercentrales térmicas o industrias químicas consumidoras; esta

compensación se haría para las regiones cercanas con líneas a 110 kv. y para las distantes y regulación completa de la nación con líneas a 220 kv.

Adjuntamos el esquema sinóptico de la Red que se preconiza en el proyecto y con la que creemos se obtiene la máxima eficacia con un mínimo de gasto.

El trazado de la Red debe hacerse con singular cuidado, de modo que ésta no resulte arbitraria, como necesariamente lo sería si se hace una espesa malla sobre el territorio nacional. No conociendo el desenvolvimiento que ha de seguir la construcción de las fuentes de producción y aun más el reparto de los nuevos centros consumidores, el realizar extensos programas de redes, es malgastar el dinero en cosas inútiles y contraproducentes. El plan conveniente ha de ser restringido; deberá abarcar líneas hoy definidas, es decir, justificadas por alguna razón de ser; lo demás el futuro lo irá determinando y las necesidades irán señalando las líneas complementarias, las cuales nunca podrán quedar lejos de las líneas que de momento se proyectan y que consideramos muy sobradas para establecer vigorosamente la electrificación de España.

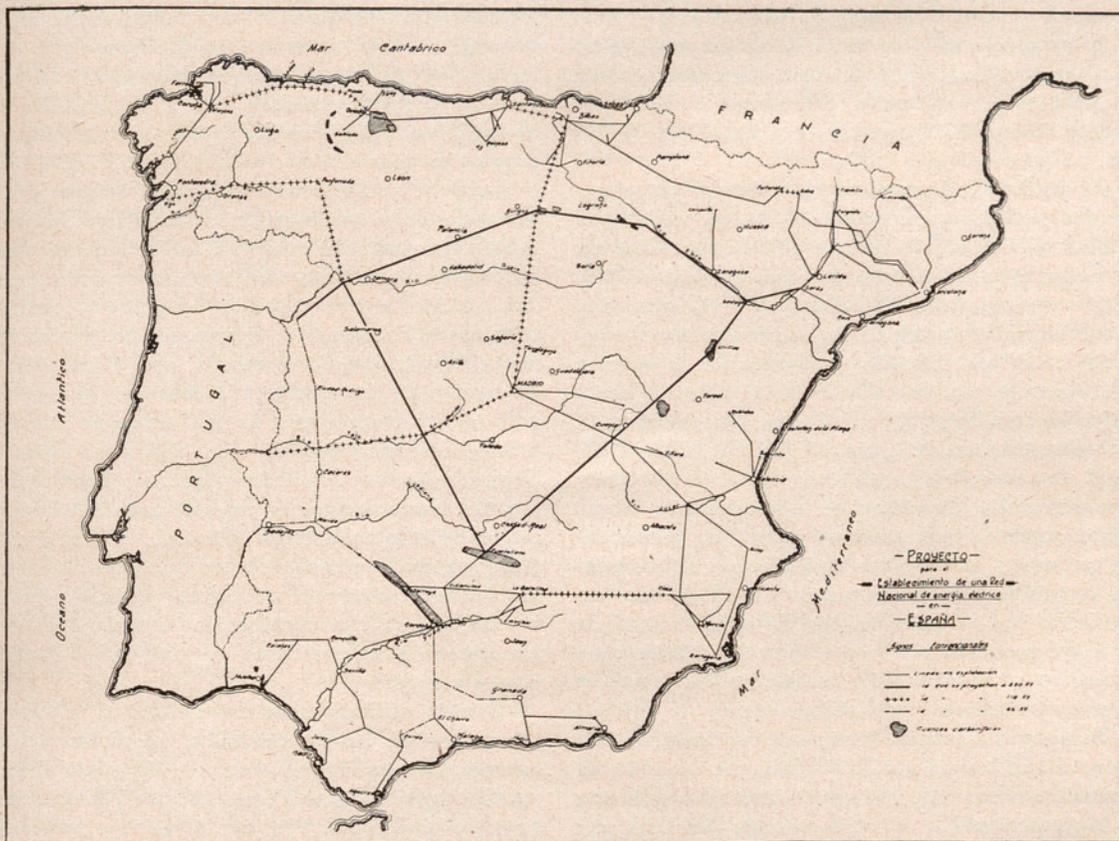
El esquema completo que se propone está cons-



