

Año VIII * * * * MADRID * * * * Marzo de 1904 * * * BARCELONA * * * Núm. 140

BELLAS ARTES



JESÚS CORONADO DE ESPINAS
Escultura de J. LLIMONA

ACTUALIDADES



No deseo, al recoger en estas páginas, como nota de actualidad, lo ocurrido con motivo del concurso celebrado por el Casino de Madrid, entrar á discutir el fallo, que se funda en un dictamen que no conozco, y que ha sido elaborado por personalidades dignas de toda consideración por sus méritos y su amor á la clase á que pertenecen, ni hacer crítica de los proyectos presentados, de muchos de los cuales no tengo datos para juzgar. Si atiendo á ese asunto con preferencia á otros, es porque alguna satisfacción de la prensa exigen las manifestaciones de opinión que él ha provocado, y porque no conceptúo vano insistir en cosa de tanta utilidad para los arquitectos, y en general para los artistas, como son los concursos públicos.

Que en ellos ha de haber siempre descontentos, sea cualquiera la forma en que se realicen, cosa es indubitable, porque lo impone la naturaleza humana, más pródiga siempre en amor propio que en modestia. Que las quejas de los descontentos han de achacar á injustas preferencias todo fallo que sea para ellos perjudicial, cosa es asimismo que no admite dudas. Lo que ya no es tan irrefutable, es que, en todo caso, sigan á las quejas de los descontentos, y las formen coro, siquiera sea por incidencia, las apreciaciones desinteresadas de los ajenos al concurso; porque si esas quejas tienen por fundamento único la defensa personal, han de ser forzosamente mucho más débiles y livianas que si se apoyan en defectos reales del fallo ó de la convocatoria, que puedan dar apariencias de razón á todo lo que se oponga á esos defectos, aunque solo se oponga por determinado interés individualista.

Es difícil, acaso es imposible, dotar á los concursos de todas las cualidades que necesitan para no ostentar esos defectos. Se pugna, infructuosamente hasta la fecha, en España y en el extranjero, por conseguir tal resultado: se habla de reglamentaciones de concursos, se lanzan ideas saturadas de buena intención, de espíritu de equidad y de justicia, pero entre ellas queda siempre un resquicio por donde se cuele la malicia ó la ignorancia en el caso concreto, derribando rápi-

damente el castillo erigido con esfuerzo, por el pensador leal, por el luchador noble y valiente.

A que ese resquicio disminuya, si no fuera posible que desaparezca, debemos tender todos allanando el camino que á cada uno toque recorrer, bien con nuestro consejo, bien con nuestro trabajo, bien, si ello fuese preciso, hasta con el sacrificio de nuestro amor propio. En las tachas que se ponen á los concursos, es frecuente que todos los que en ellos intervienen tengan algo que ver, y, por consiguiente, algo que evitar.

En honor á la verdad, hay que decir que no suelen ser entre todos, los que más pecan los concurrentes á un concurso. Por lo menos, su pecado tiene más disculpa ó explicación que el de los demás, y viene compensado con el trabajo que realizan. Hablemos un momento de esas cosas.

Una entidad, una corporación, un particular cualquiera, desea erigir un edificio, y en uso de su perfecto derecho, lanza al público la convocatoria de un concurso. En él llama á los arquitectos (á veces pretende dar patentes de aptitud á otras profesiones, pero prescindiendo de este caso), y á trueque de determinadas condiciones á que les sujeta, les ofrece tales ó cuales ventajas. La base tácita é ineludible en que se funda todo el sistema es el del cumplimiento estricto de lo escrito en la convocatoria, así las restricciones, como las ofertas. En cierto modo, puede decirse que por medio de ella se establece un contrato entre el que convoca y el que acude al concurso, cuyos pactos, son las bases del mismo, y cuya legalización, la presentación de los proyectos; contrato no revestido de todas las formas legales que en los demás concurren, pero tanto más obligatorio, cuanto que se celebra á la faz del mundo, pública y solemnemente.

Ahora bien: cabe que las bases del concurso sean defectuosas, y en ese caso á los arquitectos les queda el recurso de no acudir á él ó de sufrir las consecuencias de esa defectuosidad; pero no cabe, entre hombres de honor, que lo pactado no se cumpla. Y, sin embargo, este es el caso más frecuente, toda vez que ya va pasando á ser costumbre declarar *desiertos* los concursos sin serlo en realidad, y no otorgar los premios á que se hubieran obligado los que lanzaron al público la convocatoria.

¿Cuál es la causa de este hecho? Puede serlo la inaptitud de los concurrentes al certamen. Algo aventurado nos parece suponer que en concursos numerosos todos los proyectos presentados sean malos, ó por lo menos inaplicables al fin que se persigue; pero si así fuese hallaría más nobleza, más valentía, más vigor en el fallo, si este en vez de declarar con frase viciosa, el concurso *desierto*, declarara ineptos á los concursantes y malas á sus obras, sin eufemismos ni veladuras. Que para ello sería preciso estudiar hondamente todos los proyectos presentados, y señalar sus defectos, es natural; que se correría el riesgo de ofender á sus autores personalmente, también lo es, pero en mi sentir la ofensa no sería mayor que la que ahora se les infiere, y sobre todo, como la forma obligaría á mayor estudio de las obras, sería más fácil que los mismos autores, y desde luego el público, advirtieran los errores de las obras, y pudieran á conciencia compararlas.

Puede ser causa también del hecho, el que sin ser malas las obras, ni inaplicables al fin propuesto, no cumplan con todas las condiciones exigidas en la convocatoria. El jurado, no puede menos de tenerlas presentes todas, y exigir su cumplimiento estricto, pero hay que observar que esas convocatorias hállanse, á veces, tan mal hechas que su cumplimiento pugna con la satisfacción de las mismas necesidades morales y materiales á que el edificio debe proveer. Y en ese caso ¿quién es el responsable de que el concurso se declare desierto?

Y es posible también, que el hecho tenga origen en alguna exigencia injusta, que con determinadas miras se haya colado en la convocatoria del concurso. De este caso no hay que hablar; pero es preciso recordarlo para dar con el medio de que no se presente.

No abro lugar á otras causas distintas porque no quiero creer en ellas, aunque en el terreno de las hipótesis es posible todo. Tal sucede con los jurados que fallan en los concursos. Salvo casos muy excepcionales, yo no me avengo á creer que personas competentes, de reputación profesional, de prestigios y méritos acrisolados, vuelvan la espalda á la justicia, tuerzan su criterio, y desafíen la opinión con un fallo parcial.

Es lo corriente que en todo concurso salgan descalabrados jurados y concursantes, quizás por ser los únicos que intervienen personalmente en él, y, esto no obstante, unos y otros son los menos responsables de la obra viciosa que en el certamen se realiza. Lo son también: los concursantes por hacer uso, en perjuicio de ellos mismos, de recomendaciones de todo género, cuando debía bastarles la conciencia del propio valer, menos perjudi-

cial que esos otros recursos; los jurados, por abrir los oídos algunas veces, á exigencias y presiones que deberían proscribirse en absoluto; pero siéndolo, unos y otros sufren las consecuencias de un pecado original, más grave que los que aquellos cometen, que toma forma y cuerpo en la convocatoria. Esta, con sus errores, hizo imposible á los concursantes la victoria, con sus exigencias, acaso desnaturalizó todo instinto de imparcialidad y rectitud en los jurados: con sus defectos, en suma, falseó la obra noble y simpática de los concursos, é hizo víctimas á los que en ellos debían intervenir, encendiendo la lucha para que los unos á los otros echaran la culpa de lo que sucede.

En mi sentir, toda reglamentación de concursos debe comenzar por ahí, por las convocatorias. No todo el mundo puede hacerlas, ni deben ser hechas á capricho. Es preciso, para formarlas debidamente, tener conocimiento claro de nuestro arte y de sus leyes, de nuestra profesión y sus prerrogativas y derechos. ¿Cómo admitir convocatorias que exigen en los edificios condiciones irrealizables, qué arquitecto alguno puede subscribir, porque en ellas, se incluiría la patente de ineptitud de sus autores? ¿Cómo admitir convocatorias que obligan al arquitecto á concebir su obra con restricciones de criterio á que un profano no puede sujetarle? ¿Cómo admitirlas, si fijan para el desarrollo de los proyectos plazos inadecuados, en los que no cabe la tarea que debe realizarse? ¿Cómo admitirlas si fijan al autor premiado una retribución menor de la que obtendría, dedicándose á cualquier otro asunto profesional? ¿Cómo admitirlas, en fin, si se hallan sus principios en pugna con todo lo que es norma de nuestro trabajo?

Si la redacción de las convocatorias se encomendara á personas aptas, no veríamos, seguramente, trocarse todos los concursos en semillero de discordias. La lucha franca, leal, de acumulación noble y honrada que los concursos establecen, no debe poner en nuestros ánimos encono: debe ser un incentivo de energías y de inspiración. Hágase así: cedan los promovedores de un concurso el sitio que ocupan á los que saben más, y, probablemente no recojeremos, tras un largo periodo de trabajo y fatigas de compañeros nuestros, tan queridos como los que al concurso del Casino de Madrid han acudido, la amarga decepción que encierra el hecho de declarar desierto ese concurso, y, por consecuencia, incapaces á los arquitectos españoles de realizar un edificio que se tiene que encomendar á un extranjero... Para qué? ¿Para que nos ahogue la vergüenza ó para que cantemos himnos en loor de las clases pudientes, defensoras del arte y del trabajo nacional?

MANUEL VEGA Y MARCH

BELLAS ARTES

DOS ARTISTAS: LUCIANO Y MIGUEL OSLÉ

—¿De quién demonche, será esto?—me dije interiormente, según contemplaba aquella figura de sobriedad vigorosa.

Y al repetir en voz alta la pregunta, convencido de que era obra de artista extranjero, un joven de faz trigueña, de brillantes ojos negros, de sutil bigote que apenas le sombrea el labio superior, contestó con toda sencillez:

—Es mía. ¿Le gusta á usted?

Me quedé mirándole. ¡Bien leyó en mis ojos la contestación! ¡Si me gustaba! Nos gustan muchas cosas; contadas son las que nos entusiasman. Y era entusiasmo el que yo sentía ante aquella estatua, ante aquel *Hijo de la Miseria*, mil veces visto en las cercanías de los cuarteles á la hora de repartir las sobras del rancho. Lo sorprendió el artista contrayéndose, acurrucándose, como si pasajero escalofrió, recorriendo su cuerpo enclenque, le hiciera apretarse contra sí mismo, dando rodilla con rodilla. Amplio tapabocas rodeale el cuello y medio oculta su cara de fofos carrillos, lleva una blusa que no le abriga, buscan calor sus manos en los bolsillos del holgado y raído pantalón, péndele del brazo izquierdo un puchero de barro sujeto por las asas con mugriento cordaje, y en el rostro de ojos legañosos, de aspecto imbécil é indescifrable, se advierte que aquel infeliz muchacho, errante de la vida, sin casa ni hogar, sin amor de padres, sin guía que modere sus instintos, salió de las bajas estratificaciones sociales. Engendrado quizá al azar, lleva en sí, por ley atávica, fisiológico estigma en su esmirriado cuerpucillo, que se adivina bajo los harapos que lo cubren. Y el tipo no resulta repugnante; que el autor lo modeló con amorosa piedad, templando la crudeza de aquel organismo desmedrado con la compasión que hubo de sugerirle. Es un hermano en la desgracia, de quien hay que apiadarse. Así le vió el artista, y así quiso perpetuarlo en tal estatua. Y ante ella nubla los ojos no sé que oleada de pesadumbre, y su contemplación deja en el alma sedimento de amargura. Y hay en aquel rapaz algo que no se sabe si es un reproche contenido ó despectiva burla ó expresión de la tristeza sin nombre. Pero si atrae por los pensamientos que despierta, maravilla por su asombrosa verdad, y por la factura varonil, sobria sin ser esfumada,

y huérfana de todo alarde de ficticia genialidad precoz. No hay descuidos voluntarios para ocultar impotencia en la resolución de las dificultades: el modelado es seguro y de gran amplitud, obteniendo resultado completo, creando forma y color, dando calidad, carácter y expresión ¡sobre todo expresión!

Todo esto se echa de ver también en el hermoso grupo en que aparece el propio autor acariciando la masa aun amorfa del barro y teniendo la mirada fija y penetrante en la modelo colocada en elegante actitud. ¡Qué contraste el de esas dos figuras! La muchacha queda como visión de mujer en plena florecencia juvenil. Ondula su cuerpo hacia adelante, apoyando la cabeza en la una mano y el codo en sus cruzados muslos, que se dibujan entre el plegado de la acampanada falda con faralaes. Sus ojos espacian la mirada tranquilamente soñadora. El, está en pie, saturándose de aquella fragancia de juventud. Y su frente piensa, y sus pupilas agujerean con la mirada, y sus labios palpan imperceptiblemente de emoción, y en su cerebro late vida intensa y germinadora.

Esa obra, de lineamientos simples, de sorprendente mecanismo redimido de toda superchería y *malicia* técnica, tanto que no está exenta de ingenuidad, es una producción admirable y sugestiva. Y en la sencillez que en todo predomina, y en el abandono de aquella jovencita, y en su *pose* inconsciente, hay algo más que la realidad material transcrita. Es la concreción artística de dos estados de alma opuestos. Una, mecida en la pasividad de vaguedades de ensueño; la otra, agitada por la inspiración que se acerca espoleando al poder creador. Aunque el agrupamiento es familiar, el fondo moral, por la manera como está sentido, pierde todo matiz particular, para adquirir expresión generalizadora. Son el hombre y la mujer: ésta, avivando el fuego inspirador; aquél, sintiéndolo en sí, aguardando el momento en que un impulso sugestivo é indefinible le lleve á trasfundir á la materia inerte, á la arcilla dúctil, aquella vida que á él le hormiguea por el cuerpo, poniéndole en tensión cerebral, obrando sobre sus nervios que atiranta, é imprimiendo calor á su sangre, que bulle descompasadamente.

En otra composición de reducido tamaño, vese

ARQUITECTURA ESPAÑOLA CONTEMPORÁNEA



CASA PARTICULAR DE D. C. ROURA. — BARCELONA

Fachada

Arquitecto: D. FERNANDO ROMEU

hasta qué grado se puede causar con una obra plástica desgarradora impresión. Figuraos dos presidiarios, dos hombrones de maciza contextura, unidos por el puño con férrea argolla, y representaos á uno de los dos sentado en un banco y apartando el cuerpo y ladeando la cabeza para no ver como su compañero, en pie, abraza apenado, con abrazo incompleto, á su hembra; é imaginaos el grupo enlazado por dos líneas que hablan, por dos brazos nervudos, pegado el carpo de la una mano con el de la otra. La percepción de ese grupo sacude el alma.

Y según me iba fijando en esas y otras producciones de los hermanos Oslé—que se me antojan dos almas gemelas colaborando en las mismas obras, cuando en realidad no es así,—adquiría el convencimiento de que son los poetas de la tristeza de los humildes y que sus cantos están impregnados de conmiseración é infinito amor. No hay en sus obras una mano que amenace, ni una boca maldiciente, y si las frentes se arrugan, no es por atormentarlas propósitos destructores, sino para borrar las penas que acedan el paso por el mundo, ó para penetrar en el misterio de la vida, para escrutar el caótico mundo del alma. No es, por lo tanto, la forma envolvente lo que les atrae, no es el tejido de músculos y tendones lo que les cautiva, lo que les hechiza es el espíritu: pájaro entristecido cantando en una jaula de interior invisible. El estado psíquico de los seres en un momento concreto y en relación, como es consiguiente, con la sensación ó sentimiento que les domina, es lo que reflejan en sus figuras esos jóvenes escultores barceloneses, en el día apenas conocidos, pero á los cuales mañana se les proclamará, no como una esperanza para el arte, sino como una realidad efectiva; que sus primeros frutos no son hijos de artificios, sino jugosos y muy en sazón.

Para señalar su importancia, baste decir que sugieren el recuerdo, aunque el parentesco es lejano, de personalidades de tan vario carácter como Meunier, Wells, Rodin y Troubetzkoï. Con Meunier les une el afán de anotar el aire en la escultura—echando abajo dogmáticas consideraciones de la vieja estética—y de fijar el lenguaje expresivo de la conciencia de los humildes; pero así como el artista de Lovaina los acoge entre el ejército de los que batallan en el trabajo material agotador de energías físicas, entre los mineros y braceros

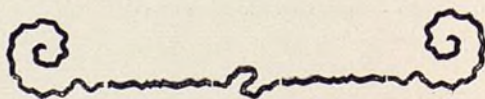
del campo llevando el dolor y la cólera concentrados, á punto de estallar, los noveles escultores de quienes hablamos se enamoran de los harapientos resignados y de los que sufren desgaste cerebral sin lamentarse de lo doloroso del esfuerzo fecundo. Con el inglés Wells les enlaza, aparte de la exaltación del tipo individual, el cariño que sienten por los que padecen en la vida, pero aquel los busca entre los labriegos que luchan con la tierra y los elementos, mientras los Oslé, acuden á la gusanera donde fermentan los detritus humanos de la gran urbe y sacan de allí el testimonio de la realidad viva, chorreando miseria física; ó tomándose por modelos á sí mismos muestran el padecer de los que trabajan febriles para imponerse, rompiendo el hielo de la indiferencia. Tienen de común con Rodin el propósito de perpetuar en materia tangible la vida intensa y expresiva, pero las concepciones del estatuario francés son de un imaginativo y los seres que crea más pasionales, aunque de fogosidad atenuada por el desasosiego del vivir incierto; cuidando, en cambio, los Oslé, con singular ternura, de la tristeza sentimental, sin dejar por esto de afirmar lo típico del individuo viviente con toda la particularidad de matices característicos. Al gran escultor ruso les liga la factura varonil y sólida, pero se diferencian de él en que su percepción es menos sintética, no acertando, por ende, á copiar el natural de manera tan abreviada como lo consigue el artista eslavo.

Tal es, en suma, lo que supe ver en las aludidas esculturas, las cuales dejaron en mí impresión tan honda, que aun no he podido sustraerme á ella.

Contento, gozoso, bendiciendo la casualidad que me llevó al modestísimo estudio de los dos muchachos, me despedí de ellos, dándoles un buen apretón de manos, alentándoles con palabras de entusiasmo, deshaciéndome en elogios. Me miraron serenamente, y según la puerta íbase entornando vislumbré cómo volvían calladamente al trabajo...

