

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI.

Madrid 25 de Junio de 1881.

NÚM. 12.

LOS CENTENARIOS.

Los tributos de respeto y admiracion que rinden los pueblos á la memoria de los grandes bienhechores de la humanidad y de los genios que han ilustrado las naciones, son prueba evidente de cultura y de progreso, que, borrando entre las diversas ramas de la familia humana antipatías engendradas por la ignorancia, odios originados por egoismos y rencores promovidos por la ambicion y sed de conquistas de los príncipes, son el lazo mas firme é inquebrantable de la paz, armonía, adelanto y civilizacion de las naciones.

Pocos dias há hemos tenido la gran satisfaccion de presenciar en Madrid el público y solemne homenaje que el pueblo español ha rendido al genio dramático mas profundo de nuestra literatura, de igual suerte que antes lo hicieran Lisboa con Camoens y Bruselas con Rubens, y en todos estos pacíficos concursos se ha presenciado el grato espectáculo de que la admiracion y el entusiasmo por el genio que se revela en cualquiera de las manifestaciones de la actividad humana son un gran gérmen de fraternidad y de union entre los hombres de inteligencia y buena voluntad, cualesquiera que sean su nacionalidad, sus costumbres, sus aspiraciones y sus creencias. Nada eleva ni engrandece tanto á la humanidad como el público testimonio de su reconocimiento hácia los grandes genios que mas han influido en su progreso, en su bienestar y en la satisfaccion de sus necesidades físicas, morales é intelectuales; ni nada contribuye tanto á estimular la actividad y el trabajo que tiene por ideal la satisfaccion de estas necesidades como el ver las manifestaciones de respeto y consideracion que un pueblo otorga á los hombres que mas se han distinguido en tan noble y santo camino.

Muchos son los hombres que en mayor ó menor escala, siguiendo vías mas ó menos diversas y á veces hasta de una manera inconsciente, han contribuido al progreso de sus semejantes; pero si los *centenarios* han de llenar los altos fines civilizadores que están llamados á realizar; si han de servir de poderoso lazo de union y de concordia entre pueblos diversos;

si han de despertar entre naciones separadas por intereses opuestos ó egoistas, sentimientos de fraternizacion por mutuos bienes y análogas satisfacciones, no basta que el hombre en cuyo honor se celebre el público homenaje de su genio sea una gloria nacional que en un momento dado de la historia haya esparcido la luz brillante de su inspiracion; es preciso que los resultados civilizadores de su existencia se extiendan á diversas naciones; que sean duraderos hasta el punto de que generaciones posteriores de todos los pueblos utilicen constante y diariamente para su perfeccionamiento moral, intelectual y físico las inspiraciones y los destellos de aquel genio; que los bienes que haya difundido sean universales; en una palabra, que sea una gloria humana.

Por mas que admiremos tanto como el primero á Dante, Shakespeare, Calderon y Camoens, nos es forzoso reconocer que son glorias de Italia, de Inglaterra, de España y de Portugal, que conservan en sus respectivas literaturas las inspiraciones de estos grandes hombres; pero estos genios con ser tan gigantes como fueron, han influido muchísimo menos en el progreso humano que Guttenberg, Colon, Franklin, Volta, Fulton, Stephenson, Morse y otros mas que podríamos citar. Y es que las letras y las artes con sus múltiples bellezas, son sin duda alguna lazo amistoso entre los pueblos cultos; mientras que la fuerza incontrastable de la ciencia que entraña la verdad, la bondad y la justicia, y que directamente ejerce su influencia y reparte sus beneficios sobre la humanidad entera es la que únicamente dota al hombre del poder milagroso de reproducir casi instantáneamente con el vapor su pensamiento escrito; viajar por mar y tierra con rapidez vertiginosa gracias al fuego de una caldera; ponderar, merced al telescopio, la magnitud y el peso de los mundos que vuelan sobre nuestras cabezas, escribir con la electricidad y ponerse con el rayo en comunicacion con toda la faz de la tierra; pintar con los colores que arranca del sol; romper las crueles cadenas del esclavo, y proclamar los derechos naturales del hombre en sociedad. Y tantas maravillas y bienes tan admirables, no son luz pasajera que se extingue ó amortigua sus resplandores al morir el astro que le dió vida, sino semilla fructífera que confiada á fértil tierra se desarrolla y

reproduce constantemente por todo el mundo, difundiendo uno y otro día en el orden moral, inteligente y físico, satisfacciones desconocidas á nuestros abuelos y bienes sin cuento á toda la humanidad. Todos los nombres citados son sin duda alguna grandes y honran á la especie humana por haber contribuido eficazmente á su perfeccionamiento; pero si los primeros son dignos de los mayores homenajes de parte de sus compatriotas y del mundo culto é ilustrado, los segundos merecen la apoteosis de todos los pueblos, de todas las generaciones y de todas las clases sociales, desde las mas pobres y desvalidas hasta las mas opulentas é ilustradas.