Esquema sinóptico del proyecto de la Red Eléctrica Nacional de España

tituido por una gran corona (no periférica, sino media, entre el centro y la periferia, con lo que su situación es la más apropiada para compensaciones, nuevos suministros y derivaciones) formada por grandes arterias de compensación. Estas arterias son: De los saltos del Duero a Puertollano (zona carbonífera) pasando por el Tajo; así Puertollano podría compensar los estiajes del Tajo y parte del Duero y compensar, en tanto en cuanto no sean idénticos,

Puertollano, Utrillas y Burgos: esta central compensaría los estiajes de la región gallega y ayudaría en la compensación de los del Duero. Se han proyectado también otras dos líneas a 110 kv., una que, recogiendo la energía del Tajo y Alberche, llega a Madrid y enlaza con la procedente de Levante, y otra Bilbao-Burgos-Madrid; esta línea ataca en su centro la gran línea (hoy casi totalmente construida) Cataluña-Asturias, permitiendo una regulación de



Esquema completo de la Red Eléctrica Nacional de España, formada por una gran corona de arterias de compensación

los regímenes hidráulicos de las cuencas del Tajo y Duero, con los de los ríos andaluces. De Puertollano a Utrillas y Cataluña, la cual arteria permitiría compensaciones análogas entre Andalucía, Levante y Cataluña y el abastecimiento térmico de estas redes. La otra arteria que cierra la corona es Cataluña-Burgos-Zamora, la cual permite las compensaciones hidráulicas de estas zonas y, mediante la zona carbonífera de Burgos, la regulación térmica de las cuencas del Duero y Ebro, en parte ya reguladas por Utrillas y Puertollano. Éstas son las líneas que por su recorrido y previendo la importancia de las compensaciones que están llamadas a llenar, en un país que en un quinquenio ha más que duplicado su producción, han sido proyectadas a 220 kv.

Desde Zamora se ha proyectado otro enlace con Galicia, a 110 kv., pasando por Ponferrada, en cuya zona podría emplazarse otra central térmica a bocamina, aunque acaso de menor capacidad que las de

sus estiajes; por el otro extremo puede abastecer y regular Madrid e indirectamente, por desplazamiento (glissement), la red levantina, ya que en caso de necesidad, abasteciendo Madrid, dejaría libres una cantidad de kilowatios de los que este mercado toma de Levante, con lo cual esta región, al librarse circunstancialmente de este suministro o parte de él, se bastaría a sí sola.

En Asturias se indica que podría hacerse otra central térmica que regularizaría aquel litoral; pero, dentro del conjunto de la Red Nacional, por su situación, no puede alcanzar el interés de las de Puertollano, Burgos y Utrillas.

Para abastecer y fomentar el consumo de Zamora, Salamanca y Extremadura, se proyecta una línea de 66 kv., que constituiría unido a lo existente lo que llamamos red extremeña; el voltaje que se adopta es esencialmente apropiado para suministros de importancia no grande, por lo que tan generalizado

está en España en esta clase de líneas (al menos en orden de magnitud, con variaciones de 50 a 70 kv.); esta línea sería de gran capacidad distributiva, ya que quedaría alimentada por sus extremos y su parte central.

El resto del trazado que se propone, se reduce a completar las redes regionales, o a unir puntos próximos de ellas: como unión de Mengemor y Sevilla y de éstas con el Chorro y Dúrcal; unión de Asturias y Galicia; Bilbao y Santander, etc.

El programa total de red que se propone, tanto para las líneas nuevas, como para el necesario enlace y conexión de las actuales, comprende: 1650 km. de línea a 220 kv.; 1320 km. de línea a 110 kv.; y 990 km. de línea a 66 kv.

Al iniciar el cálculo teórico, se demuestra la necesidad de llegar a voltajes de 220 kv. en una red del carácter y la extensión que ha de tener la Nacional de España; es indispensable para compensaciones entre regiones como Andalucía y Cataluña, etc. Como dice el eminente Peeck, «220 kv. serán necesarios cuando la energía por circuito sea de 50000 ó 100000 kva. o más, y las distancias de 250 a 500 km.». Así se ve que Alemania e Italia las han comenzado a construir en sus extensas redes. En la R. E. N. E., si ha de servir de algo, se tendrán esas distancias y esas potencias. Se añaden en la memoria a mayor abundamiento otras razones y juicios de importantes revistas y electricistas extranjeros y se acompaña la gráfica del rapidísimo modo como han ido creciendo los voltajes en los Estados Unidos de N. A. y, considerando por último las distancias y potencias a transmitir que se tendrán en la red, se hace ver la necesidad del voltaje dicho.