Y al atravesar la gran plaza donde se yergue, como esqueleto de gran navío, el ábside de altos pináculos de la Sagrada Familia, fué cuando caí en la cuenta de cuáles eran las obras de un hermano y cuáles las del otro. ¡Bah! ¡Qué importa ello! El caso es que ambos rayan á la misma altura. A una altura que no alcanzan las medianías.

M. RODRÍGUEZ CODOLÁ



ARQUITECTURA ESPAÑOLA CONTEMPORÁNEA



CASA PARTICULAR DE D. C. ROURA. — BARCELONA

Detalle de la puerta de entrada

Arquitecto: D. FERNANDO ROMEU

ALONSO BERRUGUETE

SUS OBRAS, SU INFLUENCIA EN EL ARTE ESCULTÓRICO ESPAÑOL

por D. Juan Agapito y Revilla, Arquitecto

(Conclusión)

VI

HACER un estudio crítico de las obras de Alonso Berruguete como pintor, como arquitecto y como escultor, equivaldría á tanto como estudiar las tres nobles artes durante medio siglo de trabajo incesante y á estudiar, en suma, las obras del Renacimiento español, lo que habría de conducirnos muy allá y salirnos del programa que previamente nos hemos trazado.

Hemos hecho un resumen del concepto artístico como pintor que tuvo el hijo esclarecido de Paredes de Nava: fué un buen pintor, pero sin llegar á entusiasmar ni admirar como otros artistas más modernos; como arquitecto llegó á demostrar un gran conocimiento en los recursos del arte monumental, y aunque su arquitectura fué licenciosa, como lo fué toda la del estilo llamado plateresco, fué más correcta y franca, acusa perfectamente las líneas y los mismos elementos de construcción sirven á un cincel que lo domina todo; ya lo hemos dicho: Berruguete no fué arquitecto-constructor, fué arquitecto-decorador, fué arquitecto-escultor, y bajo este concepto y el de escultor, influyó poderosamente su manera en el arte español hasta llegar á crear escuela.

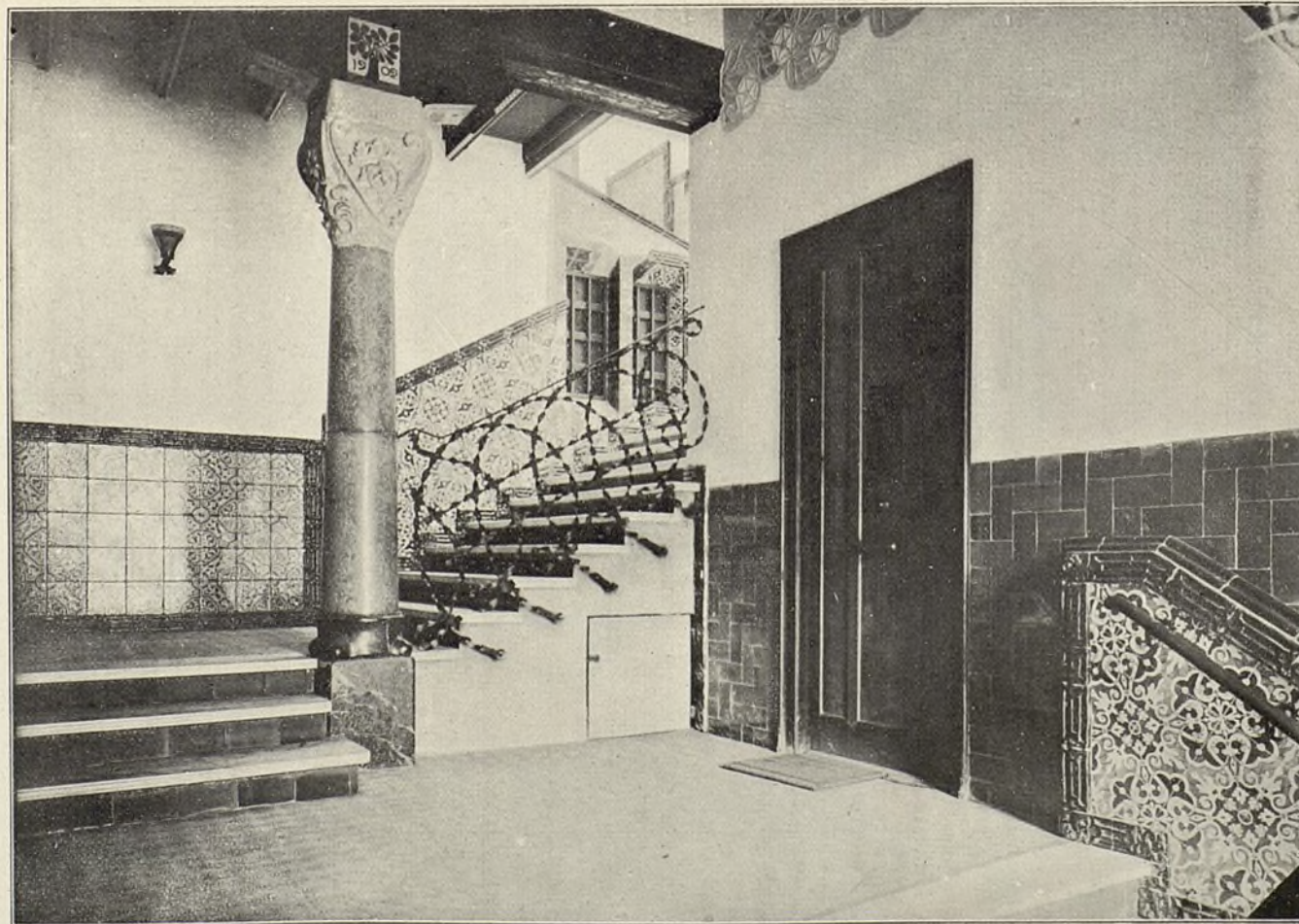
Fué Berruguete el escultor español de más bríos y de más virilidad de su época; solo en su tiempo Becerra pudo competir dignamente con él; pero no mostró la inventiva, ni el garbo, ni la fecundidad de Berruguete. Es verdad que otros extranjeros lucharon en noble lid con el escultor español, y un ejemplo de ello lo tenemos en Felipe de Borgoña; pero algo, desde luego, indica que á pesar del incalculable número de artistas notables que la España del siglo XVI nos muestra fuera buscado con afán Berruguete ya para adornar patios, ya para labrar inúmeros retablos, ya para esculpir suntuosos sepulcros que han desaparecido, por desgracia, casi en totalidad.

Aparte otros defectos que algunos han visto en la obra de Berruguete, se le acusa de haber cultivado casi exclusivamente los asuntos religiosos; pero los que tal han dicho no se han detenido á pensar que el Renacimiento en España tomó un carácter especial que no podía olvidar por entero el carácter teocrático de la Edad Media. El Renacimiento español, como originado en Italia, aceptó las formas gentílicas, más las corrientes del carácter nacional, hicieron que *el arte* no se cultivara

por el arte mismo, sino siempre, ó casi siempre, para adornar los templos del Señor, para dar mayor suntuosidad á su morada. Ciertamente que en esa época, sobre todo, la arquitectura se hace algo civil, pero los mejores ejemplos, aún con todo y aparte las iglesias, con los colegios, como los de Valladolid, Salamanca, etc., y los hospitales fundados á la sombra de la religión cristiana. Que la causa lo motivara el celo religioso de nuestros antepasados, tradicional en nuestra patria, parece lo más probable; más Berruguete, y como él muchos artistas extranjeros que trabajaron por aquel tiempo en nuestra nación, no podían hacer otra cosa que dar sus producciones donde eran demandadas y respirar el mismo ambiente que todos respiraban; por eso los artistas fueron tan religiosos y tan devotos: el epitafio de Felipe de Borgoña en la catedral de Toledo lo decía: *qui ut manu sanctorum efigies, ita mores animo esprimebat*.

Pero dejando á un lado estas cuestiones, y otras muchas más que pudieran ofrecer el estudio de las obras de Berruguete, nos preguntamos: ¿qué revolución ocasionó la cultura del gran maestro, en el arte español? y mejor aún; ¿qué influencia pudo ejercer en el arte escultórico de nuestra patria?

Preciso es recordar lo que fué la escultura en la decadencia del arte gótico. El carácter especial del tercer periodo de este, desde mediados del siglo XV, se distingue por una gran perfección en los detalles del adorno, y por una nimia, delicada y fácil imitación de los follajes, así como por una prodigalidad y una abundancia de que son buenos ejemplos las catedrales de Toledo, Burgos y Palencia, en Castilla. Si no progresa tanto la estatuaría, hay que convenir, sin embargo, en que va perdiendo algo la rigidez de las figuras, en que las actitudes son menos frías y desgarradas, más estudiados los paños y con más espíritu los rostros; no tienen las estatuas nada de la gracia de las antiguas de los tiempos clásicos, ni se toma por riguroso modelo de la forma la Naturaleza; pero su sencillez, su dulzura, su aire de misticismo se armonizan con la más fácil y suelta ejecución y con la manera de acabar el trabajo manual, delicado y menudo. Siempre serán recordados los apóstoles de Juan Alemán; la sillería de coro de la catedral de Sevilla, de Nufro Sánchez, terminada por Daucart; los sepulcros que para la Cartuja de Miraflores, hizo Gil de Siloe; el que



CASA PARTICULAR DE D. C. ROURA. — BARCELONA
Entrada
Arquitecto: D. FERNANDO ROMEU

labró Pablo Ortiz, del condestable D. Álvaro de Luna para Toledo; la sillería baja del coro de esta catedral; todas esas obras dejan preveer una gran transformación en la escultura, no sólo por la sencillez de las figuras y la expresión que denotan, sino por que en ellas se estudian muy cuidadosamente los ropajes, se mira á la naturaleza como guía y maestro de la imitación, es decir, se observa *el natural*. Citar los innumerables escultores que entonces trabajaban en Sevilla, en Toledo, en Tarragona, en Zaragoza, en Valladolid, en Palencia, en Plasencia, en Barcelona, en Alcalá de Henares, en Salamanca, en Burgos, en términos de que cada ciudad tenía gran número de escultores, sería una pesadez y monotonía que al fin no probarían más que el gran desarrollo que se dió al ornato y á la escultura en la segunda mitad de la xv centuria; obras y trabajos que por su prodigalidad, por su magnificencia y por su delicadeza, fueron preparando el gusto en que había de descollar Alonso Berruguete. La escultura francesa y la influencia germánica fueron dominadas por las ideas que traía el Renacimiento italiano, y aunque al pasar este á España con Berruguete no pudo conseguir la independencia total que la escultura había conseguido en otros países y se sujetaba siempre á la idea arquitectónica del retablo, del sepulcro, del patio, de la portada, fué haciéndose algo más independiente que antes y se desarrolló al fin bajo otras inspiraciones, que más tarde dieron lugar á los famosos pasos de Semana Santa, ya emancipada de todo punto.

Que Berruguete trajo de Italia ideas nuevas, no hay que dudarlo; otros le acompañaron, es cierto, entre los más notables, Borgoña, Becerra y Juní, sobre todo los primeros, pero Berruguete es el que con más resolución sigue la tendencia de la escuela italiana, dejando ver muchas veces la influencia de su maestro. La escultura de Berruguete es noble, grave, digna; tiene vigor y fuerza en las actitudes, es muchas veces exagerada, aunque no tanto como sería Street: pero dibuja con gran corrección, las composiciones son francas, estudia detalladamente las cabezas, el desnudo, los paños, y aunque algunos vean dureza en los rostros no se podrá negar la atinada anatomía y el conocimiento profundo de la forma. Berruguete fué un escultor enérgico; nada de formas suaves y delicadas; al contrario, los músculos que modela son robustos, la figura severa, el conjunto varonil, el detalle rico. «Queden para otros (dice el notable escritor D. F. Giner de los Ríos) —la serenidad, el reposo, la plácida sonrisa de los dioses griegos; él prefiere el romano espectáculo de la lucha, que retuerce las formas hasta la contorsión en el atleta y en el dios, en la mujer y el joven, en el viejo y el niño».

Fué Berruguete el más grande escultor de la escuela castellana, pues las que con Montañés

llegó á su apogeo en Andalucía, y con Salzillo en Murcia fueron posteriores á aquella y de otro carácter muy distinto. Así como Montañés fué el escultor del siglo xvii y Salzillo del xviii, Berruguete fué el representante de la escultura del siglo xvi, que tuvo su desarrollo en las Castillas y fué sostenida con mayores alientos y por más tiempo en Valladolid.

Dos escultores coetáneos de Berruguete pueden ponerse á su lado: Felipe de Borgoña y Gaspar de Becerra; pero si uno no le sobrepuja, el otro queda muy por bajo de él. Borgoña oponía una escultura graciosa y suave á la enérgica y valiente de Berruguete, las formas de aquella eran más redondeadas, las figuras más tranquilas; en una palabra, como quiere decir D. José María Quadrado, la obra de Borgoña era bella, la de Berruguete sublime; la de aquel mostraba elegancia, la de este la fuerza. Becerra estudió, como Berruguete, en Italia, más se mostró muy inferior á él; fué artista de otro carácter y temperamento; sus obras tienen sobriedad, movimiento más natural, rostros más dulces, pero no pudo superar al gran escultor castellano en la composición, en el diseñado con que trabajaba la madera ó el marmol.

Aún pudo influir también en la escultura del tiempo de Berruguete el italiano Juan de Juní; pero en su primera época recuerda el sabor místico de la decadencia del gótico, y en la segunda, queriendo emular el estilo de Berruguete, retuerce las figuras para buscar movimiento en las líneas, exagera los defectos imputados á Berruguete, á quien toma por modelo, no dando á las imágenes la dignidad, la nobleza, la majestad que tienen las esculturas del retablo de San Benito, como puede observarse en el que Juní hizo para la iglesia de la Antigua, también de Valladolid.

Fué la escuela castellana la primera y más antigua de las que constituyeron estilo ó tendencia propios en España: Berruguete el más importante factor de ella; con razón puede llamársele el *príncipe de los escultores españoles*.

No tenemos nosotros la pretensión de presentar á Berruguete como un genio superior del que irradian los alientos y las actividades todas de la escultura del siglo xvi, y que diera nuevo impulso al arte escultórico en nuestra patria; mostrar así á Berruguete sería desconocer los trabajos de Damian Forment, en sus retablos de Huesca y Zaragoza, de Guillermo Doncel y de Orozco, en San Marcos de León, de Morlanas, en Santa Engracia de la capital aragonesa, así como de otros muchos más, entre los que descuellan Sarmiento, Gil de Siloe, Caroni, Linero, Espinosa, los Ortiz, Juan Bautista Murante, Monegro. En la época de Berruguete llegaron á alcanzar una gran perfección las artes del dibujo y se extendió tanto éste que ninguna otra época la ha aventajado en el número y calidad de los artistas; pero, forzoso es confesar



CASA PARTICULAR DE D. C. ROURA. — BARCELONA

Comedor

Arquitecto: D. FERNANDO ROMEU

Ayuntamiento de Madrid

la gran influencia que ejerció Berruguete en la escultura española, sobre todo, en la castellana, observando el inmenso caudal de trabajo que representan sus obras, el gran número de discípulos que á su lado labraron la piedra ó la madera, cuyos nombres no han pasado muchos de ellos á la posteridad por la larga vida del escultor castellano que había de absorberlo todo, como ha ocurrido siempre con los grandes artistas, y tenemos otro ejemplo evidente en el arquitecto Juan de Herrera. La mejor prueba de la influencia del arte de Berruguete, está en el número de obras que se le atribuyen por lo parecido del estilo y por la analogía de la manera á los del gran escultor; más, justo es confesarlo; su escuela, su tendencia brillantemente sostenida por sus anónimos discípulos tiene su mayor desenvolvimiento en Castilla, Toledo, Valladolid, Alcalá de Henares, Madrid, Salamanca, Avila, Medina del Campo y de Rioseco, Palencia, Burgos, León, muestran producciones que no se desdenaría en firmar Berruguete.

Precisar sus inmediatos discípulos es punto difícilísimo por la falta de datos fehacientes é indubitables; pero ¿cómo se vá á dudar que Inocencio Berruguete, sobrino del gran escultor, no aprendiera en el taller de Valladolid? Manuel Alvarez (1) fué también discípulo de Berruguete, y con Inocencio y con un Villoldo, trabajó en la sillería de Toledo. Se supone también fueron discípulos de Berruguete, Gaspar de Tordesillas, que dejó un hermoso retablo en el convento de San Benito de Valladolid (2), el vallisoletano Esteban Jordán, cuñado de Inocencio, y Francisco Gasto (3), estos dos últimos escultores de cámara de Felipe II, según algunos. También trabajaron como oficiales de Berruguete los entalladores Miguel de Cieza y Benito Giraldo, el maestro de arquitectura Cristóbal de Umaña, el pintor Andrés de Melgar (4). Con Berruguete trabajarían probablemente los escultores del claustro de San Zal de Carrión los citados Miguel de Espinosa, Antonio Morante y Pedro de Cirero y el palentino Juan de Bobadilla, los del retablo de la iglesia de Santoyo en la provincia de Palencia, á más del ya mencionado Manuel Alvarez, y un oficial de mucho mérito tuvo Berruguete en la sillería de Toledo, Francisco Giralte, vecino de Palencia, que labró, entre otros, el retablo de la conocida capilla del Obispo y quizá el prolijo sepulcro que el obispo de Plasencia, D. Gutierrez, mandó construir en la capilla situada á espaldas de la parroquia de San Andrés de Madrid (5).

(1) Trabajó como « ymaginario » en el retablo de la iglesia de Santiago.

(2) La estatua de San Antonio Abad de este retablo, se conserva en el Museo de Valladolid: sala 3.^a, planta baja, núm. 138.

(3) Sangrador, *Historia de Valladolid*, t. II, pags. 464 y 467.

(4) Este pintor ayudó á Berruguete en el tríptico de San Lorenzo de Valladolid.

(5) Consta que Giralte trabajó al lado de Berruguete en la sillería mencionada, pero no se dice fuera discípulo suyo, sino que aprendió en Italia.

Aparte esto, sirvió de estímulo y aliciente su trabajo al mismo Juan de Juni, que en mal hora pretendió imitarle, y sentó los fundamentos de una escultura que poco á poco fué emancipándose de la arquitectura que la había tenido prohibida, dando lugar, como hemos dicho, á los célebres pasos del dulce Gregorio Hernández, que guarda Valladolid, con los que trabajaron también Hibarre y otros muchos más escultores castellanos.