¿Qué sería de la humanidad si no se hubiera descubierto la imprenta, si la América estuviera aún en la oscuridad de lo desconocido, si los pueblos no hubieran aprendido á vivir como hombres y no como esclavos, si no tuviéramos buques de vapor ni locomotoras, si el telégrafo eléctrico no existiera y si las ventajas que estos y otros muchos descubrimientos del mismo orden que tanto han desarrollado la inteligencia, elevado la conciencia y difundido el bienestar entre los pueblos, nos fueran de todo punto desconocidos? La humanidad se encontraría abrumada por las guerras, los rencores, la miseria, el aislamiento, la ignorancia y la barbarie.

Sugiérenos estas breves consideraciones la circunstancia de haber tenido lugar casi simultáneamente el centenario de dos grandes hombres, uno en España, en honor de Calderon y otro en Inglaterra, en honra de Stephenson. Periódicos, Revistas é Ilustraciones se han ocupado en la Gran Bretaña en el centenario de Stephenson con análogo entusiasmo al que nos ocupábamos en España en el de Calderon no hace un mes. ¿Pero qué merecimientos y qué hechos notables se deben á Stephenson, para que una nacion tan positivista y de sentido práctico tan sólido se concierte y aune para celebrar el centenario del nacimiento de este hombre? ¿Qué bienes tan importantes ha hecho á su patria ó qué beneficios de tanta trascendencia ha difundido en otras naciones para merecer este homenaje de admiracion?

Digamos en brevísimas palabras los rasgos característicos de su vida.

En un oscuro lugarejo de mineros, cerca de Newcastle, nació Jorge Stephenson el 9 de Junio de 1781, siendo su padre un pobre trabajador de aquellas minas. A los ocho años empezó por guardar vacas y ganar 20 céntimos al día, despues trabajó como jornalero en las minas, y gracias á su aplicacion é inteligencia se le encargó mas tarde del cuidado de una bomba. El exámen diario y concienzudo que hizo del aparato que se le habia confiado le permitió manejarle con notable habilidad; pero ¡oh vergüenza! habia llegado á los 18 años y ni podia enterarse de

las noticias fantásticas que daban los periódicos de las empresas del guerrero francés que ocupaba la atencion de toda la Europa, ni podia adelantar en el conocimiento de las máquinas empleadas en las minas, porque no sabia leer. Inmediatamente va á una escuela nocturna y allí, confundido entre los chicos del lugar, aprende en breve plazo á leer, escribir y las cuatro reglas de aritmética.

Nuevos horizontes se abren á la mente de aquel infatigable operario, que iluminado con la luz de tan escasa instruccion, pero confiando en la redencion por la perseverancia en el trabajo, no se permite un momento de ocio, y despues de estar todo el día al lado de su máquina, dedica las noches, unas veces á remendar zapatos, otras á componer relojes, otras á mejorar las máquinas de las inmediaciones que por cualquier defecto no pueden marchar, y siempre á aumentar sus conocimientos estudiando cuantos libros caian en sus manos.

De esta suerte llegó nuestro operario á verse al frente de los trabajos de una de tantas minas de carbon como habia en aquella comarca. Muchas vidas habia ya costado en otras minas la inflamacion del terrible gas que de ellas se desprende, sembrando el luto y la consternacion por las inmediaciones y sumiendo en la miseria á los infelices huérfanos y desconsoladas viudas de las víctimas. Tales desgracias habian hecho meditar muchas veces á Stephenson buscando remedio, cuando un día, en 1814, llega presuroso á su casa uno de sus mineros diciéndole que la parte más profunda de la mina estaba ardiendo. Lleno de ansiedad, corre Stephenson á la boca de la mina, atraviesa entre una multitud de pobres niños y mujeres que con gemidos desgarradores imploraban el favor del cielo por sus padres y sus maridos; varios trabajadores llenos de terror miraban con ojos espantados hácia aquel oscuro pozo, de cuyo fondo salian gritos de desesperacion y de agonía exhalada por las víctimas de la galería incendiada, y despreciando los peligros hace que le bajen sin perder momento. Llega al fondo y se encuentra allí apiñados varios trabajadores llenos de terror; se dirige á ellos y les dice con voz enérgica:

—¿Hay seis de entre vosotros que tengan valor para seguirme? que vengán y apagaremos el fuego.

Aquella voz infunde confianza; seis hombres se prestan á combatir la catástrofe y pocos momentos despues estaban siete hombres generosos levantando á riesgo de su vida un muro en la galería incendiada para cortar toda comunicacion. El peligro se habia conjurado; pero algunos infelices trabajadores que estaban en el fondo de la galería habian perecido! Al presenciar el desolador espectáculo de sacar los cadáveres de las víctimas, un operario, lleno de emocion preguntó á Jorje:

—¿No es posible hacer algo para evitar estas desgracias?

—Sí, respondió pensativo, algo se puede intentar.

—Entonces Jorje, hágalo V. lo más pronto que pueda, porque hoy se compra el carbon de piedra con la vida de los hombres.

Desde aquel momento no dejó de ocuparse en el gran problema de salvar la vida de sus semejantes y compañeros de trabajo, y á los que le veían aterrizados poner hachones encendidos en las grutas por donde se escapaba el mortífero gas inflamable, les respondía para tranquilizarlos:

—Puede ser que esto que medito salve la vida á muchos hombres.

Por fin imagina una lámpara, y á fines de Octubre de 1815, va á media noche á la mina seguido de dos operarios, á probar su nuevo aparato. Sus compañeros, poco confiados, se colocan en sitio seguro; pero Stephenson con paso tranquilo, y resuelto á sacrificar su vida en aras de sus semejantes, entra con su lámpara en la mano en la oscura galería en que se desprende el mortífero gas; la aplica á la corriente; la llama despide al momento un fuerte destello, despues vacila un instante y por último se apaga. Repite el experimento; observa las modificaciones que se deben introducir en el aparato; vuelve en 4 de Noviembre inmediato con otro mejorado, y el 30 del mismo mes ensaya con éxito completo la tercera lámpara, con prioridad á la del célebre Davy. ¡Looor eterno al héroe generoso que tantas veces expuso su vida por salvar la de sus semejantes!

Pero ya hacia tiempo, por aquel entonces, que se ocupaba Stephenson en otra cuestion más difícil y de transcendencia tal, que cambiando las condiciones de existencia de las naciones y facilitando las mutuas relaciones entre los pueblos, ha sido la gran palanca de progreso, de bienestar, de paz y de civilizacion de nuestros dias. Hablamos de los ferrocarriles.

Hacia años que en los caminos en que se habian colocado carriles para facilitar los trasportes se habia tratado de reemplazar las caballerías con un motor mecánico, aunque sin obtener el resultado apetecido. Protegido por Lord Ravensworth habia construido Stephenson una locomotora en 1814, que luego perfeccionó, y en 18 de Noviembre de 1822 se inauguró ante un inmenso número de espectadores el ferrocarril de las minas de Killingworth, en el que funcionaban cinco locomotoras de Stephenson. En aquel mismo año se inauguró el ferrocarril de Stockton á Darlington que poco despues habia de utilizar las locomotoras de nuestro operario y por aquella época tambien se pensó en mejorar las comunicaciones entre Liverpool y Manchester á fin de facilitar la gran produccion industrial de esta ciudad. En 1825 se discutió en la Cámara de los Comunes el *bill* relativo á este camino

por una comision, la cual llamó á su seno á Stephenson, y al saber por éste que el ferrocarril habia de pasar por un terreno pantanoso y que se emplearían locomotoras como las ya usadas, que marcharian á razon de 13 á 14 quilómetros por hora, le contestaron que «para todo el que conociera la localidad esto era el colmo de la ignorancia»; se burlaron de su acento provincial y de su aspecto nada elegante; calificaron su proyecto «como el más absurdo que hubiera concebido mente humana» y hasta se le indicó que merecia estar en un manicomio. ¡Tal es la historia de siempre con todas las grandes ideas nuevas! Loco y despreciado fué Colon hasta que descubrió la América; como loco y herético fué llevado Galileo á la inquisicion por afirmar el movimiento de la tierra; despreciado y por loco pasó muchos años Fulton hasta que construyó su primer barco de vapor; oscurecido y en la miseria vivió Morse hasta que estableció su primer telégrafo eléctrico, y tantos otros como pudiéramos citar! Y es que el vulgo y los ignorantes tienen el deber de reirse y de despreciar todo lo que no pueden concebir ni entender.