Se aborda el estudio técnico de las líneas de 220, 110 y 66 kv., considerando el problema en toda su extensión, de acuerdo con los últimos conocimientos de la técnica moderna, única manera de establecer estas líneas para obtener un perfecto funcionamiento. Se estudia asimismo, para los dos voltajes más elevados (el tercero no lo necesita), el modo de regular por medio de condensadores síncronos, las caídas de tensión, a fin de que pueda funcionar debidamente el conjunto de la red y se determinan las potencias reactivas necesarias, para una regulación plana (caída de tensión nula de un extremo a otro de línea) y para una regulación de un 10 % de caída de tensión. Se propone, como consecuencia de estos cálculos, el establecer las líneas de 220 kv. de un solo circuito, de cable de aluminio-acero de 483 milímetros cuadrados de aluminio de 30 mm. de diámetro aparente y con 6 metros de distancia entre conductores, con la cual línea se puede transmitir a 500 km., 173000 kva. en regulación plana, con un condensador síncrono de 163000 kva. Con el mismo condensador y a igual distancia se pueden transmitir 191000 kva., admitiendo una caída de tensión del 10 % en la regulación de la línea.

Con las líneas de 110 kv. que se proveen de do-

ble circuito trifásico de 107 mm.² de aluminio, se pueden transmitir, a 250 km. y en condiciones análogas a la línea anterior, 21000 kva. y 29000 kva. respectivamente.

Las líneas de 66 kv. se proponen de circuito único con cable idéntico a la línea de 110 kv. y pueden transportar hasta 8000 kva. a una distancia de 100 km.

Se hace asimismo con detenimiento el cálculo mecánico de los cables y sus flechas, así como de los castilletes, exponiendo las modificaciones que se deben introducir en nuestro vigente Reglamento para instalaciones eléctricas, inapropiado y anticuado.

Se completa el cálculo, con una exposición sobre los aisladores, cimentaciones y comunicaciones telefónicas para el servicio de la R. E. N. E.

Como conclusión de la memoria, se hace ver la ventaja que la implantación de una Red Nacional reportaría para el desarrollo industrial del país y hasta para las actuales empresas, abordando *al mismo tiempo* la implantación de grandes centrales térmicas a bocamina y de grandes industrias químicas reguladoras del consumo, que permitirían la utilización de los enormes excedentes de invierno y horas de baja carga, de las actuales empresas hidráulicas, consumiendo cantidades fabulosas de kilowatts que hoy se pierden y que, vendidos a bajos precios, hacen posible en nuestra nación la implantación de esas industrias químicas, electrosiderúrgicas y grandes riegos, a la vez que para las empresas vendedoras supone un ingreso *neto*, ya que es venta a un solo consumidor, sin red de baja, ni complicaciones administrativas de numerosas tarifas y cobros.

Con la utilización de estos excedentes y la implantación de las subcentrales, se podría vender energía para grandes consumos a 0'05 ptas. el kilowatt-hora (y en algunos casos incluso a bastante menos), del cual coste, 0'01 ptas. podría ser para la red transportadora (al incrementarse el consumo se podría bajar la cantidad por kw.-h. transportado); tales precios permitirían el beneficiar en territorio nacional, parte de la enorme cantidad de los minerales, especialmente hierro y cobre que se exportan actualmente; la importación de nitratos podría sustituirse por la fabricación nacional de las 100000 toneladas anuales que hoy se importan de Chile y los sintéticos de Noruega y otros países, y permitirían también desarrollar los riegos por elevación, ya que permitirían vender alrededor de 0'04 y 0'08 ptas. el agua elevada a 100 y 200 metros respectivamente, lo que prácticamente representa convertir en regables ambas Castillas. Cualquiera de estos tres empleos bastaría para asegurar el éxito económico de la red, el cual se conseguiría con el gravamen de 0'01 pesetas por kw.-h., tan sólo con un transporte medio entre todas sus líneas de 250000 kva. Entre las condiciones de establecimiento, se fija que la nueva empresa quede obligada a construir la línea correspondiente, siempre que exista un consumidor que necesite

1000 kva. por cada 10 km. de distancia al punto de ataque de la red. Independientemente de lo anterior, aun cuando la R. E. N. E. no fuera en sí negocio económico (que lo sería excelente) para el Estado, siempre lo sería indirecto por las industrias y riquezas a que daría lugar. La Red es algo tan necesario, que justifica las palabras pronunciadas en el Senado francés, en la discusión del proyecto para la electrificación de Francia, por el subsecretario de Estado de «Minas y Fuerzas Eléctricas»: «Así como hay canales, así como hay ferrocarriles, creemos debe haber en todo este país una red de distribución de energía eléctrica, que una a Francia de norte a sur, de este a oeste, desde la cual se harán hacia donde sea necesario, las ramificaciones convenientes para la alimentación de centrales». Palabras en espíritu tan parecidas a éstas son las de M. Maroger, en su notable conferencia, pronunciada en el Instituto Católico de Artes e Industrias; es el presidente de la U. P. E. P. O. lo que podríamos llamar la red regional del sur de Francia y, al esbozar planes más extensos para el futuro en su nación, decía: «Además, el concurso del Estado sería a menudo necesario. Realiza con esto una de las funciones esenciales del Estado moderno: organizar los transportes; antes eran las carreteras y los ferrocarriles; hoy la aviación y los transportes eléctricos».