Para ver el influjo de las obras de Berruguete, preciso es ver y estudiar las de sus contemporáneos, por fortuna, reunidas en Valladolid: allí está el celebrado retablo del convento de San Benito, cuyas estatuas son disputadas como las mejores que salieron de mano de Berruguete, superiores en mérito aún á las que labró para el segundo cuerpo de la media sillería del coro de la catedral de Toledo; de la iglesia de la Antigua, el de Juan de Juni; en la iglesia conventual de las Huelgas, el de Gregorio Hernández, en la parroquia de la Magdalena, el de Esteban Jordán; obras de análoga idea y de parecidas tendencias muestran, si la superioridad de Berruguete, también la influencia de su estilo que llegó á lo más que podía llegar en el siglo en que se desarrolló.

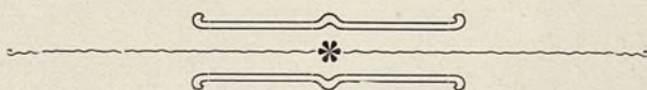
Sostúvose, es cierto, la escuela castellana, por algún tiempo con tantos y tan buenos artistas, aunque adoleciera siempre de los defectos y cualidades que la han señalado los críticos, de ser, por lo general, escasa de idea y de sentimiento, grave, seca, pesada y maciza; pero mientras el cincel de Berruguete está en actividad, y lo está toda su vida, adquiere la escultura vigor, movimiento, riqueza, que van faltando á medida que se amortigue el soplo de su espíritu, los destellos de un ingenio.

Berruguete vivió en una época de grandes artistas y de fecundo trabajo: los arquitectos Diego Riaño, Siloe, Covarrubias, Machuca, Ibarra, Badajoz, levantaron hermosos edificios con todo el carácter nacional que el Renacimiento italiano produjo en nuestro suelo, y se adornará espléndida y suntuosamente aquellos con todas las galas del arte, aún con las obras de hierro y bronce de Andino, Villalpando, Juan Rey, Céspedes, Gaspar Rodríguez; hasta por aquella época se construyen las mejores custodias de plata que dieron nombre al estilo de la arquitectura; pero entre tantos artistas no pudo contarse en su género ninguno que de los demás sobresaliera; eso estuvo reservado á Berruguete en la escultura. El fué el primero que de regreso á la patria siente con mayor entusiasmo el influjo de la escuela florentina, no le abandona el ideal ni en los años en que la edad pudo hacer torpe é indeciso su cincel; nace en el momento que en España se inicia la primera obra del Renacimiento, que ha de hacer variar por completo las tendencias del arte; y él es su más principal mantenedor en la escultura,

acomodada á las tradiciones españolas que siguen aún siglos después; y muere cuando precisamente el arte va á caminar por pasos, si más seguros en algunas manifestaciones, también más fríos, más secos, con ideales más desabridos en otras. Fué Berruguete, al dejar la arquitectura, en la que pudo ser meritísimo maestro, y dedicarse de lleno á la escultura, el que más trabajó por su independencia, y aunque no lo consiguió preparó el camino á otros grandes artistas que posteriormente le sucedieron. Es Berruguete el escultor de mayor personificación en el siglo XVI, y como ya hemos dicho, es el jefe, el representante de una escuela, que en época y lugar, tuvo su gran desenvolvimiento, así como lo fueron luego el gran Martínez Montañés y el inmortal Salzillo en otras épocas y escuelas.

Por eso el nombre de Alonso González Berruguete, siempre será pronunciado con orgullo en España; por eso sus obras de arte, alabadas eternamente, serán siempre monumentos de gran estima y respeto; por eso su prodigiosa fecundidad mostrará á la vez lo inagotable de su fantasía creadora; por eso su virilidad, su vigor, retratarán en todos los tiempos el brillante periodo en que vivió; por eso su trabajo es la mejor propagación de los nuevos ideales que constituyen la época artística del Renacimiento en España; por eso la historia de las bellas artes dedicará sus más hermosas páginas á honrar la memoria de Berruguete.

¡Loor al insigne maestro, loor al inmortal artista del siglo XVI, loor al *príncipe de los escultores españoles!*



INGENIERÍA

El telégrafo, el teléfono y la transmisión de energía eléctrica sin hilos conductores

por D. Joaquín de Vargas, Arquitecto

(Conclusión)

El Telégrafo sin hilos

CUANDO se emplea la bobina Rumkorff conviene tener en cuenta que todos los modelos pueden usarse, siempre que puedan soportar el gasto con tierra de uno de los polos del secundario, si se emplea el montaje de chispa directa. Los diferentes tipos de bobina empleados en el telégrafo sin hilos han sido estudiados de manera excelente por M. Armagnat.

Las bobinas suelen ir colocadas sobre un apoyo de madera, dentro del cual está el condensador, destinado á observar la chispa de ruptura del circuito primario.

Si se utilizan transformadores industriales, es decir, pilas, acumuladores ó acción directa de los dinamos, para activar la bobina del oscilador, hay que tener en cuenta el modo y forma de disponerlas. Así, si se utilizan pilas, se colocarán sus elementos en el sistema llamado mixto, que consiste en enlazar el total de elementos distribuyéndolos en varias series, y luego reunir estas series en cantidad. Las pilas secas de Obach, modelo grande, son las que más se han generalizado para estos usos.

En la mayoría de los casos empléanse los acumuladores de 50 á 100 amperes-hora, que se car-

gan bien con pilas, cuando la instalación sólo es provisional, ó por medio de un pequeño grupo electrógeno. Hoy se construyen grupos de este género de 500 watts, con motor de petróleo, que sirven perfectamente para las experiencias.

El empleo de dinamos presenta inconvenientes para éstos, pues las interrupciones que originan las transmisiones de señales pueden influir en su marcha, así como también las corrientes de alta potencia que recorren el primario de la bobina. Es indiferente el empleo de máquinas de corriente continua ó alternativa, pero, si se usan estas últimas, deberá suprimirse el interruptor de la bobina de inducción.

Osciladores. — Se usa con preferencia, por su más cómodo empleo, el simple oscilador de Hertz, constituido por dos pequeñas esferas en el aire, unidas á los terminales del hilo secundario de la bobina de inducción.

Se emplea el oscilador de Blondel, de cuatro esferas sumergidas en petróleo, siempre que la chispa que se utiliza es mayor de 5 ó 6 centímetros, por la ventaja de que la fracciona en diversas partes; y Marconi, al principio, usó el oscilador de Righi, que se compone de dos esferas de cobre.

En general, el empleo de osciladores sumergidos en dieléctricos líquidos, presenta algunos inconvenientes, debidos á la descomposición de éstos y pérdida de su poder inductor específico.

Otro aparato de esta clase, también usado con preferencia, es el construido por Rose, y presenta tres esferas de platino en línea recta. Las vibraciones que con él se producen son más rápidas que las conseguidas con el de Righi.

En la mayoría de los casos, resulta mayor comodidad en las experiencias, disponer el oscilador sobre la propia bobina y colocarlo directamente entre la antena y la tierra; tiene la ventaja de conectar la antena al polo negativo, del secundario de la bobina.

Manipulador.

La forma de los empleados en el telégrafo sin hilos no difiere de la usual del telégrafo ordinario; sólo se diferencian en el tamaño, que aquí necesita ser algo mayor, y en la conveniencia de tener un botón de ebonita bastante grande para el apoyo de la mano, á fin de evitar cualquier contacto accidental con el circuito.

El contacto se verifica ya en un pequeño depósito lleno de petróleo, ó en seco. Marconi los usa de esta última clase, y las piezas de contacto son de platino.

El trabajo sobre el manipulador es necesario hacerlo, para conseguir regularidad en la transmisión, con mayor lentitud que se ejecuta en el telégrafo ordinario.

Condensadores. — Los que exigen el montaje sintónico, suelen ser la mayoría de las veces sencillas botellas de Leyde. También se emplean lá-

minas metálicas, separadas por placas de mica, sumérgidas en petróleo.

Transformadores. — Es natural que en esta clase de telegrafía se intente, como en la telefonía,

transformar los impulsos recibidos en voltajes, más fáciles de observar. Marconi usa un transformador de esta clase, cuyo secundario está devanado en capas que contienen sucesivamente menos vueltas, y está incluido en el circuito del velay y el cohesor. Las experiencias con este transformador ponen de manifiesto que el pequeño condensador central, añadido por Marconi con el propósito de conseguir el sintonismo, no ha dado efecto para ello. Según Marconi, el transformador aumenta del 30 al 60 por 100, la distancia á que se puede hacer la transmisión de las señales.

Cohesor. — Es el órgano á que han prestado mayor atención todos los experimentadores. Además del tubo de Blandy, de que ya hemos hablado, se usa también el modelo Blondel, por su más fácil regeneración y renovación de las limaduras á medida que se van inutilizando.

Para explicar el efecto del cohesor, Mr. Blandy supone que la acción de la fuerza eléctrica produce cierta modificación ú orientación en las moléculas. El Dr. Lodge atribuye la disminución de la resistencia á la soldadura de las partículas que están en contacto. Sea cual fuere la causa inmediata del fenómeno de la coherencia, se ha demostrado que el cohesor, puesto en el circuito con la batería y con galvanómetro, funciona cuando la diferencia de potencial de sus extremi-



Escultura

J. CARRERAS

dades pasa de cierta cantidad, á que se ha dado el nombre de *voltaje crítico*. El voltaje no debe ser menor que el de la batería, añadido al que resulta de la auto-inducción del circuito del velay del receptor telegráfico, y pues que el *voltaje crítico* es mayor en los metales muy oxidables, conviene usar limaduras de metales que se oxiden poco.

En los climas húmedos, el hierro y el acero deben prescribirse, á causa de la oxidación, y la consiguiente pérdida de sensibilidad, y para obviar estos inconvenientes se ensayó revestir espirales con depósitos de otros varios metales, y hasta substituir los espirales con hilos de plata muy finos y cubiertos de cobalto en un baño electrolítico, resultando que esta capa es muy sensible á la radiación eléctrica y no está expuesta á los cambios

químicos que ocurren en el acero. Para conservar las limaduras en el mismo estado de oxidación, es conveniente extraer el aire del espacio que media entre los electrodos. Para variar la presión que cada partícula de las limaduras ejerce en sus compañeras, Mr. Tossot usa limaduras magnéticas y aproxima más ó menos al cohesor un imán cuyas líneas de fuerza son paralelas al tubo.

Entre las cosas á que diversos autores é investigadores prestan también su atención, se comprenden los descohesores espontáneos. M. Tomasina ha tratado de substituir el decohesor de martillo con otro magnético, más por desgracia, las limaduras del cohesor llegan á magnetizarse de tal modo, que el voltaje crítico sufre una reducción muy considerable. El mismo experimentador ha

expresado la opinión de que se pueden hacer buenos descohesores con cierta clase de polvos de carbón micrófono. Los Sres. Ducretel y Popoff han usado polvo de acero para el mismo objeto y con

muy buen resultado. Se ha probado un tubo de Geissler con dos electrodos grandes puestos casi en contacto, pero resultó ser menos sensible que el cohesor de limaduras.

M. Neuzschwender hace un indicador de un pedazo de espejo con una raya que divide el azogado en dos partes, haciendo que en el azogue se deposite un poco de humedad, puede pasar á través de ella una corriente de alguna magnitud. La incidencia de la radiación electro-magnética disminuye, sin embargo, muy considerablemente la corriente que pasa. Con este anti-cohesor, M. Bela Schafer ha transmitido telegramas

á distancias de 34 kilómetros, usando alambres de 90 pies de largo.

Los teléfonos no han dado muy buenos resultados como indicadores; sin duda serían útiles si se pusieran en series con una pila y un cohesor auto-decohesor rápido. La extremada sensibilidad del teléfono permitiría usar cohesores de voltaje crítico muy pequeño.

Teniendo un cohesor en que la continuidad de la cadena de las partículas se interrumpiese en e momento que cesa el impulso de las ondas de Hertz, se podrían conseguir con el telégrafo sin hilos muchos resultados que ahora parecen imposibles. De aquí el afán de todos los experimentadores y las múltiples variantes que se hacen en los aparatos cohesores.



Escultura

J. CARRERAS

Nos resta, ocupándonos de los cohesores, hacer presente el sumo cuidado que exige su montaje, á fin de evitar vibraciones originadas por el choque del martillo, las cuales pueden por sí solas descohesar el aparato. Marconi sujeta el cohesor sobre una especie de almohadilla de celuloide; Slaby le sostiene por un extremo, permitiendo su rotación; Rochefort le fija entre dos resortes verticales, á manera de una brújula de navío; y otros experimentadores han puesto en práctica medios y recursos diversos para lograr el resultado apetecido.

Martillo interruptor.—El empleo de cohesores ordinarios lleva consigo el del martillo ó macillo que por su choque á de operar la decohesión. Los más sencillos aparatos de esta especie, son los que llevan un resorte antagonista, de manera que al verificarse la interrupción de la corriente en un extremo del resorte, obre el otro extremo en el cual se sitúa el martillo. Es necesario cuidar de que este órgano funcione con la mayor sensibilidad posible.

Receptor Morse.—Como según ya hemos indicado, la transmisión de señales se hace aquí más lentamente que en la telegrafía ordinaria; estos aparatos se gradúan de manera que den un desarrollo de cinta de 0,60 por minuto.

Todos los sistemas Morse se emplean, teniendo sólo en cuenta que su resistencia debe ser proporcional á la del martillo; pues estos dos órganos están en derivación el uno con respecto al otro. Marconi emplea receptores Morse del tipo Siemens, de fuerte armadura.

Relays y shunts.—Los relays empleados debe cuidarse que ofrezcan gran sensibilidad. Los más usados son los de cuadro móvil, género Deprez, modelo Claude; el tipo Barras y el polarizado de Siemens. De estos últimos se sirven Marconi y Slaby.

Los shunts van colocados en derivación sobre los circuitos y están compuestos de bobinas de resistencia, con doble arrollamiento de su hilo, y de ancho núcleo. Su objeto es evitar la acción sobre el cohesor de las extra-corrientes y chispas que provocan y se gradúan de modo que ofrezca mayor resistencia óhmica en cada circuito que la de las partes inductivas que el mismo esten colocadas. Se puede emplear con este objeto placas de porcelana metalizada y Mr. Slaby usa para estos efectos pilas de polarización.

Bobinas de autoinducción.—Con el fin de evitar que las oscilaciones que deben actuar sobre el cohesor no se deriven en parte por el circuito del relay, algunos experimentadores intercalan en este circuito, á un lado y otro del cohesor, bobinas que presentan una impedancia suficiente para este objeto. Estas bobinas están formadas por 12 ó 15 metros de alambre de hierro muy fino y arrollado sobre un nodo de vidrio de 3 á 4 milímetros de diámetro, en espiras estrechas y bien parafinadas. Su resistencia es de 30 á 40 ohms.

Antena.—El material de que se compone la antena, que en general es un cable formado por alambres de cobre de $\frac{9}{10}$ de milímetro de diámetro, no tiene casi ninguna influencia en las señales; pero sí es necesario su completo aislamiento de los objetos conductores. Los alambres forrados pueden ser útiles, impidiendo los escapes de energía; pero el más importante factor es su altura de cuyo particular ya hemos hablado.

El extremo superior está arrollado en 5 ó 6 espiras de 40 ó 50 centímetros ó terminado por un cilindro, disco ó esfera de metal, unidos eléctricamente al cable, estando fijada á su soporte por el intermedio de cilindros de ebonita.

El extremo inferior se sujeta, al objeto de evitar que los efectos del viento sobre la antena trasciendan á los aparatos, á unos dos metros de distancia del lugar de éstos, lo que se consigue por medio de cuerdas parafinadas y arrollándole un poco en cilindros de porcelana ó ebonita. Dispuesta esta extremidad á igual distancia de los aparatos transmisor y receptor se hacen fácilmente las conmutaciones.

Para soporte de la antena se usa generalmente un pie derecho ó mástil vertical de estructura y forma semejante á el mástil de un navío, cuyo conjunto se sujeta para evitar los efectos del viento por riendas, formadas con gruesos alambres ó cuerdas inclinadas.

La antena en toda su longitud va suspendida por el intermedio de cilindros aisladores del mástil que la sustenta, siendo conveniente disponer el plano vertical que forma la antena con su soporte perpendicular á la dirección de la estación.

El mástil puede ser reemplazado por cualquier otro apoyo, como torre, faro, etc., cuidando de separar la antena convenientemente de la construcción. También se han usado como se ha dicho varias veces, globos cautivos, sirviendo el mismo cable de sujeción del globo como antena, en cuyo caso se hace de bronce fosfórico; pero se prefiere no utilizar dicho cable y disponer la antena, colgando del globo, para evitar la mucha curvatura que el globo da á su cable de retención.

Cuando se contempla uno de estos mástiles tan simples y tan rudimentarios y al par se piensa en el delicado papel que en las operaciones del telegrafo sin hilos desempeña; se siente algo indescriptible, algo que llena el alma de emoción profunda. Báñelo la lluvia ó séquelo el sol, azótelo el huracán ó acarícielo la suave brisa, el empinado mástil recibe el beso de las hondas misteriosas que de lo alto de la vecina costa le envía el solitario amigo, que á través del espacio y sin medio visible, conversa con él contándole los secretos de la opuesta orilla.

Montaje de las estaciones.—Todos los aparatos prevenidos y escogidos, los lugares más apropiados, por su mayor altura con los que le rodean y

evitando la existencia de grandes obstáculos intermedios, si es entre estaciones en tierra donde se va á operar, y situándose en propio borde del mar si se opera á través de él; se necesitarán dos locales, uno para los aparatos de transmisión y recepción y otro para las máquinas destinadas á cargar los acumuladores ó ha accionar el transformador industrial.

En el primero se dejará una abertura especial para el paso de la antena que lo hará aislada en absoluto de la construcción.

Los aparatos se disponen en una sola mesa y enlazados en la forma que hemos dicho, y formando dos grupos, correspondiente uno para la transmisión y otro para la recepción, cuidando de tener cubiertos los segundos por una caja metálica á fin de que el cohesor no se pueda impresionar por el funcimientto del aparato transmisor inmediato.

En multitud de revistas y en muchas de las obras que sobre el telégrafo sin hilos se han publicado, pueden verse y estudiarse modelos de estas instalaciones, sus planos, detalles y fotograbados; todo lo necesario, en suma, para completar esta ojeada que venimos haciendo sobre materia tan extensa y rica en desenvolvimientos científicos.

VI. — Ventajas é inconvenientes

Ventajas.—En el estado actual de el telégrafo sin hilos, sus ventajas y aplicaciones no pueden menos de ser limitadas, sin embargo de haberse conseguido ya algunas y estar en camino de obtenerse mayores.