Despues de vencer grandísimas dificultades, se consiguió por último, al año siguiente, la concesion del ferrocarril; y á fin de asegurarse los directores del camino acerca del motor preferible, convocaron á un concurso de locomotoras, con objeto de conocer experimentalmente los resultados que podian esperar de estas máquinas. Cinco se presentaron á este concurso, pero ninguna hizo pruebas tan brillantes como la de Stephenson, y desde aquel célebre dia (6 de Octubre 1825) puede decirse que las burlas, los sarcasmos y las injurias que tanto se habian prodigado contra el inspirado y modesto operario, se convirtieron en el respeto y admiracion que infunde el genio unido á la virtud y grandeza de alma. El 15 de Setiembre de 1830 se inauguraba el ferrocarril de Liverpool á Manchester servido por ocho locomotoras de Stephenson, á cuyo acto asistian Wellington, Roberto Peel, ministros de la corona y otras personas notables de la Gran Bretaña. ¡La civilizacion habia dado en aquel dia memorable un paso de gigante en la marcha progresiva de la humanidad!

Desde aquella época empezaron á desarrollarse los ferrocarriles en Inglaterra, no emprendiéndose una línea sin consultar con el padre y creador de estos poderosos instrumentos civilizadores, quien invitado por el rey de Bélgica estableció en este próspero país los primeros ferrocarriles; hizo otro tanto en Francia y hasta vino á España, aunque sin ningun resultado. La gloria, los bienes de fortuna, el respeto y la admiracion públicas rodeaban á Stephenson en los últimos años de su vida; pero prefirió á todo esto dejar á su hijo la gran mision de conservar y acrecentar la gloria conquistada por él, retirándose al campo á gozar

de los dulces y tranquilos placeres del hogar doméstico, donde la dulzura de su carácter se revelaba por el cuidado de sus perros, vacas y caballos, sin olvidar su vasta fábrica de Newcastle, que contaba con mas de mil operarios cuya paga semanal excedia de 25 000 pesetas, y de la que ya en 1846 salia una locomotora cada semana (1). Desde aquel dulce retiro hizo construir en muchos puntos buenas ó higiénicas casas para jornaleros y centros de enseñanza popular, siendo tantos y tan grandes los bienes que difundia en toda aquella comarca, que se le miraba como una verdadera providencia hasta el 12 de Agosto de 1848 en que dejó esta vida.

Repitamos para concluir las palabras con que en otra ocasion hemos reseñado el carácter de Stephenson (2): «Desprovisto de toda ambicion de fama y de riquezas, era sencillo, modesto, franco y generoso, siendo su casa de campo para sus amigos, discípulos y cuantos pasaban aquellos umbrales, un centro de honesta alegría y dulces satisfacciones. Aunque sentia verdadero horror hácia los charlatanes y locuaces habladores, tendia siempre su mano protectora á los que inventaban alguna cosa útil, y siempre socorria la verdadera desgracia, hácia la que sentia una tierna simpatía.»

Tal fué, en pocas palabras, la vida de aquel grande hombre, gloria de la especie humana, que confiando en su propia redencion por medio del trabajo, con su grandeza de alma y la divina luz del genio, supo transformar los negros y toscos pedazos de carbon que en su juventud sacara de las minas, en la lámpara de seguridad que tantas vidas de mineros ha salvado y en la portentosa locomotora que atravesando rios, perforando montañas y salvando precipicios lleva y difunde por todos los ámbitos de la tierra la paz, la cultura, la prosperidad y la civilizacion entre los pueblos.