Como apéndices del proyecto se incluyen los presupuestos parciales y el presupuesto general que es como sigue: 1650 km. de línea a 220 kv. al precio unitario de 53093'47, ptas. 87604225'50. — 1320 km. de línea de doble circuito a 110 kv. al precio unitario de 42951'87, ptas. 56696468'40. — 990 km. de línea a 66kv. al precio unitario de 21113'15, ptas. 20902018'50. — Comunicaciones telefónicas para las líneas que se proyectan y enlace con las de las actuales compañías y complementos y reformas necesarias en éstas, ptas. 15000000. — Reforma de las líneas de alta de las actuales compañías para la unificación de voltaje y posible conexión y marcha en paralelo de las líneas de cada región, ptas. 25000000. — Subestaciones de transformación para la toma y suministro de

energía y para enlace entre sí de las líneas de distinta tensión de la Red Nacional, ptas. 45000000. — Importe total, ptas. 250202712'40.

En otro apéndice se expone la forma de funcionar de la entidad R. E. N. E., en cuyas bases se ha buscado no perjudicar ni los actuales intereses de productores y consumidores, ni su desenvolvimiento; por el contrario, ya se ha visto constituiría para unos y otros un fomento de sus intereses. Salvado esto, los principales beneficios de la R. E. N. E. serán para la nación, mediante el aumento de la riqueza industrial, que seguirá al abaratamiento de la energía. La nueva entidad debe ser evidentemente independiente de los actuales productores y consumidores; debe nacer, sin el lastre de intereses particulares, pero debería estar regulada e intervenida por un comité presidido por representantes del Estado y en el que intervengan también representantes de las actuales grandes empresas productoras y consumidoras, con lo cual la garantía de acierto y de máximo respeto e interés por lo que existe, será la mayor posible. Con este apéndice se acompaña también el plan financiero de la sociedad que se propone y que, entidades de tanta categoría como el Sindicato de Banqueros de Barcelona y poderosas casas norteamericanas, en la pequeña parte que el Estado autoriza para empresas españolas, están dispuestas a llevar a cabo, bajo los auspicios del Gobierno español.

Termina el proyecto con dos apéndices: uno en el que se exponen datos y características de las supercentrales térmicas que deben ser instaladas a bocamina, como complemento de la R. E. N. E., y otro en el que se incluye un documentadísimo estudio del sabio electricista P. Pérez del Pulgar, S. J., en el que éste, con la profundidad que le caracteriza, ha recopilado profusión de antecedentes, datos y resultados sobre interconexiones de grandes redes y electrificación de otros países.

PEDRO DE ARTIÑANO,
Ingeniero industrial

Madrid.



ORGANIZACIÓN PSICOTÉCNICA DEL TRABAJO

La Diputación Provincial de Barcelona merece muchos plácemes por haber iniciado y organizado las conferencias que acaban de darse en el Palacio de la Diputación; primero, porque son un gran estímulo del progreso científico, considerado ora subjetiva o psicológicamente, ora objetiva o industrialmente; segundo, porque son al mismo tiempo un buen índice de la mentalidad y elevada cultura de la ciudad condal, donde hay ambiente, oyentes y cultivadores de estos estudios.

Ni ha podido designar mejor local para ello, pues, excepto la segunda, todas las demás confe-

rencias se han dado en el salón de sesiones, salón regio, que por sí atrae y eleva el ánimo, con la amplitud de su recinto, con la magnificencia de su dorado artesonado, con la señorial *pose* de sus sillones, con la riqueza de sus tapices y con el argénteo brillo de sus espléndidas arañas, blancas como el ampo de la nieve y más blancas que la luz blanca de sus luminosas bombillas.