Comparando con la telegrafía actual, se nota desde luego la baratura que había de originar al suprimirse el tendido de alambres, tanto por su coste cuanto por su entretenimiento, pues aun cuando los aparatos de la telegrafía sin hilos son hoy más caros que los de la telegrafía ordinaria, consiguiese, sin embargo, positiva ventaja á favor de la mayor baratura de la primera.

Obtiénese también mayor brevedad en la instalación de las comunicaciones entre dos puntos, y es más fácil el transporte del material necesario para dicho objeto en la telegrafía sin hilos que en la actual usada, ventaja que se hará más positiva en el momento en que se encuentre un medio para no precisar antenas de grandes longitudes ó se llegue á su completa supresión.

La mayor ventaja es, sin duda alguna, la que proporciona consiguiendo establecer las comunicaciones en el mar y entre este y las costas, pues sustituirá muy favorablemente á las señales semafóricas, linternas, sirenas, silbatos de vapor, etc., porque sobre todos estos sistemas cuyo funcionamiento no es regular cuando existen nieblas, vien-

tos fuertes, temporales, etc., sobresale el del telégrafo sin hilos para el cual en nada influye estos estados atmosféricos. Puede, pues, decirse que para el mar y las costas está llamada á ser el sólo medio de comunicación del porvenir. A estos efectos, Mr. Amilton, inventor de unas boyas de campana para avisar mediante señales transmitidas desde tierra á los buques que bordean las costas, ha completado su invento con un mecanismo de telégrafo sin hilos, combinado con la boya, para proteger la entrada del puerto de Halifax. La boya lleva una campana, cuyo badajo mueve un electro-imán que obedece á una corriente enviada desde tierra por un cable, y dotada de un transmisor Marconi capaz de enviar señales á 4 ó 5 millas de distancia.

Así, los buques que llevasen á bordo un receptor de telegrafía sin hilos, podrán, al acercarse á las costas, enterarse de su posición exacta y reconocer la de cada boya por las distintas señales que cada una de ellas transmitirían sucesivamente.

La marina americana ha publicado un luminoso informe sobre la importancia de la telegrafía sin hilos para el servicio de una escuadra, consecuencia de ensayos efectuados, y en él se leen, entre otras, las conclusiones siguientes:

Que el sistema se adapta al cambio de señales entre los buques de una escuadra durante la marcha, lo mismo en tiempo bueno que lluvioso y en la más densa niebla; únicamente la humedad es perjudicial porque puede reducir el alcance y la precisión de los instrumentos. La obscuridad es indiferente para el caso.

Entre buques grandes, cuyos mástiles alcanzan á una altura de 130 á 140 pies, y un buque torpedero con mástil de 45 pies, los telegramas se cruzaron con entera claridad y precisión á distancia de siete millas en el torpedero y de 8,50 en los primeros.

La transmisión se interrumpía por completo si había alguna elevada estructura de hierro entre los dos extremos, pero el balanceo y cabeceo de los buques, así como la excesiva vibración consiguiente á la rapidez de la marcha, no produce, al parecer, ningún efecto en los instrumentos, resultando el funcionamiento del sistema muy poco sensible á los movimientos de los buques.

Respecto á los peligros que el uso del telégrafo sin hilos ofrece en los buques, el citado informe dice

« La chispa de la bobina, transmisora ó de un » escape considerable de electricidad debido á efectos en el aislamiento del hilo transmisor sería suficiente para prender fuego á las mezclas inflamables de gas ó alguna otra materia, fácil de encender, pero con la conducción directa, por un espacio de aire si es posible y con el esmera-

»da aislamiento que se requiere para el buen funcionamiento de los aparatos, se puede evitar el »peligro de los incendios».

Por último, para el uso del sistema en la navegación, debe de tenerse en cuenta que el aparato transmisor y el alambre correspondiente produce graves alteraciones en la brújula si se colocan cerca ella, sin que se pueda hoy día precisar á que distancia puede operarse sin este inconveniente.

En las explotaciones de vías férreas, dos trenes que marchen por una misma vía y vayan á chocar, podrán ser advertidos simultáneamente del peligro, si fueran provistos de aparatos de telegrafía sin hilos y hasta se podrían echar sus frenos automáticamente, sino fuera de temer que las descargas atmosféricas produjesen el mismo efecto.

Su uso en los trenes tiene hoy el inconveniente de la altura de la antena, que estorbaría para los túneles, andenes, pasos inferiores, etc., independientemente de lo anti-estético que resultaría y lo expuesto á quebrarse y romperse por la resistencia del aire. El ingeniero italiano Guarini parece haber obviado todos los inconvenientes empleando antenas formadas por espirales metálicas, dispuestas en el interior de cilindros metálicos reflectores.

El sistema se podría adoptar también á la determinación telegráfica de la diferencia de longitud en hidrografía.

En el arte de la guerra tanto para comunicación entre diferentes centros militares de una plaza en tiempos de paz, como para la de un general con los diferentes cuerpos de su ejército en tiempos de guerra, es de grande aplicación el uso del telégrafo sin hilos; tanto más si á esto se agrega el empleo de globos aerostáticos, libre ó cautivos según precisen, para establecer comunicación entre estos y los aparatos de un campamento. De estas experiencias en globo, el cual no lleva conductor alguno que una el receptor con la tierra, mencionaremos las verificadas por los señores Lecarme y Vallot en el llano de Saint-Denis y cuyos resultados fueron los siguientes:

1.º Que el alambre de tierra no es indispensable á un receptor para la transmisión á gran distancia.

2.º Que habiéndose elevado, al principio, el globo verticalmente á gran altura, se oyeron las señales con claridad, aún cuando las antenas se hallaban una en la prolongación de la otra, y los planos normales á sus extremos eran paralelos y se encontraban separados por gran distancia. De donde parece resultar que la antena empleada como condensador de las ondas es un aparato imperfecto, puesto que existen emisiones en todos sentidos;

y 3.º Que la diferencia de potencial entre las estaciones no parece ejercer influencia sensible en la marcha de las operaciones.

Ultimamente, se ha ideado para servicio de cam-

paña un automóvil militar, sistema Marconi, formado por un carruaje con motor de vapor sistema Thornycroff, ventajoso para transportes, pesado por carretera. El carruaje está dispuesto para llevar los aparatos y pilas necesarios para el servicio telegráfico sin hilos y sobre su techo va montada la antena de forma cilíndrica, que en las marchas se dobla y cae sobre el techo. Este cilindro mide 7,50 de altura, es de metal y está perfectamente aislado; en su parte superior lleva el aparato excitador y los alambres que lo ponen en comunicación con los aparatos montados en el carruaje. El cilindro se levanta y se baja instantáneamente.

Se pretende también por algunos escritores, que las ondulaciones hertzianas puedan ser útiles para suprimir los hilos conductores y las mechas necesarias hoy para la voladura de minas, demoliciones por medio de sustancias explosivas de puentes, túneles, torpedos etc., en las guerras; pero el asunto no está estudiado y por tanto solo á conjeturas y probabilidades más ó menos dudosas podemos referirnos.

Inconvenientes.—Una de las mayores desventajas del telégrafo sin hilos, consiste en que, como las ondas eléctricas del aparato transmisor se extiende por igual á todo alrededor del centro de donde emanan y no se dirigen á un sólo punto como sería de desear, no es posible impedir que reciba los telegramas cualquiera que tenga á su disposición aparatos apropiados dentro de la esfera de influencia de las ondas.

Sin embargo, haciendo uso de claves especiales este inconveniente puede aminorarse, como sucede con las claves criptográficas en la telegrafía óptica; pero además, para obviarlo, los señores Lodge y Muirhead han ideado un sistema sintónico en que los carretes receptores y la capacidad, están graduados en armonía con el periodo de las ondas del aparato transmisor. Marconi ha usado alambres puestos en comunicación con la tierra cerca de los alambres verticales y paralelos con ellos para obtener la graduación, y Blondel su sistema de sincronización ya expuesto más arriba. Por último, M. Guarini Foresis, al proponer ciertas erróneas teorías, indicó también un sistema de relays automáticos cuyos resultados no se conocen todavía.

Otros graves inconvenientes son el de la lentitud de las comunicaciones, pues el número de letras transmitidas es el de unas 40 por minuto solamente; y la inseguridad en las comunicaciones debida muy mucho á que los tubos cohesores funcionan siempre que se producen perturbaciones propias de la atmósfera, sobre todo en tiempo de tormentas y de las cuales ya hemos hecho mención.

Asimismo, son causas de desventajas para el sistema, la necesidad de establecer muy elevados los soportes de las antenas, en cuanto la distancia á franquear es algo grande y la delicadeza y precio de los aparatos empleados.

Respecto á la distancia máxima á que es posible hoy la telegrafía sin hilos entre estaciones que no estén sintonizadas es la de 2,500 metros. Mr. Tissot ha llegado á una distancia de 61 kilómetros entre un acorazado y un faro con antenas de 30 metros de altura, y Marconi, á conseguir comunicar á 136 kilómetros en el mar con antenas de 45 metros. En tierra no se ha pasado de 54, aún empleando antenas muy elevadas sostenidas por globos cautivos.

El peligro que pueden ofrecer las descargas eléctricas atmosféricas, es aún desconocido. En cuanto á peligros á las personas que trabajan con los aparatos propios de este sistema de telegrafía aun no se ha registrado ningún accidente fatal, pero sí se sabe, que la conmoción que produce la electricidad emitida por la bobina transmisora puede ser bastante grave y hasta peligrosa para una persona de corazón débil.

En consecuencia, la telegrafía sin hilos no puede *por ahora* establecer un servicio público regular de comunicaciones entre dos puntos, y por tanto, no le es dada á reemplazar á los procedimientos de comunicación empleados hoy día.

Está, si, llamada á ser un precioso *complemento* de la telegrafía ordinaria y á desempeñar su principal papel en las comunicaciones en el mar y entre éste y las costas, para lo cual experimentadores modernos, dedican hoy toda su atención, no á encontrar recursos que aumenten las distancias y faciliten el número y bondad de los telegramas, sino á procurar, por todos los medios posibles, la manera de concentrar las ondas hert-

zianas por otro sistema diferente de la antena, causa principal de muchas de las desventajas que hoy presenta el empleo de la telegrafía sin hilos conductores.

VII

Otros sistemas

Mientras el ilustre Marconi va perfeccionando con verdadero entusiasmo su invento de la telegrafía sin hilos, otros experimentadores, pretenden resolver el mismo problema por caminos distintos al trazado por aquél, y buscan ya en los cursos de agua, ya en la conductibilidad del suelo, ora en la luz ultravioleta ó bien en las vibraciones de ciertos cuerpos, los medios de substituir á los alambres ó hilos en las comunicaciones entre dos puntos.

M. Van Breda hizo experiencias en Portsmouth, el año 1844, para comunicar entre dos puntos situados á una media legua de distancia en el mar. En el primer punto colocó un circuito formado de una pila y dos conductores que, partiendo de los polos iban á su-

mergirse en el mar; y en el segundo punto un circuito constituido por un receptor y dos conductores que también iban al mar. Intercalando en el primero un manipulador y haciéndole funcionar se lograron señales en el receptor.

Aunque esto da á conocer la posibilidad de establecer por estos medios comunicaciones eléctricas, el procedimiento es hasta ahora tan poco práctico y de resultados tan inciertos, que no ha merecido más trabajos especiales.

El señor Barnús, teniente coronel de ingenieros, da nota de este sistema en su obra «Telegrafía



Grupo que corona el monumento á Vara del Rey en las Baleares
Escultura de D. B. ALENTORN



militar » significando algún caso especial en que pudiese tener aplicación en caso de guerra.

La conductibilidad del suelo como medio de substitución de hilos en la telegrafía; fué estudiada en 1876 por Linsay y Bourbowze. Este sistema es sumamente parecido al que acabamos de indicar de Van Breda y no ha sido tampoco objeto de experimentos ni estudios especiales.

Un sabio alemán, el señor Sickler, ha imaginado un nuevo sistema de telegrafía sin hilos, cuyo resultado práctico es aun desconocido, pero que, ha decir de varios hombres de ciencia que le han estudiado detenidamente, puede llegar á ser tanto ó más ventajoso que el sistema Marconi.

La base en que se funda, es que la luz blanca, ó sea la luz natural al pasar por un prisma se descompone, como todos sabemos, produciendo una faja de varios colores, que se llama espectro solar.

Cada uno de los colores del espectro representa cierta clase de vibraciones etéreas. Las de los rayos violetas, por ejemplo, son ondas relativamente cortas, mientras que las de los rayos rojos son las más largas que afectan la retina del ojo humano. Con la fotografía y con otros medios se ha descubierto, además, que los rayos visibles no son los únicos que existen en el espectro, pues que hay también otros invisibles á los cuales se denominan ultra violeta y ultra rojos, según el lado á que corresponden y la longitud de las ondas.

Los rayos ultra violetas resultan tener ciertas propiedades que influyen notablemente en los cuerpos cargados de electricidad. Una de esas propiedades es que, si se proyectan en objeto electrizado le ayudan á desembarazarse de la electricidad ó, lo que es lo mismo, facilitan su descarga. Otra de ellas es que, si se forma por ejemplo una pequeña abertura en un circuito por el que está pasando una corriente eléctrica y los alambres de los lados terminan en bolas, la corriente pasa de una á la otra, con tal que estén muy próximas, formando en la abertura una lluvia de chispas; si las bolas se retiran un poco, la corriente cesa de pasar, pero, si se proyectan en ellas los rayos ultra violetas, vuelve á pasar de nuevo saltando las chispas de una bola á otra con rapidez casi incalculable.

El profesor Zickler, funda su sistema de telegrafía sin hilos, en el empleo de los rayos ultra violetas, valiéndose de aparatos que operan según el principio que dejamos indicado. En la estación transmisora pone una lámpara de arco, cuya luz es, como se sabe, muy rica en rayos ultra violeta. La luz de esta lámpara se concentra en un espejo cóncavo como en los focos de exploración, y se proyecta en forma de un haz delgado y compacto. En el frente de la lámpara hay una lente hecha de material especial; una especie de cuarzo, que facilita la concentración de la luz sin filtrar de ella los rayos ultra violeta, y, delante de este, hay

una pantalla movable de vidrio, elegido también á propósito para detener los indicados rayos sin entorpecer la radiación visible del arco.

El sistema Morse, de señales por puntos ó rayas, según los intervalos de comunicación, etc., se repite en el aparato de Zickler, con la sola diferencia de que en este, el manipulador es un mecanismo que, en vez de abrir y cerrar el circuito eléctrico, mueve la pantalla de cristal delante de la lámpara de arco para interrumpir á intervalos variables la radiación de los rayos invisibles ultra violetas que emanan de ella.

En la estación receptora hay otro aparato en el que una lente apropiada recoge el haz de rayos paralelos y los enfoca. Detrás de este lente están los terminales de un circuito eléctrico, aproximados casi hasta tocarse. Uno de ellos es una pequeña esfera forrada de papel de platino y el otro una placa metálica de superficie lisa y pulimentada que hace las veces de reflector á la vez que de electrodo y no sólo sirve para completar el circuito para el paso de la corriente, sino que recibe los rayos ultra violeta concentrados por la lente de modo que caen en un punto muy pequeño del centro de ella misma. Esta placa está colocada de modo que refleja los rayos en el terminal esférico y ambos reciben su influencia de modo que las chispas saltan fácilmente de un terminal á otro durante los intervalos en que la influencia de los rayos invisibles existe.

La corriente que pasa por dichos terminales no es, sin embargo, la que desempeña el trabajo principal del aparato receptor, pero afecta á la de otros instrumentos del mismo circuito, que pueden ser un resonador, un teléfono, etc., encargados de esa función.

Es de notar, que este plan es muy distinto del sistema heliográfico que se emplea para la transmisión de señales por medio de un rayo de luz reflejado en un espejo, porque en este último caso, la transmisión se hace con un rayo de luz visible, cuyos signos pueden distinguir cualquiera que esté cerca de la estación receptora, de modo que no es posible guardar el secreto, mientras que con el sistema del profesor de Zickler, los rayos luminosos no sufren ninguna variación en su brillo, porque al hacer la transmisión de las señales sólo se interceptan alternativamente los rayos invisibles y esto sólo puede notarse en el aparato destinado para el recibo de los telegramas, y que tiene que colocarse de modo que la lente reciba dichos rayos, sin lo cual no funciona. De esta manera, el cambio de señales se puede hacer tan secretamente como en el telégrafo de conductor metálico, lo cual, no se consigue ni con el heliógrafo, ni con el sistema de Marconi.

En cuanto á la distancia á que se puede hacer la transmisión, sólo diremos que algunos focos de exploración despiden un rayo de luz que alcanzan

á una distancia de 25 á 35 kilómetros. El que se construyó para exhibirlo en la Exposición de Chicago alcanzó unos 90 kilómetros y es de suponer que los rayos invisibles alcancen tanto como los visibles.

principio en que se basan, que parece ser, utilizar vibraciones semejantes á las que se producen en un instrumento de cuerdas.

El transmisor se compone principalmente de una



La huida á Egipto

J. CUSACHS

En importantes revistas científicas, se ha dicho que un ingeniero electricista de Londres ha inventado otro sistema de telegrafía sin hilos que posee varias ventajas, al parecer muy importantes, de las cuales, es la principal, la imposibilidad de interceptar los telegramas como se puede hacer en el sistema de Marconi.

El nuevo procedimiento es interesante y distinto del del inventor italiano, por más que se puede practicar con los aparatos de éste. Otra de sus ventajas es que obvia la necesidad de los altos mástiles que aquel requiere.

Como el invento no ha obtenido todavía las patentes que han de amparar sus derechos, el autor no ha hecho públicos los detalles de los aparatos de que se sirve, y sólo ha dado una ligera idea del

batería y un carrete de inducción con más un disco giratorio de velocidad variable á voluntad y que tiene en la periferia varias lengüetas vibratorias. Los receptores que son dos, tienen una serie de diapasones cuyas vibraciones por segundo se pueden aumentar ó disminuir según convenga. Los dos receptores comunican entre sí por un alambre. Las vibraciones del disco del otro aparato, se pueden variar también según se quiera. Para establecer la comunicación entre dos puntos dados, se hace que las ondas eléctricas sean de un número de vibraciones determinado y los diapasones de los receptores se arreglan á ese mismo número de vibraciones, pues que sólo así pueden recibir los telegramas, de modo que aun cuando haya otros aparatos dentro de la zona á que las ondas alcan-

zan, no les afectan á menos de vibrar sincrónicamente con ellas y esto sólo se puede hacer estando de acuerdo con la estación transmisora.