El centenario de este grande hombre se ha celebrado de un modo suntuoso en Newcastle con variadas fiestas y gran regocijo público, apareciendo adornada la estatua que se le ha erigido y teniendo lugar una procesion de más de 40 000 almas. En Chesterfield y en otros puntos de Inglaterra se han celebrado fiestas análogas á las de Newcastle. En el célebre Palacio de Cristal se abrió una exposicion de modelos referentes á las aplicaciones importantes de los ferrocarriles. En Roma se ha inaugurado una lápida conmemorativa en la Estacion férrea, á cuyo acto asistió el embajador inglés. Los periódicos de Berlin, París y otros puntos han publicado largos artículos acerca de este

acontecimiento, y todo el mundo culto que se interesa por el progreso de la especie humana se ha asociado mas ó menos directamente á estas manifestaciones de gratitud y de respeto hácia aquel genio.

Aun cuando oscuro y desconocido el que estas líneas escribe, se complace en consignar que tambien hay en España personas que rindiendo el merecido homenaje al hombre que personifica la perseverancia en el trabajo, la virtud del alma, la serena abnegacion y la inspiracion divina en favor de sus semejantes, han celebrado desde lo mas íntimo de su corazon el primer centenario del nacimiento de Jorge Stephenson.

J. A. REBOLLEDO.

LA LUZ ELÉCTRICA.

(CONTINUACION.)

III.

La electricidad.—Con igual facilidad que se explican los fenómenos á que dan origen *el calor y la luz*, ó la constitucion de los cuerpos, ó sus transformaciones, segun hemos visto en los dos capítulos precedentes, se explican los fenómenos eléctricos; pero la electricidad puede presentarse bajo dos distintas formas, que para nuestro objeto conviene distinguir y estudiar separadamente.

Todo fluido, gas, líquido ó éter puede hallarse en uno de estos dos estados: ó en reposo, ó mejor dicho, en equilibrio y al parecer *inmóvil*; ó en *movimiento*.

El agua, por ejemplo, se dice que está en reposo, cuando ocupa una capacidad y es horizontal la superficie libre que la termina; en un vaso, en un estanque en un lago sin oleaje, se halla en ese primer estado *estático* á que nos referimos.

Pero el agua, siguiendo con el mismo ejemplo, corre por los arroyos, por los rios, por los canales, por las cañerías, constituyendo una verdadera *corriente líquida*, y entónces su estado es el segundo de los dos arriba mencionados: el agua constituye entónces un sistema *dinámico*.

La idea de inmovilidad va unida á esta palabra ó á este adjetivo, *estático*; ya proceda esta inmovilidad, como abstraccion, de la carencia de fuerzas, ya resulte, y esta es la realidad, de la compensacion y equilibrio de fuerzas varias.

Por el contrario, el adjetivo *dinámico* supone siempre movimiento, cambio de lugar; no algo que está y queda, sino algo que pasa y se mueve.

El origen etimológico de ambas palabras se halla en perfecto acuerdo con el sentido que el uso les viene dando. Así el vocablo *estático* procede de *statis* ó del radical *sta*, que significa lo que permanece, lo que se

(1) Aunque en España tenemos más de 7 000 kilómetros de ferrocarriles, aún no conocemos la construccion de las máquinas que les dan vida y actividad. ¿Cuándo construiremos la primera?

(2) *Los Héroes de la Civilizacion*, pág. 340.

queda, lo estacionario, lo estable, es decir, lo contrario de movimiento; al paso que la palabra *dinámico* viene de *dina*, que expresa la idea de poder, porque poder y fuerza se necesita para crear el movimiento, y una vez creado, el movimiento encierra en sí fuerza y energía que podrá comunicar á lo que le rodea. Y aun siguiendo nuevas analogías podremos citar la palabra *dinos*, que significa torbellino y lleva consigo, no de una manera indirecta, sino directa é inmediatamente, el concepto de movimiento.

En resúmen, la *electricidad*, como todo flúido, puede hallarse en reposo ó equilibrio y recibe en tal caso el nombre de *electricidad estática*; y puede hallarse también en estado de movimiento y llamarse entónces *electricidad dinámica*. Como en los fenómenos de la luz eléctrica, de una y de otra hemos de hablar, de ambas habremos de ocuparnos aquí á manera de trabajo preparatorio.

Pero venimos hablando del flúido eléctrico como si se tratase de una nueva sustancia, y conviene, ántes de pasar adelante, que deshagamos conceptos equivocados á que sin quererlo habremos quizá dado ocasion.