También los conferenciantes son dignos de toda loa, ya por la materia que han escogido, ya por el modo de tratarla. El primero, don César de Mardariaga, director general de Comercio, Seguros e In-

dustria e ingeniero vocal del Instituto y Laboratorio psicotécnico de Reeducación profesional de Inválidos de Carabanchel (Madrid), ha sabido enfocar muy bien la cuestión, cuyos puntos de vista podríamos reducir a cuatro: posición, orientación, aplicación y resultados. Ya en otras ocasiones y en diversas partes se habían dado conferencias similares, las cuales sin dejar de ser útiles e interesantes, resultaban sin embargo algo incoherentes y *esporádicas*, por su falta de unidad, de finalidad armónica o de síntesis de visión. Por eso dijo muy bien el ilustre conferenciante que «el concepto de la organización científica del trabajo se ha tratado por unos y por otros de tan diversas maneras, que se ha llegado a producir una verdadera confusión, que conviene desvanecer, fijando bien cuáles son los términos de la cuestión que bajo este título se trata de estudiar y de resolver».

Estuvo igualmente muy acertado y oportuno al indicar que a España cabe la gloria indiscutible de haber sido la primera nación en preocuparse por la organización científica del trabajo; pues, como ya se indicó en esta misma Revista (IBÉRICA, vol. XXVII, núm. 661, pág. 44), fué el doctor Huarte quien a fines del siglo XVI o a principios del XVII (1604) planteó por vez primera en su *Examen de ingenios* el problema de la orientación profesional, y hubiera podido añadir, que no como quiera sino bajo dos aspectos principalísimos: uno, apreciando y valorando el factor humano, que es el primero que se debe tener en cuenta, si no se quiere tropezar con grandes inconvenientes y aun monstruosidades que obligan a retroceder en la marcha de los trabajos, como advirtió atinadamente el señor Madariaga; otro, que también es muy importante, a saber, que abordó el problema, planteándolo y resolviéndolo en su punto más difícil, que es en orden a las profesiones llamadas *liberales*; hoy la orientación profesional, después de tres siglos, ha progresado bastante en la técnica de las profesiones mecánicas o *serviles*, como la de teléfonos, tranviarios, etc., pero en la orientación de las carreras superiores y en la selección o *élite* de los *inteligentes* está aún muy lejos de llegar a su remate o colofón. He ahí la labor que ahora preferentemente se impone a las altas mentalidades y psicotécnicos de la orientación profesional, siguiendo las huellas del doctor Huarte, e iniciándose en su orientación de profesiones *liberales*, pero con técnica más precisa, con experiencias y *tests* psicológicos y *tests* profesionales, y con argumentos y recursos superiores, de que aquél, en aquel entonces, no podía disponer.

Viniendo ahora en concreto al primer punto de vista o sea, a la *posición* del problema, el señor Madariaga fijó desde luego la organización científica del trabajo dentro del conjunto de los problemas económicos, pero sin olvidar su aspecto psicofisiológico. En efecto, el concepto moderno, el concepto científico del trabajo gira, según él, y se desarro-

lla en función del factor humano y del rendimiento social. Los conceptos anteriores, más simplistas en sí y en sus aplicaciones, se polarizaban con la falta de técnica y escaso número de factores de producción; y, según hemos podido escuchar a uno de los conferenciantes de la segunda serie, Mr. Lahy, de quien hablaremos en otro artículo, el mismo Taylor, con ser y todo tan afamado en la moderna orientación profesional, se había olvidado de considerar suficientemente el factor humano, y que, sin embargo, ya en el doctor Huarte fué el objeto principal de su estudio. Afortunadamente, los nuevos conceptos de la organización científica del trabajo revelan un grado superior de cultura, de técnica, subjetiva y objetiva, cada vez más precisa, de conocimientos psicofisiológicos, teóricos y prácticos, más amplios, y se tiene y debe tenerse en cuenta el factor humano del trabajo.

Por lo que hace a la *orientación*, dice bien el señor Madariaga que, pues no se pueden controlar las voluntades externas y ajenas a nosotros, sino tan sólo tenerlas empíricamente presentes, se ha de recurrir al estudio científico de nuestras aptitudes y condiciones subjetivas y a las del país (respecto de las extranjeras), que han de servirnos de normas racionales para una política y economía industrial duradera. El no haberse tomado suficientemente en consideración este punto de vista, y atender en demasía a formas más complicadas en sí y entremezcladas con condiciones exóticas y distintas de las nuestras, ha sido la causa—una de las causas—de la poca eficacia de la propaganda hecha en pro de la organización del trabajo; tanto, que algunos ensayos, muy pocos, han podido cristalizar, mientras otros, los más, han fracasado, y fracasarían en adelante en caso de seguir el mismo camino.