El sistema se ha probado en distancias de tres millas y el cambio de telegramas se ha hecho perfectamente, pero como el invento se encuentra en el periodo inicial, no se ha sometido todavía á pruebas rigurosas. El inventor afirma, sin embargo, que puede hacer la transmisión de señales á distancias tan grandes como se hace con el sistema Marconi.

Lo que falta averiguar es el límite más alto y más bajo de la rapidez de las vibraciones que convienen.

El almirantazgo inglés, dícese, se propone ensayar el sistema colocando los aparatos en buques de guerra á fin de determinar la utilidad del invento.

Telefonía y transporte de energía eléctrica

sin hilos conductores

Así como al frente de la telegrafía ordinaria se levanta la telegrafía sin hilos, también hoy se estudia la telefonía y la transmisión de energía eléctrica á distancia sin hacer uso de los alambres ó hilos conductores, de cuyos trabajos vamos á dar una somera idea.

Telefonía sin hilos.—Mr. Voisenat, expuso en 1898 (1), la circunstancia de aplicar los procedimientos de Linsay y Borbouze á la telefonía, sin más que intercalar en el circuito de la estación transmisora una rueda interruptora, capaz de producir corrientes rápidamente variables á voluntad y substituir el galvanómetro por un teléfono que acusaría no sólo á las corrientes derivadas del suelo, sino también las corrientes inducidas de una línea sobre la otra.

De aquí la posibilidad de comunicar por teléfono entre dos estaciones que no estén unidas por hilos metálicos, lo cual puesto en práctica por M. Preece en los lados del canal de Bristol consiguió establecer la comunicación entre sus orillas.

Este sistema de telefonía por inducción puede ser aplicado en los trenes, para lo cual Mr. Voisenat propone la siguiente disposición. Se tiende entre los carriles una línea aislada comunicando por tierra por sus extremidades, y en la cual se intercala una fuerte pila, un interruptor rápido y un manipulador Morse. Sobre el tren se coloca un teléfono en el circuito de un electro-imán recto, de núcleo laminado, cuyo eje es normal á la vía, y dispuesto de manera que pasa lo más cerca posible de la línea inductriz; las corrientes intermitentes que circulan en ésta, crean en el circuito telefónico corrientes inducidas que permiten percibir al teléfono las señales Morse.

1) *Bulletin de la Société Internationale de Electriciens.*

Mr. Bell, teniendo en cuenta que el selenio fundido y enfriado lentamente, es algún tanto conductor de la electricidad y su conductibilidad varía según la cantidad de luz que recibe, intercaló en un circuito eléctrico dicha substancia é hizo cambiar en distintos grados la cantidad de luz que recibiera; consiguiendo, por la propiedad mencionada, que el selenio representase el mismo papel que los contactos microfónicos.

El aparato ideado por Bell para aprovechar estas propiedades del selenio, es el fotófono, cuya parte más esencial la constituye una columna de discos de latón, separados entre sí por otros de mica y rellenas de selenio las ranuras resultantes. La mitad de los discos de latón van unidos á uno de los conductores de un teléfono y la otra mitad al otro. En el circuito se intercala una pila y el selenio se coloca en el foco de un espejo parabólico. El transmisor se compone de una lámina sumamente delgada de mica plateada y de una embocadura situada detrás de ella. Los rayos de un foco de suficiente intensidad luminosa, se concentran sobre dicha lámina, por medio de una lente, se refleja en la lámina y recibidos por otra lente salen paralelos para caer sobre el espejo parabólico que los concentra en su foco. Hablando por la embocadura dispuesta detrás de la lámina de mica, se hace variar la intensidad del haz reflejado, y, por lo tanto, la resistencia de la columna de discos. La corriente ondulatoria que resulta, acciona sobre el teléfono y le hace funcionar.

Por este sistema, ha conseguido Mr. Bell establecer comunicaciones á distancia de dos kilómetros.

Utilizando las hondas hertzianas, ha propuesto el Sr. Maluquer (*Revista de Obras Públicas*; 2.º semestre, 1897), ingeniero de caminos, un medio de comunicar telefónicamente sin hacer uso de hilos conductores.

Al efecto; dispuso un espejo de mica plateada á semejanza de aquél del fotófono de Bell, ó sea, sobre un diafragma que permita su vibración. Haciendo llegar sobre el diafragma un haz de rayos ultra violeta, y hablando cerca de él, el sonido de la voz hará vibrar el espejo de mica y modificará la intensidad de los rayos de luz ultra violeta que en él se reflejan; luego si á este haz reflejado se le dirige sobre las esferillas del oscilador del transmisor Marconi, facilitará la producción de la chispa y ésta podrá ser más intensa. Se tendrán de esta manera, cambios de intensidad en las ondas, originados por la voz modulada ante el espejo, que modifican la acción de los rayos ultra violetas sobre el oscilador.

La idea es ingeniosa y recuerda la aplicación que de los rayos ultra violetas hace Zikler y de la cual ya nos hemos ocupado.

Por último, Mr. Reichel ha ideado un sistema de telefonía sin hilos, fundado en el principio físi-

co de la transmisión de las ondas caloríficas, cuya intensidad se modifica mediante un haz luminoso dirigido sobre un órgano receptor, capaz de producir con exactitud las vibraciones sonoras.

Este sistema del que su autor hace detallada descripción en la *Revista Electro-Techniker*, del 31 de Octubre de 1899, no ha dado grandes resultados, puesto que á los 120 metros de distancia la intensidad del sonido queda reducida al tercio de la que impresiona al teléfono de la estación transmisora. Su autor asegura, sin embargo, que utilizando un arco voltaico de gran potencia luminosa, llegó á funcionar con sus aparatos á dos kilómetros de distancia. De todos modos, si curioso es el sistema, no resulta práctico, por lo menos al presente.

Transmisión de energía sin hilos.—De algún tiempo á esta parte, el conocido inventor Nicolás Tesla, viene dedicando todos sus esfuerzos al problema de la transmisión de corrientes eléctricas á grandes distancias sin conductores, visibles, sirviéndose tan sólo de la tierra y la atmósfera, lo cual es un problema cuya solución había de prestar á la ingeniería eléctrica, un campo inmenso de importancia inestimable.

Se sabe que el aire encerrado en una vasija se puede rarificar hasta el punto de hacerle perder sus propiedades dieléctricas convirtiéndolo en buen conductor. Si la propiedad llamada presión eléctrica á cierto grado es suficiente y si ese grado se aumenta para obtener la rarefacción conveniente, es fácil comprender el que la energía se transmita á distancia indefinida. La conductibilidad del aire aumenta directamente con la presión y, por lo tanto, cuando mayor sea la corriente que se produce, tanto mejor se transmite por el aire.

Tesla, en la descripción que hace de su invento, manifiesta haber obtenido un aparato con el cual consigue producir una presión eléctrica hasta de 2.500,000 que tiene la extraña propiedad de no ofrecer ningún peligro para el cuerpo humano. Este aparato se compone de un carrito de inducción formado de un centro de hierro y de gran número de convoluciones de alambre y rodeado de otro formado de alambre más grueso pero de menos convoluciones. Este constituye el serpentín primario ó de poca tensión, y tiene comunicación

eléctrica con el secundario para que no haya entre ellos diferencia de potencial y para que pueda obtenerse la mayor presión eléctrica posible, la longitud del carrito debe ser la cuarta parte de la longitud de la onda de perturbación eléctrica del circuito. Podemos suponer que en este caso la corriente viaja á razón de 180,000 kilómetros por segundo, y de ser así, una frecuencia de 925 pulsaciones por segundo produce otras tantas ondas estacionarias, cada una de las cuales debe tener sobre 200 kilómetros de largo, y Tesla propone que la longitud del carrito sea de 50. La corriente que entra por el terminal que comunica con la tierra pasa por el transformador y va por un conductor ordinario á un terminal puesto en el aire á cierta altura. Este terminal es una superficie redondeada puesta á la altura en que el aire atmosférico tenga la rarefacción necesaria para dar paso á la corriente especial que ha de transmitirse.

Si la potencial es bastante grande y las condiciones del terreno favorables, el aire ofrece á la corriente menos resistencia que los conductores de cobre ordinario. Si el terreno es montañoso, los terminales se pueden poner sobre las montañas porque de lo contrario una gran parte de la electricidad escaparía á las más altas.

En la estación receptora hay otro terminal de la misma altura que comunica con el transformador receptor. Este aparato es semejante al ya descrito, excepto en que los carritos están colocados en la posición inversa; el inferior, que tiene mayor número de convoluciones hace las veces de primario y el exterior de menos tensión, el de secundario. Otro conductor completa el circuito llevando la corriente á la tierra y en el circuito del transformador se puede utilizar la corriente de la manera que se estime conveniente colocando lámparas, motores, etc.

Tal es la aplicación práctica de la nueva teoría.

La transmisión de corrientes por el aire es un problema que interesa desde el punto de vista utilitario tanto como del científico, porque al ponerse en práctica produciría una verdadera revolución en todas las industrias, toda vez que se podría utilizar la fuerza de los ríos y cascadas mucho mejor y más económicamente que ahora, y se conseguirían nuevas aplicaciones industriales para la electricidad.





Oficiales

AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE BARCELONA

En virtud de lo acordado por este excelentísimo Ayuntamiento en las respectivas sesiones de 9 de Julio último y 19 del que cursa, se anuncia la celebración de un concurso internacional sobre formación de ante-proyectos de enlaces del antiguo casco urbano de Barcelona con los pueblos agregados, el de estos entre sí y además con los Ensanches actuales y con el pueblo de Sarriá, con sujeción a las bases al efecto aprobadas en la primera de las citadas sesiones que, junto con el plano de Barcelona a la escala de uno por cinco mil, con curvas de nivel, en el que consta indicado el estado de las actuales edificaciones, y un resumen de la información pública practicada, se entregarán mediante abono de diez pesetas, a cuantos deseen tomar parte en el concurso y lo reclamen en el negociado primero de Fomento, de la secretaría municipal.

Los ante-proyectos deberán presentarse en la secretaría del Ayuntamiento antes de la una de la tarde del día 3 de Diciembre de 1904, firmados ó anónimos, en la forma prevenida en la 14.ª de las bases que se entregarán a los concursantes.

Los premios que se adjudicarán por el excelentísimo Ayuntamiento a los autores de los ante-proyectos que á juicio del jurado sean acreedores á ellos, serán, uno de treinta y cinco mil pesetas, un accésit diez mil y otro de cinco mil, y además el número de menciones honoríficas que el jurado proponga.

Barcelona, 27, Noviembre 1903.—El alcalde presidente, Guillermo de Boladeres.—P. A. del E. A.—El Secretario, José Gómez del Castillo.

*

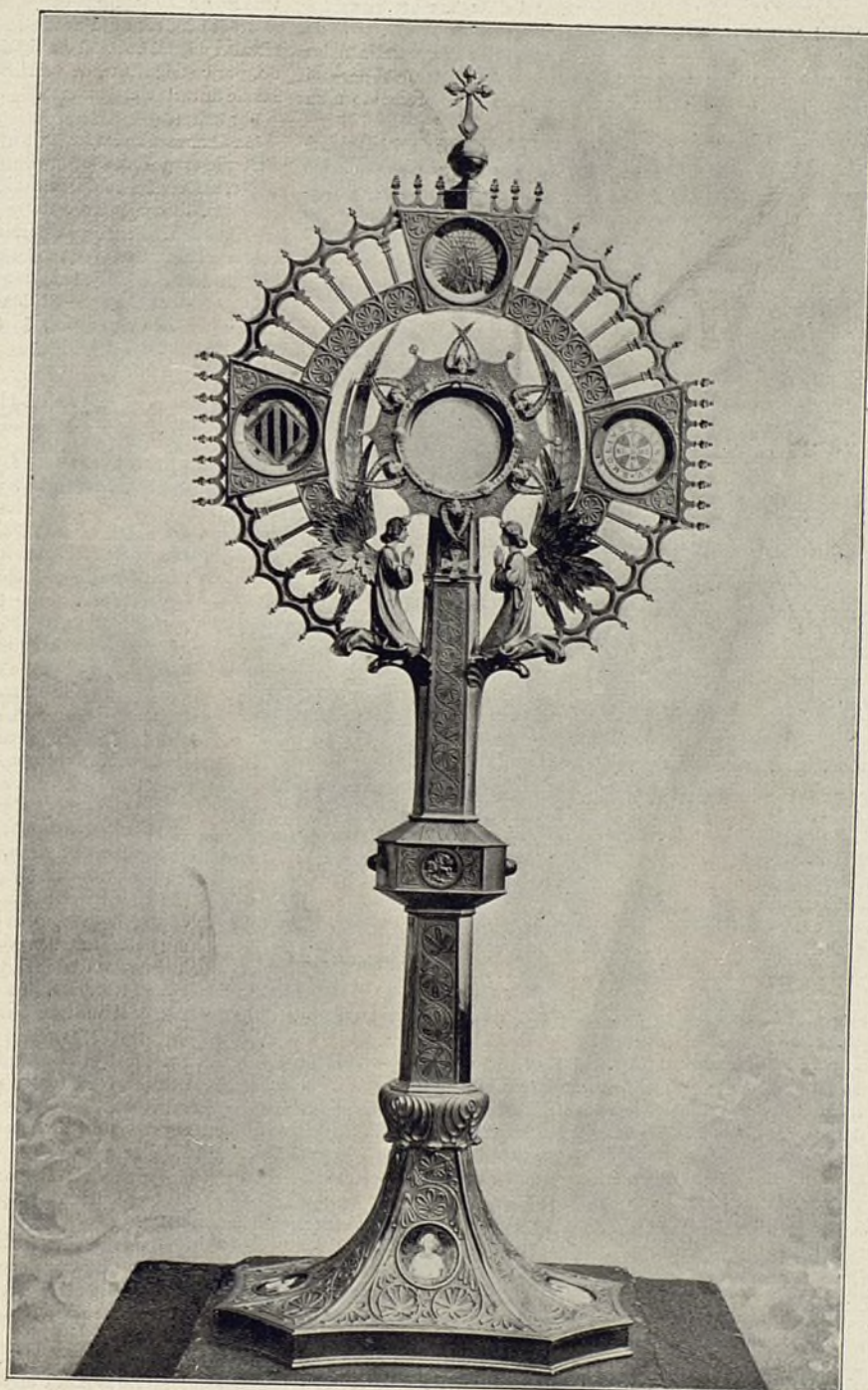
Por el Ayuntamiento de Madrid se han concedido las siguientes licencias solicitadas para modificar la propiedad urbana:

Don Ramón de la Cruz, 11; Peticionario: D.ª Juana Ostalé; Facultativo: don Miguel Mathet, «construcción de muro».—Cava Baja, 10; P.: D. Antonio Prados; F.: D. Jesús Carrasco, «construcción».—Cervantes, 6; P.: D. Francisco Portillo; «derribos».—Paseo de las Delicias, 18; P.: don Francisco González; «sustituir maderos de piso».—General Pardiñas, P.: D.ª María Gil; F.: D. Francisco del Valle, «construcción».—Colón, 17; P.: D. Indalecio González; F.: D. Ginés Moreno, «construcción».—Huesca (Cuatro Caminos); P.: D. Cipriano Gimeno; F.: D. F. Pérez Merino, «construir pabellón».—Plaza de Olavide, 11; P.: D. José Guinat; F.: D. Victoriano Ortiz, «construcción».—San Bernardino, 6 y 8; P.: D. Julio Martín; F.: D. Luis Ferrero, «construcción».—Blasco de Garay, 18; P.: D. Juan Nieto; F.: D. Francisco Reynals, «construir casilla».—Monserat, 10; P.: D. Fernando Rodríguez, «derribos».—Tolledo, 60, con accesorias á Cava Alta; P.: D. Eduardo Martínez; F.: D. Juan Bautista Lázaro, «construir convento é iglesias».—Cristóbal Bordiu; P.: D. Mariano Rosa; F.: D. Luis Ferrero, «construcción».—Lagasca, 66; P.: D. José Verdú; F.: D. Pedro Domínguez Ayerdi, «construcción».—Don Pedro, 4; P.: D. Maximino Rodríguez; F.: D. Manuel Pardo, «derribos».—Arriaza, con fachada á ilustración; P.: D. Manuel Ferrer; F.: D. José Purkis, «construcción».—Paseo de la Castellana, 6 duplicado y 6 triplicado; P.: D. Claudio Pardo; F.: D. Dimas Rodríguez Izquierdo, «construcción».—Valencia, 21, con vuelta á la Ronda de Atocha; P.: D. Celedonio Leyón; F.: D. Vicente García, «construcción».—Hilación Eslava, con vuelta á Fernández de los Ríos, 12; P.: D.ª Felisa de Villalón; «construir cobertizos y muro de cerramiento».—Príncipe Anglona, 5, con vuelta á la Costanilla de San Andrés; P.: D. Zóilo de Castro; F.: D. Pablo Aranda, «construcción».—San Carlos, 6; P.: D. Emilio Drake; F.: D. Joaquín Roncal, «construcción».—Serrano, 25; P.: D. Daniel Zabala, «construcción».