No: la electricidad no es una nueva sustancia distinta de las dos señaladas en los capítulos precedentes; no es algo que difiera del *éter* y de la *materia ponderable*, que son los dos elementos fundamentales del cosmos; la electricidad es un estado particular del *éter* mismo.

Como sustancias sólo reconoce la física actual *los cuerpos ponderables* y la *materia etérea*: lo demas son accidentes de ambas sustancias, ó mejor dicho, un solo accidente, el movimiento, segun hemos visto en los capítulos que preceden. Así, la electricidad, ya estática, ya dinámica, no es otra cosa que el *éter* en determinadas condiciones mecánicas, que vamos á explicar con el detenimiento necesario.

Todo cuerpo en condiciones de estabilidad contiene cierta cantidad de materia y cierta cantidad de *éter*; de aquella y este no mas que lo preciso para estar en equilibrio dentro de sí mismo y en su relacion con los demas cuerpos.

A cada cantidad y distribucion de materia ponderable corresponde una sola cantidad de *éter* en las circunstancias ordinarias: cada cuerpo no tiene capacidad, digamoslo de este modo, entre sus moléculas sino para una cierta suma de átomos etéreos; del mismo modo que una esponja no puede recibir más que cierta masa del líquido que la impregna.

Imaginémonos ahora, para fijar las ideas por medio de un ejemplo, una serie de depósitos de agua puestos en comunicacion unos con otros por diversas cañerías, y veamos cuáles son las condiciones de equilibrio y estabilidad de tal sistema. Estas serán dos: una la que se refiere á cada depósito en particu-

lar; otra la que resulta indispensable por estar en comunicacion los depósitos. Será preciso ante todo que el nivel no pase de cierto límite, porque si pasase sucederia una de dos cosas, ó se vertería el agua, ó el fondo del depósito se rompería por no tener resistencia bastante para la carga á que se le sometió.

Pero la comunicacion entre unos y otros depósitos hace necesaria otra condicion mas: á saber, que el nivel sea el mismo en todos ellos; ley bien conocida de la hidráulica.

Todo esto es de sentido comun; al alcance de todos se halla; no exige ni ciencia previa, ni previos estudios, y sin embargo en estas vulgares nociones se funda la teoría de la electricidad estática.

En efecto, todo cuerpo, como ántes decíamos, no puede contener mas que una cantidad determinada de *éter*: el nivel etéreo, como el nivel del agua en el ejemplo anterior, no puede pasar de cierto límite. ¿Pasa de él? pues se vierte en la atmósfera en forma aparente de chispa eléctrica, ó á veces hace pedazos el cuerpo que lo contiene; como en el citado ejemplo se derramaba el líquido ó rompía las paredes del depósito.

Pero no pára aquí la analogía. En la naturaleza hay muchos cuerpos, y estos cuerpos están en relacion, y el equilibrio de uno depende del equilibrio de los demas, de suerte que el *éter* debe repartirse de cierto modo, en ciertas proporciones, buscando una especie de nivel etéreo entre todos ellos, de igual suerte que la ley hidráulica determinaba igual nivel líquido para los varios depósitos á que antes nos referíamos.

Comprendido lo que precede, fácilmente podremos definir una y otra electricidad, la estática y la dinámica, de modo que el lector se penetre del carácter de ambas.

Cuando un cuerpo no contiene mas *éter* que el que le corresponde en estado natural; ó dicho de otro modo, cuando su nivel etéreo es el mismo que en los cuerpos que le rodean, y hay equilibrio en todos ellos, se dice que el cuerpo en cuestion se halla en estado *neutro*, que no hay trazas ni señales de *electricidad*, en suma, que el cuerpo *no está* electrizado.

Hé aquí una primera definicion negativa que vamos á completar con otra definicion positiva.

Cuando un cuerpo contiene *mas ó menos* *éter* que el correspondiente á su estado neutro, es decir, cuando su nivel etéreo sube ó baja de su altura propia, entonces aparece la electricidad como fenómeno, y se afirma que el cuerpo está electrizado, y se constituye una nueva distribucion del flúido que no es la comun y ordinaria.

¿El nivel etéreo ha subido? ¿la esponja de moléculas ponderables está empapada con mas *éter* que el que le corresponde? pues se dice que el cuerpo con-

tiene *electricidad positiva*, ó que está electrizado *positivamente*.