Se impone, por consiguiente, la orientación, en el sentido de estudiar nuestros problemas económicos, siguiendo los métodos propios y que mejor cuadren a nuestra industria, sin dar oídos, ni exclusiva ni principalmente, a voces exóticas y extranjeras, ni dejarse seducir de cantos de sirena, aunque parezca halagar tanto más suave y poéticamente, cuanto vienen más armónicamente acordadas con las auras de la lejanía y en las alas de la fama de naciones más poderosas e industriales.

Y todavía es de advertir que, dentro de esta misma orientación, la acción organizadora ha de ser gradual. ¿Es esto decir que haya de ser lenta? Nada menos que eso. La transformación en la industria requiere cierta gradación, si se ha de llegar debidamente al fin apetecido, así como exige igualmente continuidad, constancia y alientos, para no desanimarse ante las primeras conquistas, que generalmente suelen ser exiguas.

En cuanto a la *aplicación* del problema, es preciso atender conjunta y solidariamente al individuo y al trabajo, estableciendo las más aptas e íntimas relaciones entre el operario y la obra; y dicho

se está, que esto no ha de ser a costa del primero, sino con la mira de obtener el mayor rendimiento de la segunda, gracias a métodos científicos más perfeccionados y basados en la mejor aplicación de éstos a los principios psicofisiológicos de aquél. A este propósito notó el conferenciante que se han descubierto verdaderas «monstruosidades», procedentes de la mala aplicación de aquellos principios; maneras de trabajar que a pesar de ser seculares, y por lo mismo más monstruosas en cuanto malas, han resultado inferiores en sumo grado a las que naturalmente corresponden a las aptitudes locomotivas y movimientos musculares de trabajo, y en consecuencia, causas de mayor fatiga y *surmenage*, y de que se haya llegado ilegítimamente a justificar la falsa fórmula de que el trabajo es un castigo.

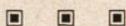
Por último, en orden a los *resultados* indicó el inteligente psicotécnico que el concepto del rendimiento social ocupa en su extensión gradual el área total de cuatro *ciclos*. El primero, el más concéntrico, por lo mismo que es tan sólo individual, se refiere a un determinado trabajo; pero por lo mismo también, más estricta y científica o técnicamente comprobable, y que es actualmente objeto de profundos estudios. El segundo ciclo de rendimiento social pertenece a toda una industria; el cual envuelve en su concepto dos aspectos: uno, el de rendi-

miento, en cada uno de los sectores industriales; otro, el del conflicto que resulta de la libre concurrencia de aquéllos; por lo que exige la mirada de la comisión superior técnicoindustrial, como órgano científico regulador de la producción en consonancia con las normas racionalmente equitativas. El tercero se extiende al de toda la industria del país; mas, así como en el segundo surge el conflicto de la libre concurrencia, así en este tercero puede originarse el fenómeno de la lucha por la hegemonía. ¿Solución? —«Las concentraciones verticales de la industria combinadas con ciertas concentraciones horizontales que eviten la lucha de bases paralelas, más violentas en manos de un coloso», llamémosle Estado, Gobierno, Comisión superior, Central, etc. El cuarto ha de tener presentes aun las condiciones económicas del exterior, del extranjero, con espíritu progresivo de comparar lo propio con lo bueno de fuera, para importar lo mejor y cerrar la frontera a lo que no sea tal, siquiera sea con la descalificación moderna de *indeseable*, aunque ostente la especiosa y arrogante factura extranjera de París, Londres o Berlín.

(Continuará)

E. UGARTE DE ERCILLA, S. J.
Profesor de Filosofía

Colegio Máximo de S. Ignacio, Barcelona-Sarriá



DESCUBRIMIENTO DE UNA GRAN CORDILLERA EN SIBERIA

Se consideraba ya terminada la era de los grandes descubrimientos geográficos, pues aunque existen todavía algunas extensas regiones poco exploradas en África, en Asia, en América del Sur y en los casquetes polares, se tenían ya por conocidos todos los rasgos importantes del relieve terrestre. Ha causado, pues, sorpresa extraordinaria la noticia de haberse descubierto una gran cadena de montañas, de cuya existencia no se tenía noticia alguna; y el hecho es tanto más importante cuanto que no se trata de una sierra de escasa consideración en una región montañosa donde hubiera podido pasar inadvertida, sino de una cordillera de más de 1000 kilómetros de longitud y de unos 300 km. de anchura; es decir, más del doble en ambas direcciones de la cordillera Pirenaica, cubriendo una superficie mayor que la del Cáucaso, en una región que se suponía completamente llana.