*

En el Ayuntamiento de Barcelona han sido solicitadas las siguientes licencias para modificar la propiedad urbana:

Méndez Núñez, 52 (G.); Peticionario: D. Juan Llimona; Facultativo: D. J. Masdeu, «piso».—Paseo del Monte, 16 (G.); P.: D. Jaime Prat; F.: D. Pérez Terraza, «piso».—Sta. María y Rolando (S.); P.: D. Domingo Mas; F.: D. P. Buqueras, «cubierta».—Carretera Real (S.); P.: D.ª Margarita Casals; F.: D. J. Rubio, «edificar casa».—Casasnovas, 228 (S. A.); P.: Don José Carse; F.: D. J. Graner, «pisos».—Pasaje Prunera; P.: D. Juan Alafalla; F.: D. Pérez Terraza, «edificar casa».—Córtes, 523; P.: D. Polit y Trabai; F.: D. R. Riudor, «cubierta».—Independencia, 302 (S. M.); P.: D. Gerardo Sellent; F.: D. J. Graner, «pisos».—Rocafort, 112 y 114; P.: D.ª Manuela Sormani; F.: D. J. Plantada, «cubierta».—Cerdeña; P.: D.ª Juana Casas; F.: D. J. Codina, «almacén».—Santa Amalia (H.); P.: D. Sebastián Pera; F.: D. J. Graner, «edificar casa».—Rosellón, 76; P.: D.ª Margarita Ventura; F.: D. J. Barba, «piso».—Purísima Concepción (P. S.); P.: D. José Llauredó; F.: Don J. Cabeza, «piso».—Carretera Real, 278 (Sans); P.: D. Marcelino Freixas; F.: don A. Millá, «reformas».—Riera de Cassolas (Gracia); P.: D. Juan Marce; F.: D. Pérez Terraza, «edificar casa».—Ganduxé (S. G.); P.: D.ª Joaquina Mas; F.: D. R. Battle, «edificar casa».—Princesa (H.); P.: D. Magin Rovira; F.: D. M. Guitart, «cubierta».—San Sebastián, 195 (S. G.); P.: D. José Altimira; F.: D. R. Ribera, «piso».—Carretera Real, 335 y Mercedes; P.: D. Jaime Antich; F.: D. A. Faceras, «obras adición».—Carmen y Carretera de Horta (S. M.); P.: D. Cristóbal Renard; F.: D. J. Graner, «edificar casa».—Xifré (S. M.); P.: Antonio Fortuny; F.: D. P. Molinas, «edificar casa».—Tamarit; P.: D.ª Concepción Florenza; F.: D. T. Climent, «cubierta».—San Jacinto (H.); P.: D. José Fargas; F.: D. Pérez Terraza, «piso».—Gallo ó Muntadas; P.: D. José Clotet; F.: D. A. Juan, «edificar casa».—Olsinellas, 80 (S.); P.: D. Juan Capdevila; F.: D. J. Masdeu, «piso».—Concordia y Fomento; P.: D. Joaquín Uriach; F.: D. A. Faceras, «cubierta».—Ribera y Paseo Industria; P.: D. Vicente Ferrer; F.: D. S. Viñals, «sótanos y cobertizos».—Olsinellas, 31 (S.); P.: D. Francisco Elias; F.: D. J. Masdeu, «piso».—San José (S.); P.: D. José Maciá; F.: D. A. Ruiz, «piso».—San Eudaldo (Vallcarca); P.: D. Narciso Mach; F.: D. A. Vila Palmés, «edificar casa».—San Salvador, 58 (G.); P.: Pedro Pagés; F.: D. J. Ribera, «piso».—Pasaje Vinals (H.); P.: D. Alberto Agustí; F.: D. J. Graner, «edificar casa».—Consejo de Ciento, 288; P.: D.ª Ana Brugués; F.: D. T. Fernández, «almacén».—Belen, 32 (G.); P.: D. José Fargas; F.: D. Pérez Terraza, «pisos».—San Antonio (G.); P.: D. Francisco Maymó; F.: D. J. Masdeu, «edificar casa».—Martí, 12 (G.); P.: D. Agustín Piñol; F.: D. J. Gali, «cubierta».—Alfonso XII (San Gervasio); P.: D. Eudaldo Solanas; F.: Don A. Font, «cubierta».—Lealtat, 31 y Morea (G.); P.: D. José Sadó; F.: D. R. Ribera, «piso».—Aribau, 208; P.: D. Juan Francitorra; F.: D. Y. Reventós, «piso».—Fruita, 3 (G.); P.: D. Estéban Carbó; F.: D. R. Ribera, «piso».—Castillejos, 208 (S. M.); P.: D.ª Antonia Castell; F.: D. R. Ribera, «piso».—Cerdeña, 28 (S. M.); P.: D. Emilio Jorba; F.: D. F. Arias, «cubierta».—Consejo de Ciento y Viladomat; P.: D. Alberto Martín; F.: D. R. Puig, «almacenes».—Diputación, 53; P.: D. Pedro Martí, Solá; F.: D. J. Bayó, «cubierta».—Tamarit y Borrell; P.: D. Jaime Petit; F.: D. Pérez Terraza, «edificar casa».—Larrad; P.: Don Francisco Canela; F.: D. S. Gelabert, «edificar casa y torre».—Paseo Santa. Eulalia (San Andrés); P.: D. Onofre Sitj; F.: Don J. Barba, «edificio».—Xifré, 15 (S. M.); P.: D. Raymundo Reynés; F.: D. J. Graner, «edificar casa».—Callao, 10 y 12 (S.); P.: D. Pedro Comas; F.: D. J. Masdeu, «pisos».—Consejo de Ciento; P.: D. Buenaventura Pujol; F.: D. R. Serrain, «edificar casa».—Independencia (S. M.); P.: Juan Ginestá; F.: D. R. Ribera, «edificar casa».—Carril, 23 (S. G.); P.: Carmen Vila; F.: D. J. Bautista Feu, «edificar casa».—Colón, 131 y Caballeros (S.); P.: D. José Catalá; F.: D. R. Ribera, «piso».—Pasaje de la Concepción, 14 (S. G.); P.: D.ª Manuela Baulies; F.: D. M. Feu, «piso».—Pasaje de la Concepción, 18 (S. G.); P.: D.ª Joaquina Alegre; F.: D. J. Sallehy, «cuerpos de edificio».—Zurbano, 86 (G.); P.: D. Buenaventura Alsina; F.: D. Pérez Terraza, «dos pisos».—Montserrat (S. C.); P.: don Antonio Falcó; F.: D. J. Graner, «edificar casa».—Olsinellas (S.); P.: D. Miguel Juvé; F.: D. M. Guitart, «edificar casa».—Nuestra Sra. del Coll y Durán; P.: D. Ramón Llori; F.: D. B. Cunill, «cuerpo de edificio».—Travesera, 248 (G.); P.: D.ª Juana Martínez; F.: D. D. Boada, «lavaderos».—Diluvio, 6 (G.); P.: D.ª Enriqueta Roig; F.: D. R. Ribera, «piso».—Norte, 128 y 130 (Sans); P.: D. Jaime Salat; F.: D. E. Figueras, «edificar casa».—Olsinellas (S.); P.: D. Agustín Vila; F.: D. M. Guitart, «edificar casa».—San Dalmiro (Vallcarca); P.: D. Miguel Cuscuel; F.: D. B. Cunill,



Custodia

MASRIERA HERMANOS

«cubierto».—Rambla de Cataluña, 19 y 21; P.: D. Vicente Ginesta; F.: D. A. Alatern; «cubierto».—Rambla de Volart (S. M.): P.: D. Dolores Tarrat; F.: D. P. Bosch, «edificar casa».

*

Ha sido nombrado Vocal de la Junta facultativa de Construcciones civiles del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes, el distinguido Arquitecto Excelentísimo Sr. D. Enrique María Repullés y Vargas.

*

Ley de descanso dominical

Por el Ministerio de la Gobernación ha sido promulgada la ley de Descanso dominical y sancionada por S. M. en 3 del corriente, y como su conocimiento es de importancia para nuestros lectores, á continuación la insertamos:

«Don Alfonso XIII, por la gracia de Dios y la Constitución, Rey de España:

A todos los que la presente vieren y entendieren, sabed:

Que las Cortes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

Artículo 1.º Queda prohibido en domingo el trabajo material por cuenta ajena, y el que se efectúe con publicidad por cuenta propia, en fábricas, talleres, almacenes, tiendas, comercios fijos ó ambulantes, minas, canteras, puertos, transportes, explotaciones de obras públicas, construcciones, reparaciones, demoliciones, faenas agrícolas ó forestales, establecimientos ó servicios dependientes del Estado, la provincia ó el Municipio y demás ocupaciones análogas á las mencionadas, sin más excepciones que las expresadas en esta ley y el Reglamento que se dictará para cumplirla.

Los obreros que se empleen en trabajos continuos ó eventuales, permitidos en domingo por excepción, serán los estrictamente necesarios; trabajarán tan sólo durante las horas que señale el Reglamento como indispensables para salvar el motivo de la excepción, y no podrán ser empleados por toda la jornada dos domingos consecutivos.

La jornada entera que cada cual de ellos hubiere trabajado en domingo se le restituirá durante la semana.

Ninguna excepción será aplicable á mujeres ni á menores de diez y ocho años.

Se otorgará al operario á quien no corresponda descansar en domingo ó día festivo, el tiempo necesario para el cumplimiento de sus deberes religiosos.

Art. 2.º Se exceptúan de la prohibición: Primero. Los trabajos que no sean susceptibles de interrupciones, por la índole de las necesidades que satisfacen, por motivo de carácter técnico ó por razones que determinen grave perjuicio al interés público ó á la misma industria, según especificación que el Reglamento hará de unos y otros.

Segundo. Los trabajos de reparación ó limpieza indispensables para no interrumpir con ellos las faenas de la semana en establecimientos industriales.

Tercero. Los trabajos que eventual-

mente sean perentorios por inminencia de daño, por accidentes naturales ó por otras circunstancias transitorias que sea menester aprovechar, mediante permiso de la autoridad gubernativa local, cuya concesión normalizará el Reglamento.

Art. 3.º Carecerá de fuerza civil de obligar toda estipulación contraria á las prohibiciones de trabajo estatuidas por esta ley, aunque el pacto haya precedido á su promulgación.

Art. 4.º Los acuerdos legítimamente adoptados, según estatutos de gremios ó asociaciones que tengan existencia jurídica, podrán normalizar el descanso que esta ley preceptúa, y también podrán ampliarlo, con tal que no entorpezcan ó perturben el trabajo ni el descanso de otros

pleno será oído sobre la formación y las ulteriores modificaciones del Reglamento.

ARTÍCULO ADICIONAL

Para todos los efectos de esta ley, se entenderá que el domingo empieza á contarse desde las doce de la noche del sábado y termina á igual hora del día siguiente; siendo, por consiguiente, de veinticuatro horas de duración el descanso.

Por tanto;

Mandamos á todos los Tribunales, justicias, jefes, gobernadores y demás autoridades, así civiles como militares y eclesiásticas, de cualquier clase y dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente ley en todas sus partes.

Dado en Palacio á 3 de Marzo de 1904.

—Yo el Rey.—El Ministro de la Gobernación, José Sánchez Guerra.»



Joya

MASRIERA HERMANOS

Técnicas

El ferrocarril del lago Baikal

La Naturaleza publica los siguientes datos de carácter técnico, acerca del ferrocarril del lago Baikal, que reproducimos por su oportunidad.

«Hace algún tiempo que la prensa diaria de provincias dió la noticia de que el Gobierno ruso se proponía construir, en muy breve plazo, un ferrocarril sobre el hielo del lago Baikal.

Hoy esta noticia se ha confirmado, y sabemos que ya ha adquirido el Gobierno ruso todo el material móvil necesario de una Compañía finlandesa.

El lago Baikal, profundo depósito de límpida agua, colocado entre dos cadenas de montañas muy elevadas, tiene cerca de 700 kilómetros de longitud de Sudoeste á Nordeste, y 60 kilómetros

de anchura desde el punto en que se detiene la vía procedente de Moscou hasta el otro punto, con el que debe enlazar para penetrar en los territorios de la raza amarilla.

Durante el verano, los trenes atraviesan el lago á bordo de uno de esos inmensos *ferryboats*, inventados por los americanos, y que puede transportar hasta 25 vagones. Este buque lleva la proa dispuesta en rompehielos.

En aquel clima riguroso, los hielos comienzan en Octubre y duran hasta Mayo, mas la gran movilidad de las aguas, la congelación sólo es completa de Enero á Abril.

Durante estos tres meses el hielo del lago tiene un espesor de más de un metro, y la navegación, aun con los rompehielos, se interrumpe por completo, haciéndose la travesía con trineos, que exige un doble trasbordo.

La construcción de una vía férrea con-torneando el lago entre Irkotsk y Mirovak, aplazada por razones de economía, se ha comenzado hace pocos meses, y terminará en 1905, á pesar de las dificultades técnicas con que se tropieza, tales como la desecación de pantanos y apertura de túneles á través de montañas que caen á pico sobre el Baikal. Como la guerra ha estallado antes de que esta obra se termine, Rusia se ve obligada á sacar el mejor par-

tido posible del transiberiano, y de aquí la idea de construir esa línea sobre el hielo del lago.

La empresa es audaz, pero no imposible. Basta recordar que el 1.º de Enero de 1814, la escuadra holandesa, paralizada en Texel, fué tomada por asalto por los húsares franceses, y el ejército de los aliados pasó el Rhin sobre el hielo.

Una capa de hielo de más de 60 cms. puede soportar pesos considerables.

Hay, á pesar de todo, en el presente caso, muchas y muy graves dificultades. La congelación del Baikal no es completa, como ya hemos dicho, por la movilidad de sus aguas, y además hasta en lo más crudo del invierno la superficie helada presenta grandes cortaduras.

Los Ingenieros rusos no retroceden, sin embargo, ante estos obstáculos, que conocen, y cuyo remedio han encontrado sin duda. La línea ha comenzado á construirse hace poco tiempo, y debe estar terminada muy pronto, habiéndose prometido una prima de 3,000 rublos por cada día que se gane sobre un plazo de un mes».

*

La fabricación de cemento en los Estados Unidos

El desarrollo de la fabricación de cemento en los Estados Unidos, toma proporciones colosales, y aun cuando las aplicaciones de ese producto crecen en todas partes de un modo sorprendente, puede preverse que la fabricación en los Estados Unidos va á traspasar de un modo extraordinario los límites del consumo. Hace pocos años la fabricación consistía en 300,000 barriles, á los cuales se agregaban 400,000 importados. Las fábricas eran ocho, pero á éstas se han agregado desde entonces cinco más, que producen 1,500 barriles diarios; por fin, actualmente, se construyen ocho fábricas nuevas en gran escala, que elevarán la producción total de cemento á más de 4,000 barriles por día. A este crecimiento tan rápido en la oferta, se duda mucho que responda la demanda.

A propósito de la fabricación de cemento, hace notar *La Construcción Moderna* la ventaja que en ella se ha obtenido por el empleo del carbón en polvo, modo de consumir el combustible que se acredita mucho en los Estados Unidos, á pesar de los inconvenientes que se le señalan. Para emplear el carbón en polvo es preciso someterlo á la pulverización; pero como se consigue la combustión completa del mismo, y por lo tanto, el máximo del efecto útil, hay en ello una compensación al gasto de triturar, si se compara á quemar el carbón sobre regillas. Por otro lado, la alimentación de combustible es mecánica, y, por fin, la ceniza que se produce en este género de combustión es muy tenue, y en gran parte es arrastrada por la corriente que lleva el polvo de combustible al hogar.

En suma, la opinión de un fabricante acreditado de cemento en los Estados Unidos, es muy favorable á extender el uso del

carbón pulverizado á otras muchas operaciones distintas de la calcinación del cemento.

*

Fuerzas hidráulicas aprovechadas en el Niágara

La fuerza hidráulica que en las cataratas del Niágara se aprovecha, tanto del lado de los Estados Unidos, como del Canadá, son actualmente 675,000 caballos, ó sea sólo el 12 y medio por 100 de la total fuerza disponible. Actualmente se están haciendo instalaciones para caballos 375,000, por una Compañía de Toronto, en la provincia de Ontario, donde la fuerza por corriente eléctrica cuesta hoy 175 pesetas oro por caballo y año, espe-

se utilizará en la industria química orgánica, que necesita un metal barato de grandes propiedades reductoras, mayores que las del aluminio, del magnesio y del zinc, aunque no lleguen á las del sodio y del potasio.

El coste del calcio metálico, que era de unos 250 francos el kilogramo, baja con el nuevo procedimiento, á 5 céntimos, hecho económico cuya importancia excede á toda ponderación.

La industria del hierro encontrará también en el calcio metálico, uno de sus auxiliares más valiosos. Sabido es que para librar el hierro del fósforo, del azufre y del oxígeno, se ha recurrido muchas veces á la adición de una cierta cantidad de aluminio; pero si bien una muestra de hierro con aluminio es preferible á otra que contenga todavía cantidades apreciables de fósforo, azufre y oxígeno, es inferior al hierro absolutamente puro por lo que respecta á la resistencia, á la tracción y al choque. Si, como piensan algunos metalurgistas, basta una cantidad muy pequeña de calcio para separar los metaloides perjudiciales y llevar el hierro al estado de pureza, y si el calcio no produce, á su vez, ninguna acción perjudicial, la nueva industria del calcio metálico tendrá, seguramente, un brillante porvenir. Otro tanto puede decirse del estroncio metálico, que ya se produce hoy suficientemente barato y en grandes cantidades.

Los datos precedentes son de *L'Industrie Electrique*, y los reproduce el *Boletín Minero* con toda clase de reservas, sobre todo en lo que toca al supuesto nuevo precio del calcio metálico. El colega francés dice, y dice bien, que espera con impaciencia la confirmación industrial de las bellas promesas de Mr. Borchers.

*

El faro de Nicolaieff

Como ejemplo de las crecientes aplicaciones del cemento armado en el campo de la construcción, cita *El Cemento Armado*, el gran faro de Nicolaieff, de 40'30 metros de altura que se acaba de instalar en aquel punto, y cuyo objeto es iluminar el canal que une la ciudad de su nombre con el mar del Norte.

Este faro tiene la forma de columna hueca, disminuyendo gradualmente su sección desde el diámetro de seis metros en la base, hasta el de dos metros en el vértice del fuste. La linterna de 2'60 de diámetro y 2'90 de altura, coronada por una cúpula esférica, se apoya en la cámara superior de 4'34 de diámetro por 3'0 de altura, la que se une á la parte más elevada del fuste por 10 consolas armadas como el resto del conjunto.

Las paredes están compuestas de montantes y coronas horizontales; los primeros son hierros de 23 milímetros espaciados 25 centímetros, y las segundas, barras de 19 milímetros que rodean exteriormente á los montantes; con una distancia vertical de 35 centímetros, existen otras coronas interiores, que aumentan la rigidez del siste-



Joya

MASRIERA HERMANOS

rándose que no llegue á 75 cuando las obras en construcción puedan utilizarse.

*

Fabricación electrolítica del calcio metálico

El profesor Borchers, del Instituto electro-metalúrgico de Aquisgrán, ha logrado vencer, en colaboración con Mr. Staeken, uno de sus discípulos, las muchas y grandes dificultades que se presentaban en la fabricación del calcio metálico. El procedimiento que han seguido es análogo al que sirve para producir el aluminio, partiendo de la bausita, y aun es más sencillo todavía, pues basta someter á la electrólisis el cloruro de calcio, que se funde á unos 800°.

Ciertas propiedades químicas del calcio, que no tiene el aluminio, hacen muy delicada la elección y la disposición de los electrodos. El calcio metálico producido á bajo precio, como será posible producirlo de ahora en adelante, prestará grandes servicios en sus aplicaciones á la química, á las artes y á las manufacturas. No podrá servir como metal para la construcción de recipientes, soportes, herramientas, etc., porque se oxida rápidamente al contacto del aire, transformándose en cal viva; pero

ma, del mismo diámetro, pero cuya separación es 50 centímetros.

La gran altura de la obra requiere empalmes de barras; éstos se forman verticalmente con un alambre, en una longitud de 70 centímetros, uniéndose además á un anillo igual á los anteriores, colocado en la parte inferior del empalme con ese sólo objeto.

Las uniones horizontales se practican de un modo análogo.

El hormigón empleado es el compuesto de 300 kilogramos de Portland; 04 m.³ de arena gruesa; 0'8 m.³ de grava lavada, extendiéndose primero una capa muy fluida de cemento, á fin de facilitar la unión íntima del hierro al hormigón.

En la cámara superior y en la linterna los montantes tienen 6 milímetros y los anillos 4 mm.

Es digna de mención la escalera que se cita, como una prueba de la flexibilidad y adaptación del cemento armado á toda clase de obras.

Esta obra se puede decir que es en absoluto de cemento armado, pues de las 460 toneladas de peso total, 348 suman las partes construídas en esta forma.

El método de cálculo es suponer el faro como un tubo empotrado en su parte inferior y soportando una presión de 275 kilogramos por m.² de superficie normal, y repartida uniformemente.

El empleo del cemento armado ha producido una economía superior al 40 por 100, con relación á una obra semejante de ladrillos ó completamente metálica.

*

Los rayos N En una nota de Mr. Blondlot, leída en la Academia de Ciencias de París, el 7 de Diciembre próximo pasado, expone su autor el hecho de que al comprimir los cuerpos por medio de una prensa, mientras dura la compresión, emiten rayos n.

El mismo resultado se obtiene al doblar una delgada lámina de cristal, al encorvar una vara ó un bastón, y en general, al ejercer esfuerzos mecánicos que impliquen una compresión en los cuerpos sometidos á los experimentos.

Tales hechos han inducido á Mr. Blondlot á pensar en la posibilidad de que los cuerpos cuya constitución molecular sea forzada, por decirlo así, deben emitir rayos n y la experiencia parece ser que confirma semejante hipótesis, toda vez que las lágrimas batávicas, al acero templado, el azufre fundido y cristalizado y otras muchas sustancias análogas, emiten espontánea y constantemente los mencionados rayos.

*

Inoxidación del acero templado La *Deutsche Uhrmacher Zeitung*, de Berlín, da cuenta de un curioso fenómeno de oxidación observado en un cuchillo:

Un comerciante observó que un cuchillo se oxidaba siempre en un mismo sitio, y que, después de afilarlo y pulirlo, se reproducía la oxidación en aquel sitio, quedando, sin embargo, limpio el resto del cuchillo.

Examinado este cuchillo en el laboratorio de los talleres de Krupp, en Essen, se pudo observar que la parte que no se oxidaba se rompía al primer golpe y presen-

taba una fractura de grano fino, mientras que la parte oxidada se doblaba y no se rompía más que después de repetidos golpes de martillo y la fractura era de grano grueso, lo que probaba que esta parte no había sido templada.

El acero no templado se oxida con mucha más facilidad que el acero templado, y, además, parece que se establece una corriente eléctrica entre las partes templadas y las que no lo son, corriente que produce una rápida oxidación.

*

El nuevo material de construcción denominado Pirogranito

Dice nuestro colega *La América Científica*, de Nueva York: «Inventado por el

Sr. P. Kristoffwith, consiste en una mezcla en proporciones variables, según el objeto, de arcilla roja común y de arcilla refractaria, que, después de amasada y comprimida, se somete á una temperatura elevadísima, convirtiéndose en un producto compacto, homogéneo, sin grietas ni vitrificaciones, que puede afectar todas las formas que se desee y cuya dureza iguala á la del granito.

La resistencia es proporcional á la presión á que se somete la mezcla; comprimiéndola á mano puede llegarse á una resistencia de 1,300 kilogramos por centímetro cuadrado, y haciendo uso de la prensa hidráulica puede elevarse mucho más e a cifra. La coloración puede variar del pardo claro al negro, y puede también imitarse el aspecto del granito incorporando á la mezcla granos de ladrillo ya cocido, de diversos colores, pudiendo imitarse también los mármoles y pórfidos y otras variedades de piedra. La dureza del *pirogranito* es muy superior á la del cristal, al que raya por consiguiente.

Una baldosa de *pirogranito* necesita una presión de 260 toneladas para deshacerse. Este material no es poroso, resiste muy bien á las inclemencias de la atmósfera, posee una gran elasticidad, no es atacado por los ácidos y, por último, su precio es poco mayor que el de los ladrillos refractarios y muy inferior al de los mármoles y granito, cualidades todas que le hacen de una aplicación muy ventajosa para todo género de construcciones.

*

La industria de asfalto en los Estados Unidos

El crecimiento de la industria de asfalto en los Estados Unidos, ha sido muy

rápido. Hace treinta años no había ni un solo metro de asfalto, mientras que ahora se calcula que hay 32.700,000 metros cuadrados de vías públicas asfaltadas, cuyo coste ha sido de 100 millones de duros. Dos clases de asfalto se hacen en los Estados Unidos; uno compuesto de polvo de piedra caliza y arena silícea mezclados con asfalto de Trinidad. Esta mezcla se pone sobre una capa de hormigón. La otra clase se parece mucho á la anterior en cuanto á la mezcla, pero se funde en bloques que se extienden sobre una base de arena de hormigón ó de macadam. El primer pavimento continuo de asfalto se aplicó en los Estados Unidos por un químico belga, Mr. E. J. Schmidt, quien estableció el asfalto en Newark, N. J. La proporción del

asfalto de Trinidad se fijó en 85 por 100, y esta proporción se ha mantenido desde aquella fecha. En 1880 había 251,000 metros cuadrados; en 1890 había 6.800,000; en 1895 llegaba á 17.000,000, y en 1900 fueron 32.000,000.

Las dificultades experimentadas para desarrollar la industria en sus principios, fueron muy grandes. Los primeros pavimentos demostraron que se habían cometido algunas equivocaciones importantes, y sólo después de un estudio prolongado se descubrió una mezcla conveniente. Actualmente hay muchos contratistas que no vacilarían en establecer un asfalto, garantizando una duración de quince años en la calle de más tráfico en Nueva York.

Si se exceptúa la superficie, el pavimento de asfalto se diferencia poco de cualquier otro que se establezca en la vía pública. Lo primero que se necesita es un hormigón, macadam ó piedra partida, según las circunstancias, el tráfico que se haya de servir de él y las condiciones del terreno. Dos capas de materias diferentes tienen que ponerse una sobre otra, y el espesor de estas capas tiene que responder al tráfico que haya de pasar sobre él. La más baja, compuesta de piedra partida de diferentes tamaños, desde 6 á 25 milímetros, y una cementación de asfalto bastante para envolver cada pedazo de piedra. Las piedras se calientan y el asfalto se agrega en estado líquido y al calor más alto posible. La masa se mezcla en un molino para hacer hormigón. La cantidad de cemento es de 3 á 5 por 100 de volumen de la mezcla. Si se excede de esta cantidad, al extenderlo y aun por acción capilar, se eleva, y penetrando en el estrado superior, produce parches irregulares. Si se escasea la cementación, la cohesión es imperfecta, y toda la masa presentará grietas por la presión del tráfico.

La capa que ha de ir sobre ésta, de la cual el 90 por 100 es materia inerte, es de la mayor importancia, pues debe prepararse de modo que resista al fuerte trabajo que ha de hacer, y su composición exige atención especial. La práctica ha enseñado que los mejores resultados se consiguen con una arena sicilica de un tamaño tal, que todos sus granos pasen por una criba con claros de dos y medio milímetros. Es esencial que la mezcla sea densa y compacta, y es necesario que los granos de arena sean de diferentes tamaños y en proporciones convenientes.

Una parte de la piedra partida debe pulverizarse á tal finura, que los granos pasen por un cedazo de 6,200 claros por centímetro cuadrado. Para esta capa no se debe emplear cuarzo ni caliza. Sin embargo, la piedra caliza es preferible, porque parece que absorbe mejor el asfalto ó betún y da una mezcla más resistente que el cuarzo. El betún no penetra en el cuarzo, como lo hace en la piedra caliza, sino simplemente lo cubre exteriormente.

Aun cuando la arena silícea hace la mejor mezcla, muy buenos resultados se obtienen con otras arenas en vías en que el tráfico no es muy grande. La cantidad de asfalto necesario para conseguir cohesión con materia pétreas, depende, no sólo del tamaño, sino también de la forma y naturaleza de cada partícula, y los resultados más perfectos se consiguen cuando cada grano queda cerca del otro, cuando se la someta al cilindro sin que resulte un exceso de materia. Si hay demasiado as-

falto, el pavimento está blando y cederá, y pronto se pondrá desigual por el paso de los vehículos. En tiempo caluroso, el exceso de asfalto hace las veces de lubricante, y los granos de arena resbalan unos contra otros. Si hay escasez de asfalto, habrá partículas sin cubrir y tendrá la masa tendencia a disgregarse al paso del cilindro. Como regla general, se puede calcular que una arena bien cernida necesita de 10 á 11 por 100 de betún ó asfalto puro, aun cuando sólo absorba el 9 por 100; por más que los granos después de cribados parezcan idénticos, puede absorber 11 por 100. La diferencia está probablemente en la forma y carácter de la superficie de los granos.

*

Barniz para proteger las superficies metálicas La preparación de este barniz, especialmente aplicable al palastro de hierro, consistente en el empleo de la goma de euforbio. Dicen los obreros del Natal que han hecho este descubrimiento debido al azar, recordando que cuando cortaban ciertas plantas de la familia de las euforbiáceas, se quedaba una capa de goma esparcida en la hoja del instrumento, que la protegía de la oxidación. Con objeto de experimentar la acción protectora de esta goma, se ha tomado una hoja de palastro, y después de haber bañado su superficie, se la ha sumergido en el mar del Sur de Africa, en el que las aguas tienen una acción corrosiva muy pronunciada. La experiencia obtuvo un buen resultado, y desde entonces se ha aplicado á las cadenas de los buques; para esto se ha preparado el barniz disolviendo la goma en una esencia. Al cabo de algún tiempo, la esencia se evapora y queda sobre la superficie metálica una capa protectora muy resistente. Este procedimiento se ha aplicado en los docks de Chatam á los cascos de los buques, que al cabo de diez años no han presentado ninguna alteración. En Africa, la goma de la eufobia es muy abundante; su completa insolubilidad en el agua y su naturaleza tóxica hacen de ella un excelente agente protector contra los numerosos insectos que viven sobre la tierra y en las aguas del mar.

Varias

Exposición en Gante En el mes de Julio próximo se va á celebrar en Gante una Exposición de un carácter completamente nuevo. Sólo se admitirán instrumentos y herramientas para las industrias manuales considerándose incluidas en éstas las máquinas herramientas de pequeñas dimensiones propias del género de industrias de escasa importancia. Entendemos que las máquinas-herramientas admisibles serán sólo las movidas á brazo ó con pedales, ó con motores de escasa fuerza, tales como se emplean en las pequeñas industrias. El Se-

cretario de la Exposición es el profesor Pyfferssen, Boulevard del Heirnisse, 75, Gante.

*

Una planta luminosa

El *Oropé*, que es como la llaman los indígenas, es una planta poco estudiada todavía y que goza de propiedades muy especiales. Vive en el Brasil, próxima á San Joaquín, Estado de San Pablo. Por la noche emite luminosos rayos que dan, según dicen, luz suficiente para po-

der leer un periódico, y su poder luminoso es tanto, que dura varios días después que ha sido cogida. Dicese que es una criptógama, si bien no pertenece á la clase de los hongos.

*

El ferrocarril transafricano

La travesía del continente negro en ferrocarril será muy pronto realizable, gracias á la perseverancia británica.

Según anuncia la prensa de Londres, á fines del presente mes llegará la locomotora á *Victoria Falls*, en el curso del Zambeze, y para Abril ó Mayo podrá ser inaugurada la sección de Cape Town á las mencionadas cataratas Victoria.

El tendido de vía llegaba á principios de Febrero á 48 kilómetros de Victoria Falls, activándose los trabajos de cimentación del puente de hierro que ha de cruzar en aquel punto el río Zambeze.

La segunda sección de la línea habrá de unir la orilla occidental del Zambeze con Croken Hill, punto situado á 350 millas del lago Tanganika.

*

Ministerio del Trabajo

Un telegrama del periódico *Manchester Guardian* defiende la conveniencia de crear un Ministerio del Trabajo, que centralizando todos los re-

gistros, ofertas y demandas de trabajo, pudiera reducir mucho de acuerdo con Gobierno y autoridades locales, el paro forzoso de los trabajadores.

*

Puente en espiral de Hastings

La Nautraleja publica un grabado y los siguientes detalles acerca del puente singular que acaba de inaugurarse sobre el Mississipi, cerca de la villa de Hastings, en el Estado de Minnesota, y que en vez de extenderse en tierra firme por tramos más ó menos largos, se contornea sobre sí mismo, formando una espiral muy extraña. Antes de su construcción no había ningún puente que uniera las dos orillas del gran río, desde la villa San Pablo, hasta la villa Dubucque, y el haberlo construido de esa manera no se debe á mero capricho ó excentricidad de los Ingenieros, sino por exigencias muy especiales, debidas tanto á la naturaleza de los lugares y al tráfico activo que se hace en esa región, lo mismo por vía fluvial que por la terrestre, habiéndose visto obligados á dar al puente gran altura para no interrumpir la circulación de los y barcos, como las vigas del puente se encuentran á 22'50 metros sobre el nivel medio de las aguas, hubiera sido necesario hacer unas rampas enormemente largas.

Por el lado del río opuesto á Hastings, fué fácil construir esta rampa casi en la prolongación del eje del puente, pero sobre la orilla de Hastings no fué lo mismo.

Si se prolongaba la rampa en pendiente suave, se tenían que atravesar muchos caminos de bastante circulación, lo cual suponía muchas dificultades, decidiendo, por fin, darle la forma indicada en espiral, y, efectivamente, no podía encontrarse mejor solución ni más económica.

La longitud total del puente es de 590 metros. Tiene una vía carretera de 5'40 metros de anchura y una acera de 1'35, terminada por el lado de Hastings en una escalera, con objeto de evitar á los caminantes la necesidad de recorrer la espiral del puente. Su construcción, toda de acero, se ha hecho en siete meses, habiendo costado 2 millones de pesetas.

*

Los accidentes del trabajo en Rusia

Desde el día 14 de Enero rige en Rusia la nueva ley de Accidentes del trabajo, completada por una orden del Consejo del Emperador.

El contenido de la ley se inspira en la imputabilidad de los accidentes al patrono.

Cuando un obrero muere en el trabajo, el dueño se obliga á pagar las siguientes indemnizaciones.

Si se trata de un adulto, debe entregar 30 rublos á la viuda para atender á los primeros gastos y una pensión anual equivalente al tercio del sueldo de la víctima. Los hijos perciben una renta igual al sexto



Peineta

MASRIERA HERMANOS

del haber del ditunto hasta cumplir quince años si sobrevive uno de los padres, y equivalente á un cuarto si quedaren huérfanos. También á los ascendientes alcanzan la indemnización de un sexto del salario, igualmente que á hermanos huérfanos, advirtiéndose que la suma total de estas atenciones no puede exceder de dos tercios de la asignación anual del obrero muerto.

Las heridas que producen incapacidad para el trabajo obligan al patrono á pagar la mitad del salario hasta que el obrero es dado de alta ó se declara perpétua su incapacidad.

Por la muerte de un niño el dueño satisface á la familia 12 rublos en el primer momento y las mismas indemnizaciones más arriba expuestas.

Estas pensiones pueden substituirse por un capital creado á favor de los pensionados.

*

El choque de Herbolzheim

El estudio del accidente ferroviario ocurrido el 2 de Diciembre de 1903, en la estación de Herbolzheim, ha proporcionado un argumento decisivo, según el Dr. Kuntzemuller, á los partidarios de la adopción de los coches de pasillo, en lugar de los compartimientos independientes, como susceptibles de proporcionar mayor seguridad á los viajeros.

El citado día, el expreso que recorre con una velocidad media de 80 kilómetros por hora, la sección de Friburgo á Dinglingen de 45 kilómetros de longitud, penetró en la estación mencionada con la velocidad de 90 kilómetros, y chocó con una máquina que estaba haciendo maniobras. El tren se componía de un furgón de equipajes, un coche-correo y cuatro coches de intercerculación de ocho ruedas, é iba arrastrado por una de las locomotoras gigantes badenasas, que son las mayores y más potentes de Europa. La primera consecuencia del choque á tan enorme velocidad, fué que la máquina de maniobras fué rota por la del expreso y arrojada al lado izquierdo de la vía. La máquina del expreso, al encontrarse con obstáculo formado por estos restos, se desprendió de las demás unidades del tren, y precipitándose por el talud, de cuatro metros de altura, su carretón delantero se clavó en el suelo donde, hallando un punto de apoyo, dió alrededor de él una vuelta completa, quedando boca abajo con su tender, prueba concluyente de la enorme velocidad del tren, pues hay que tener en cuenta que la locomotora tenía 20 metros de longitud y 125 toneladas de peso.

Apenas la locomotora se desprendió del tren el furgón de cabeza se atravesó en la vía, derribando con los cuatro coches de viajeros que le seguían, y en este momento tuvo lugar el hecho que sirve de base á Mr. Kuntzemuller. Los largos coches de intercerculación, caracterizados por sus grandes vidrieras cuadradas de 1 á 1'20 metros de lado, y por el pasillo central sin puertas, descarrilaron también, según decimos, pero en lugar de atropellarse y de incrustarse unos en otros bajo la acción de tan tremendo choque, sus carretones se partieron, pero la caja se mostró tan robusta y resistente, que todos los vehículos se pasaron después de una sola sacudida sin ejercer entre sí acción apreciable. Algunos de ellos, después de descarrilar,

cayeron al pie de talud; los demás quedaron en la vía en posición más ó menos inclinada.

Esta prueba bastaría para probar la gran resistencia de los coches de intercerculación, pero está singularmente corroborada por otro hecho. Entre los citados coches se halló el del correo, cuya caja en el descarrilamiento, por su menor robustez y solidez, quedó mucho más averiada y deformada, rompiéndose en algunos puntos; pero además su puerta lateral de dos hojas fué parcialmente descajada, probándose que la existencia de esta puerta fué uno de los principales motivos para que este coche cediese con más facilidad al brusco choque y sufriese más averías que los de intercerculación.