Esta cordillera, dice el Boletín de la Real Sociedad Geográfica Española, incógnita hasta ahora para los geógrafos, se halla en el nordeste de Siberia. El extremo nordeste siberiano forma, a partir del gran Lena y en dirección a levante, una porción saliente con costas a tres mares, a saber: el Océano Ártico, al norte; el estrecho y mar de Bering, al este, y el mar de Ojotsk, al sur. Desde el río Lena hasta el estrecho de Bering, esta región mide unos 3000 kilóme-

tros de extensión, y se halla surcada por tres grandes ríos que, cruzándola de sur a norte, desaguan en el Océano Ártico. Estos tres ríos son el Yana, el Indigirka y el Kolima, cada uno de los cuales tiene un curso de 1500 a 2000 kilómetros, y reciben numerosos tributarios. Se ha hecho el estudio del Yana y de la parte inferior del Kolima; pero el Indigirka y su cuenca estaban completamente inexplorados. En 1891, el geólogo ruso Cherski emprendió el reconocimiento de los tres ríos mencionados; pero en 1892, el segundo año de sus investigaciones, murió de congestión pulmonar, sin haber podido llegar en sus estudios al Indigirka. Se conocía únicamente la existencia de una serie de cordilleras, denominadas montes Verjoyanski, montes Kolimiski y montes Anadir, que, formando un inmenso arco, limitan por el oeste, el sur y el este la extensa región constituida por las tres grandes cuencas del Yana, del Indigirka y del Kolima, y que se consideraba ser una comarca sin notables accidentes orográficos.

Hace dos años, el geólogo Sergie Obruchev fue comisionado por el Servicio Geológico ruso para investigar esa región y, acompañado de tres auxiliares técnicos y ocho operarios, salió a mediados de 1926 de la ciudad Yakutsk, a orillas del Lena, llegando a mediados de agosto, después de atravesar los montes Verjoyanski, a la parte alta de la cuenca

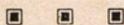
del Indigirka. Avanzando entonces en dirección norte, los exploradores se encontraron sorprendidos con que en lugar de hallar, conforme esperaban, una comarca de tierras bajas, el Indigirka atraviesa una serie de altas sierras alpinas, cubiertas de nieves perpetuas, y cuyas cimas alcanzan más de 3000 metros de altitud. El río se abre camino a través de gargantas y desfiladeros, presentando carácter torrencial y con muchas cataratas. Pasada la cordillera, el Indigirka se ensancha hasta tener tres y cuatro kilómetros de anchura, y se hace navegable. Estudiada la nueva cordillera, se ve que hace un arco casi paralelo al que forma la serie de montañas de Verjovanski, Kolima y Anadir, antes mencionadas, y que en cierto modo contornean, aunque a gran distancia, el arco dibujado por la nueva cordillera. Ésta tiene unos 1000 km. de longitud y unos 300 km. de anchura, o sea dimensiones menores que las del arco exterior. En cambio las alturas son mayores y la máxima observada, 3300 m., es la más alta encontrada en Siberia, con excepción de los volcanes de Kamchatka. El límite de la vegetación forestal se ha encontrado a los 1300 m. de altitud, y la región de las nieves comienza a los 1000 metros.

Los expedicionarios han sufrido grandes penali-

dades a causa del frío intenso y de la naturaleza del país; pero han hecho un estudio muy interesante del carácter orográfico y geológico de la región, así como de todo lo referente al glaciario de la misma en época post-terciaria. Los datos recogidos permiten ya corregir con exactitud la cartografía de la región.

El país es triste y desolado, habiendo registrado los exploradores temperaturas de 50° y 60° C bajo cero. Manifiesta Obruchev, que en la parte alta de la cuenca del Indigirka, en una extensión de 250000 kilómetros cuadrados, sólo se encuentran 2500 habitantes yacutses, gente de raza mongólica, que viven cerca del río, y 350 tunguses, nómadas cazadores. Esto supone poco más de un habitante por cada 100 km.²

Esta tremenda escasez de población y las terribles condiciones climatológicas del país, que lo hacen casi inaccesible, pueden explicar que por tanto tiempo hayan permanecido ignorados los detalles geográficos de una región tan extensa y, por tanto, desconocida la gran cordillera descubierta y descrita por el explorador Sergie Obruchev. La Sociedad Geográfica rusa, utilizando un derecho que para ello tiene, ha acordado dar a esta cordillera el nombre de «Montes Cherski», en honor del geólogo ruso antes mencionado, y así se denominará en lo sucesivo.