A la excelente resistencia de estos últimos, debe atribuirse que no hubiese entre los viajeros ningún herido grave, habiendo sufrido solamente algunos de ellos heridas de tan poca importancia, que ni aun siquiera se anotaron sus nombres por haber continuado bien pronto su camino. El fogonero del tren quedó muerto, y otros tres empleados gravemente heridos.

Las pérdidas materiales fueron de gran consideración. La locomotora del expreso completamente destruida había costado, sin tender, unos 125,000 francos. Las averías de la máquina de maniobras de los vehículos y de la vía dan un total aproximado de 250,000 francos. Todos los coches de intercerculación quedan utilizables, aparte de sus órganos de rodadura, porque á pesar del descarrilamiento y la caída, casi no se han partido cristales en ellos.

En el accidente de Heidelberg, ocurrido en 1900, las pérdidas materiales no llegaron más que á 12,500 francos; pero en cambio se sabe que hubo de deplorar numerosas desgracias personales.

En resumen: el citado autor sienta categóricamente que la cuestión de preferencia entre los coches de intercerculación y los de compartimientos independientes, han quedado resuelta en favor de los primeros por el accidente de Herbolzheim.

*

Puente colosal en Egipto

El Gobierno del Jefe de Egipto va á comenzar la construcción de un puente sobre el Nilo en el Cairo.

Este puente, que será uno de los más largos del mundo, medirá 5,350 metros de longitud, y ofrecerá la original combinación del arte metalúrgico y la ornamentación de estilo árabe.

La mayor parte de las obras del puente, serán ejecutadas en Francia, por una de las poderosas casas de construcciones metálicas.

*

Las locomotoras á principios del siglo XX

Ingeniero de minas Mr. Suavage, y en que se precisan las características de la locomotora moderna, resumiendo sus rasgos principales en una serie de interesantes conclusiones.

La primera nota de las máquinas más recientes respecto á las construidas hace algunos años, es el asombroso aumento de su potencia, debido á una de dos ideas: las

necesidades del tráfico que á veces pide cargas y velocidades determinadas por cierto perfil, ó el aumento voluntario del tonelaje de los trenes inspirado en el deseo de la economía.

Tipo del primer caso, el servicio de viajeros; tipo del segundo, el servicio de mercancías.

Los límites de la potencia dependen del peso de los aparatos; en América se ha llegado á 22 toneladas por eje; en Europa no se ha excedido de 18 toneladas por eje. Las disposiciones adoptadas por los primeros para alcanzar esos límites, tales como el carretón, las chimeneas altas, las cajas de humo alargadas, van siendo copiadas por los segundos, pero hasta ahora éstos no se deciden á forzar más la potencia mientras no lleguen á sentir más apremiante aquella necesidad.

El aumento de volumen de las calderas es universal; la parrilla y la superficie de calefacción se aumentan cada día más. Respecto á la parrilla, no puede exceder su ancho de un metro cuando el hogar va encerrado entre dos largueros interiores del bastidor; pero sin necesidad de llegar á los tipos de Belpaire y de Wooten, que permiten superficies enormes, se aumenta la parrilla con modificaciones en la disposición usual del hogar que sobresale entonces de las ruedas de diámetro pequeño y medio, quedando las de gran diámetro completamente fuera del cuerpo cilíndrico, como ocurre en los modelos Atlantic y Prairie.

Aún se ha llegado á una solución más radical en una caldera italiana que se ha construido completamente invertida con el hogar encima del carretón.

La estabilidad de las calderas y la reducción de las reacciones que producen en los carriles, son otros dos puntos muy estudiados, y se los procura mejorar con el empleo de los carretones, ó mejor de ejes portadores móviles, con el buen equilibrio de las piezas de mecanismo y con la conjugación de los resortes por medio de balancines. No puede negarse que estos perfeccionamientos compensan algo el exceso de fatiga que ocasiona en las vías el aumento de carga.

En lo que se refiere el mecanismo, es digno de mención el empleo creciente de la disposición compound y de las correderas cilíndricas.

Desde el punto de vista práctico, el perfeccionamiento de los menores detalles de la locomotora tiene gran importancia y debe ser constante el empeño de hacer las piezas cada vez más sencillas, fuertes y fácilmente accesibles, y sobre este punto, los constructores americanos son buenos maestros.

En muchas máquinas hay motivos de conseguir nuevas mejoras, sobre todo en las disposiciones adoptadas para el engrase, que son, con frecuencia, muy rudimentarias, habiéndose dejado demasiada parte al cuidado del personal encargado de la conducción de la máquina, con dificultades mayores si el equipo de la locomotora es variable; cuando es único, responde del estado de su máquina, de suerte que no hay más remedio que entregar la máquina á distintos equipos, por lo tanto, conviene mucho que ésta sea bastante sencilla y bastante bien dispuesta para que los que hayan de conducirla no necesiten hacer de ella ningún estudio especial.

En resumen, la industria ferrocarrilera,

como todas, arrastrada por los progresos fabriles de la moderna Ingeniería, tiene como una de sus leyes, á la que ha de obedecer, la transformación incesante del material.

Cuando salen de los talleres esos hermosos mecanismos estudiados con arreglo á los últimos adelantos, parece como que el espíritu ve en ellos una obra perfecta y definitiva, ó por lo menos, que en largo tiempo no habrá que pensar en creaciones nuevas, y que, admitido un tipo uniforme, la construcción será más económica y la conservación más fácil; pero el progreso, que no reposa, exige pronto nuevas modificaciones.

En Francia, por ejemplo, se construyeron recientemente gran número de excelentes máquinas compound de dos ó de tres ejes acoplados, y dirigiendo ya hoy una ojeada á las locomotoras construidas en otros países, se ve que aquellos tipos, ayer los primeros, se encuentran aventajados por otros en algunos detalles, sobre todo en lo referente á las dimensiones de las calderas, y hay que preocuparse de nuevo en introducir nuevas mejoras.

Claro es que el material antiguo no se ha de rechazar por completo, y que la propia diversidad de aplicaciones en una explotación de ferrocarriles bien organizada, permitirá señalar á cada máquina su puesto y aprovechar muy útilmente la que por su edad no puede aplicarse á ciertos servicios, pero á condición de que á la inevitable vejez que en toda máquina, como en todo ser ocasiona el tiempo, no se añada una vejez prematura por haberla construido con los mismos defectos que los que se pusieron en servicio muchos años antes.

*

Transportes de columnas monolíticas en Nueva York

La construcción de la catedral de San Juan de Dios, en Nueva York, avanza con gran lentitud y si bien es cierto que falta dinero, también es preciso reconocer que ciertos trabajos exigen mucho tiempo, á causa de las dimensiones inusitadas de los materiales empleados. Se calcula que se necesitan lo menos quince años para terminar, si no hay ninguna interrupción en los trabajos.

El coro debe tener ocho columnas monolíticas gigantescas, que no costarán menos de 125,000 francos cada una; son de granito de Fox Island, han sido necesarias herramientas especiales para tallarlas. Sin embargo; no serán absolutamente monolíticas, pues habiéndose roto la primera al tallarlas, se han hecho las otras de dos piezas: la primera tiene 11'43 m. de longitud y 1'83 de diámetro máximo; su peso es de 90 toneladas. La segunda tiene 5'18 m. de longitud y 1'52 de diámetro mínimo; su peso es de 40 á 45 toneladas.

De Vinalhaven (Maine) á Nueva York, las columnas fueron transportadas por mar, dos á la vez, sobre un lanchón; los dos fragmentos mayores, sobre el puente, y los dos pequeños, sobre la cala. Se las descargó fácilmente por medio de un armazón de madera y un plano inclinado; se pasó alrededor de la columna una cuerda, poniendo la columna en movimiento por medio de una máquina de vapor. Pero ha sido necesario emplear un procedimiento completamente especial para transportar las columnas del puerto á las canteras,

á los Morningside Heights, distantes un poco más de 3 kilómetros.

Se cargó cada columna sobre un tren gigantesco de 9'14 m. de longitud, formado por vigas de 35 X 30 cm. y 10 toneladas de peso.

Las ruedas mayores eran de 1'30 m. y las pequeñas de 0'98 de diámetro, estaban hechas de siete capas de encina blanca de

extenderse, y las casas de dos ó tres pisos, construidas á la manera europea, son allí una novedad que apenas tiene cinco años de fecha. En Buenos Aires, como en toda la América del Sur, el tipo de la casa es de un sólo piso, con atrio, corralada y jardín. En Nueva York, por el contrario, se hallan las casas más altas de todo el mundo, algunas de las cuales tienen hasta 28 pisos.



Brazalette

MASIERA HERMANOS

7'5 cm. Los ejes eran de gruesos bloques de acero laminado en frío. Cada rueda estaba cerrada por cuatro bandas de acero de 12'7 cm.

Para poner este carro en movimiento, se empleó el procedimiento de esfuerzos sucesivos; es decir, que para desplazar las piezas cuyo peso ó dimensiones necesitarían una instalación costosa para efectuar el trayecto de una sola vez (instalación que hubiera, en este caso, interrumpido parcialmente la circulación de la ciudad durante muchos días), se convino máquinas potentes, pero transportables, que después de haber hecho avanzar la masa algunos metros, son á su vez transportadas hacia adelante una distancia igual al desplazamiento que haya de efectuar, y fijadas sólidamente al suelo, antes de producir un nuevo esfuerzo. Una máquina de vapor de 40 caballos, calada de manera que trabajase como una máquina fija, se unió á un torno potente, cuyo cable se ató al truco. De esta suerte, á medida que el cable se arrollaba en la bobina, el truco avanzaba algunos metros. En el límite de la carrera se conducía la máquina un poco más lejos y se volvía á comenzar la misma maniobra. Como fácilmente se comprende, no se avanzaba sino muy lentamente; se necesitaron diez y nueve días para llevar la columna desde el puerto á la catedral. Cosa extraña: el contratista dice que fué más fácil transportar la columna en la parte en pendiente ascendente del camino que en la parte llana.

Y preguntamos: ¿cómo habrá quedado el camino después de este transporte?

*

Diferentes clases de construcciones

En lo que se refiere á edificación, ofrecen la América del Norte y la del Sur un singularísimo contraste. En la primera, y más especialmente en Nueva York, tienden las casas á desarrollarse hacia arriba; en la segunda, particularmente en Buenos Aires, tienden, por el contrario, á

La razón de esta diferente manera de edificar en ambas extensas regiones americanas, está en el diferente valor del terreno para construcciones; valor que es mínimo en el Sur y máximo en el Norte. Donde el terreno es muy caro, tienden las casas á elevarse; consecuencia lógica que no necesita más explicaciones. Y en cambio, donde el terreno alcanza poco precio, se prefiere construir sin escaleras, por pura razón de comodidad y economía.

*

Casa colosal en Nueva York

En Nueva York se va á construir una torre de Babel ultra moderna; es una casa de 40 pisos, cuya altura total será de 305 metros, cinco más que la torre Eiffel, y contendrá 7,500 habitaciones.

El coste total de la obra es de 26 millones de francos; los cimientos tienen 23 metros de profundidad, y habrá tres sótanos superpuestos.

En la construcción se empleará sólo el acero y la piedra, y 20 ascensores recorrerán incesantemente los pisos hasta el tejado, en donde se instalará un observatorio.

Los alquileres de los cuartos importarán al año ocho millones de francos, quedando en poco tiempo amortizado el capital empleado en la construcción.

Esta casa, verdadera ciudad, se levantará en Broadway, en la afluencia de las calles de Dey y de Van-Cortlandt.

*

Automotores de vapor en los ferrocarriles

Con este título describe nuestro colega *Los Transportes férreos*, los automotores que emplean las principales Compañías ferroviarias francesas, llamando la atención de las de nuestro país acerca de este sistema de explotación que considera más perfecto que el servicio ordinario, atendiendo á que el automotor, pesando con carga de 25 á 28 toneladas, podría desarro-

llar velocidades de 50 kilómetros sin dificultad alguna, y se dispondría de la calefacción que en el sistema corriente está reservado á la primera clase, aparte de otras facilidades de este modernísimo sistema de explotación ferroviaria.

Compañía de Orleans.—El automotor de esta Compañía se halla en servicio en la línea de La Fleche á Sablé. Fué construido este carruaje por Mr. Purrey con arreglo á medidas bien concretas y bajo un programa rigurosamente establecido por la Compañía. Compónese de tres compar-

pound, es de 4 cilindros montados en tandem al igual que en el automotor de París-Lyon-Mediterráneo, que salió igualmente de los talleres de Mr. Purrey, difiere escasamente del automotor del Orleans. En efecto, el número de tubos de calefacción es de 14 en lugar de 24, no hay más que un pequeño caballo de alimentación de la caldera en lugar de dos, y la caja está dividida en dos compartimientos, el uno de segunda clase, que contiene 12 viajeros, y el otro de tercera, que contiene 24.

Compañía de París-Lyon-Mediterráneo.

La mayor dificultad residía en poder hacer funcionar el vehículo en los dos sentidos con un sólo hombre para la conducción de la máquina y la vigilancia de la caldera. Este problema se ha resuelto de la manera siguiente: el vehículo está formado por tres elementos; en el centro, un elemento comprende la cámara del maquinista (cuyo piso está más elevado de manera que permita la vista, por encima de las cajas, de los otros elementos), la caldera, el motor y un pequeño furgón, pudiendo transformarse los días de afluencia



Tapiz de San Jorge en la Audiencia de Barcelona

timientos: uno para las primeras clases, en las que se aplica la tarifa de segunda; otro para el servicio de correos y otro para equipajes, que comunica con la plataforma del maquinista, de manera á reducir todo lo posible el personal del tren. Puede remolcar un coche de tercera.

El bastidor es de una longitud total de 12m. 76, y hasta la extremidad de los topos, 13m. 77. La separación de los ejes es de 8m. 20 y las ruedas tienen 1m. 05 de diámetro. La caja, alta de 2m. 25 y ancha de 3m. 10 exteriormente y 2m. 97 interiormente, permite, aparte del correo y los equipajes, la admisión de 26 viajeros sentados, ó sean 21 en el interior y 5 en la plataforma trasera de acceso, la que en caso necesario puede contener un cierto número de viajeros derechos. El peso vacío es de 23t. 230 y cargado de 23t. 500 aproximadamente. La calefacción se asegura por el vapor de escape del motor, y el frenado por el Westinghouse. Por último, la caldera, que tiene una superficie de calefacción de 26 metros cuadrados y una superficie de parrilla de 0 m. c. 84, está timbrada á 20 kilogramos. El combustible empleado es el cok; la provisión necesaria para el camino está contenida en una tolva que puede recibir 150 kilogramos próximamente, y se halla colocada á la izquierda del generador. El fondo de esta tolva está inclinado á 30° sobre la horizontal y se halla en la prolongación de la parrilla del hogar, de suerte que bajo la influencia del peso y de las trepidaciones, el hogar se recarga sólo. La alimentación de la caldera está asegurada por dos pequeños caballos que aspiran el agua de un depósito conteniendo 1,280 litros colocado en la trasera del vehículo. El motor Com-

neo.—Por su parte va á poner de aquí á poco en servicio dos nuevos vehículos, de vapor igualmente, que ha encargado á la casa de automóviles Gardner-Serpollet. La Compañía se ha encargado de las cajas, cuyo revestimiento exterior es de teck y cuyas disposiciones serán seguramente las siguientes. Exteriormente tendrán el mismo aspecto que el automotor P. L.-M. Purrey, del que la Compañía ha experimentado algunos tipos. La longitud total del bastidor será de 10m. 70 y el ancho de 2m. 950. Interiormente la caja será dividida en cuatro partes comunicadas entre sí; delante el maquinista, luego un compartimiento de primera clase, á la tarifa, de segunda, largo de 2m. 650, pudiendo recibir 12 viajeros sentados; después un compartimiento de tercera, de una longitud de 4m. 655 con 29 asientos; un pasillo central va de la cámara cerrada del maquinista á la plataforma trasera de 1m. 705, y que podrá contener 12 personas derechas. Esta plataforma estará cerrada por cristales y el acceso á ella tendrá lugar por dos portezuelas laterales. Los motores y las calderas serán del mismo tipo, pero reforzados de los automóviles Serpollet y estarán alimentadas por dos bombas accionadas automáticamente, una por el agua y otra por el petróleo lampante. El vapor, después de su trabajo, va á un condensador de aire, y el agua así obtenida es vuelta á tomar por la bomba, que la envía de nuevo á la caldera. La velocidad prevista para estos vehículos es de 60 kilómetros por hora en horizontal.

Compañía del Norte.—Ha procedido á los ensayos de un automotor á vapor construido según los planos de M. du Bousquet, Ingeniero Jefe del material y la trac-

ción. La mayor dificultad residía en poder hacer funcionar el vehículo en los dos sentidos con un sólo hombre para la conducción de la máquina y la vigilancia de la caldera. Este problema se ha resuelto de la manera siguiente: el vehículo está formado por tres elementos; en el centro, un elemento comprende la cámara del maquinista (cuyo piso está más elevado de manera que permita la vista, por encima de las cajas, de los otros elementos), la caldera, el motor y un pequeño furgón, pudiendo transformarse los días de afluencia

en compartimiento de seis plazas de tercera, sentadas. Y delante y detras los otros dos elementos, comprendiendo el uno, lado del furgón, el coche de tercera clase, y el otro, un coche mixto de primera y segunda. Estos coches son iguales que los que componen los trenes-tranvías en servicio, solamente con la diferencia de que las banquetas están dispuestas longitudinalmente de manera á permitir espacios centrales, en los que se puedan recibir viajeros derechos en caso de afluencia. El acceso de los viajeros se hace por cuatro plataformas cubiertas. En esta clase de coches pueden transportarse hasta 82 viajeros, cuyo número se descompone así: sentados, ocho en el compartimiento de primera, 14 en el de segunda, 28 en el de tercera y 6 en el furgón; derechos: 8 en las plataformas, 6 en el compartimiento de segunda y 12 en el de tercera. El alumbrado eléctrico se hace por acumuladores y la calefacción por el vapor. La caldera multitubular Turgan es alimentada por una bomba Thirion que puede expedir cerca de 2,000 litros por hora y por un inyector cuya expedición es de 15,000 litros. El aparato motor comprende dos cilindros, uno de alta y otro de baja presión que accionan las manivelas caladas á 90° de un mismo eje. No siendo el esfuerzo de tracción más que de 50 kilogramos próximamente por tonelada, los desamarres rápidos son posibles. La cámara de la máquina comprende todos los aparatos necesarios para la marcha del carruaje, y como existen dos puestos para maquinistas, ciertos órganos son necesariamente dobles: éstos son el de cambio de marcha y el mecanismo de dirección del regulador distribuidor.