BIBLIOGRAFÍA

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. Tomo 58. Espasa-Calpe.

Forma un abultado volumen de 1697 páginas, comprendiendo las voces con las iniciales Subo-Talas. Prescindiendo de innumerables artículos de reducida extensión y no faltos de mérito, habremos de mencionar algunos de extensión mayor y de utilidad más notoria.

Desde luego campean, como siempre, las voces de índole geográfica, bien expuestas y copiosamente ilustradas; tales son, entre otras: *Sudán, Suecia, Suez, Suiza* (con mapas), *Sumatra, Susa, Taena*.

De carácter industrial podemos mencionar *Supercemento*, artículo largo y bien elaborado, *Tabaco*, con todos los procesos de su elaboración y una doble lámina de color preciosa, *Tabaquera, Talabartería*, con gran número de figuras, hasta de caballos y perros, *Taladrador*, con gran número de máquinas y figuras, *Suspensión* de carácter técnico en parte y en parte de carácter jurídico. De esta índole y de otras varias es la voz *Tabla*, incluyendo las Tablas alfonsinas y las XII Tablas tan famosas, con una sucinta exposición, la Tabla redonda, etc.

De Historia Natural no vemos mucho notable: *Suculentas*, por ejemplo, es breve artículo, pero bien ilustrado con dos hermosas láminas. Otro artículo *Subterráneo*, vale por muchos; escrito por mano experta y de carácter monográfico, nos dice lo referente a la fauna y flora con minuciosos pormenores, a la Hidrología, a las aguas subterráneas, investigaciones que se han hecho en cavernas, pozos, etc.

En la voz *Substancia*, no se expone el concepto filosófico; en cambio entra la Química con el desarrollo de las substancias grasas, que ocupa buen espacio y satisface los anhelos químicos e industriales.

En la *Sueño* todas las fantasías antiguas y modernas, la enfermedad del sueño, de tanta actualidad. Entre otras ilustraciones, descuella en particular la lámina en tricromía Sueño de San José, de Murillo.

A las ciencias exactas pertenece la voz *Superficie* y a las médicas la *Suero*, ambas bien desarrolladas.

No abundan en este volumen, como en algunos anteriores, las biografías, pero no faltan ni son deficientes.—L. N., S. J.

BULL, L. **La Cinématographie.** 175 pag., 50 fig. Armand Colin, 103, Boulevard Saint-Michel. Paris. 1928. 9 fr.

He aquí un manual de interés, no sólo para los amantes de la ciencia, sino también para los profanos en cuestiones científicas. Se describen en él minuciosamente los aparatos cinematográficos y cómo se producen los diferentes trucos que hacen aparecer en la pantalla escenas al parecer imposibles en la realidad, como el movimiento espontáneo de objetos inanimados, el paso de una columna por entre dos muros de encrespadas olas, etc.

Trata también dicho opúsculo de los procedimientos modernos para obtener las proyecciones cinematográficas en relieve y de colores y de los métodos adoptados en los laboratorios para el estudio del movimiento en todas sus fases por medio de la cinematografía.

Cierra la obra un capítulo sobre la historia del cinematógrafo, para decidir la prioridad del invento.

WAN DOBER. **La industria de la leche y sus derivados.** 191 páginas, 24 grabados. Casa editorial Araluce. Cortes, 392. Barcelona. 1928.

Los diez capítulos de esta obra son: Reses lecheras. Enfermedades de la leche. Leche integral. Extracción de la nata. Fabricación de mantecas. Conservación de la manteca. Fabricación de los quesos. Leches en conserva y fermentadas. Cámaras frigoríficas. Derivados de la leche. En este último se enuncian más que se tratan varios temas industriales de importancia, como la galactita y otros productos a base de caseína. Es sensible que no se haya completado materia tan interesante.

SUMARIO. La construcción de material de Cirugía en la Fábrica Nacional de Artillería de Toledo, *H. Redondo*.—Los nuevos buques de motor «Ebro» y «Sil».—Conferencias sobre viscosidad.—Aplazamiento de la Exposición de Sevilla y Barcelona ■ Nuevas orientaciones del Ferrocarril internacional panamericano ■ El hombre como agente modificador de la superficie terrestre.—Las superficies rizadas de los líquidos en vibración.—El aprovechamiento de la energía geotérmica en Larderello.—Notación de las calorías ■ Proyecto para la Red Eléctrica Nacional de España, *P. de Artñano*.—Organización psicotécnica del trabajo, *E. Ugarte de Ercilla, S. J.*—Descubrimiento de una gran cordillera en Siberia ■ Bibliografía