Por el contrario, ¿el nivel etéreo ha descendido? la esponja ponderable, y perdónesenos la imágen, ¿ha perdido átomos de éter? pues en términos análogos á los del caso anterior, dícese que el cuerpo contiene *electricidad negativa*, ó que está electrizado *negativamente*.

Por último, una y otra electricidad se comprenden bajo una misma denominación, la de *electricidad estática*.

En resúmen, *electricidad estática* es la acumulacion de éter en un cuerpo ó su desprendimiento del mismo, rompiendo el equilibrio normal y haciendo que suba ó baje el nivel ordinario.

Tan fácilmente como se explica la electricidad estática, se explica la electricidad dinámica, segun veremos en el capítulo próximo.

IV.

Con igual facilidad que se explica la electricidad estática, se explica la electricidad dinámica, dijimos en el capítulo anterior.

Supongamos dos depósitos de agua con distinto nivel, pero sin comunicacion entre sí; pues claro es, que si ambos depósitos son de suficiente resistencia, y la superficie libre del líquido no pasa sus bordes superiores, ambos permanecerán indefinidamente en equilibrio, salvo la natural, lenta y continua evaporacion.

Supongamos ahora dos cuerpos conductores del fluido eléctrico, y decimos que han de ser conductores para que en ellos pueda moverse libremente el éter y busque en la superficie exterior de ambos su equilibrio natural; y supongamos, todavía, repitiendo punto por punto lo dicho en el ejemplo anterior, *primero*, que tienen distinto nivel eléctrico, ó como se dice en términos matemáticos, distinta *potencial*; *y segundo*, que no están en comunicacion. En tales condiciones la electricidad permanecerá quieta en uno y en otro cuerpo, como el agua en uno y en otro depósito, á no ser que sea tanta la carga, que rebose en forma de descarga eléctrica.

Tenemos en aquel y en este ejemplo, agua en equilibrio, materia propia de la Hidrostática; y éter en equilibrio, cuyo estudio corresponde á aquella parte de la Física que se llama Electrostatica.

Pero unamos los dos depósitos de agua por un tubo, y claro es que el agua del depósito superior correrá hácia el depósito inferior, aumentando la masa de líquido, elevando su nivel, y no cesando hasta que se igualen ambos niveles y queden en uno mismo, es decir, en una sola superficie horizontal. Todo esto es claro, evidente, está al alcance de

cualquiera, y no se necesita mucha ciencia para comprenderlo. Pues no es mas difícil, ni está á mas sublime altura, ni exige mucha mas ciencia la corriente eléctrica para ser comprendida.

Como pusimos un tubo de uno á otro depósito de agua, pongamos de uno á otro cuerpo electrizado un hilo metálico. El agua puede correr por el interior de una cañería: puede decirse con verdad que todo tubo es un *cuerpo conductor* para los líquidos; pues del mismo modo la electricidad corre por los hilos de metal, que son cuerpos *conductores* del éter ó del fluido eléctrico.

En suma, los hilos metálicos son *tubos propios* para la electricidad: por ellos circula libremente: entre las moléculas del metal encuentra paso, como el agua por los cuerpos muy porosos, ó por los espacios huecos, porque en verdad que nada hay más poroso que un tubo: todo él es un *poro prolongado* é indefinido de uno á otro extremo.

Asimismo, desde el punto en que dos cuerpos con distintos niveles eléctricos, ó con distintas potenciales, estén unidos por un hilo metálico, del nivel eléctrico más alto correrá éter hácia el nivel inferior, las dos electricidades procurarán ponerse en equilibrio, el sobrante de un cuerpo pasará al otro, y este movimiento del éter, como el movimiento del agua en el ejemplo anterior, tomará nombre especialísimo y se llamará *corriente eléctrica*.

Teníamos dos niveles distintos, despues un solo nivel. Teníamos aun dos potenciales diversas, al fin una potencial única.

Quizá no todos los físicos acepten por completo esta explicacion; ó para hablar con mayor propiedad, no todos los físicos la aceptan. Muchos hay que no consideran á la corriente eléctrica como un material transporte de éter, sino como algo análogo á la luz ó al calórico: como una vibracion que circula, un estremecimiento que pasa, un cambio en el equilibrio del sistema que se trasmite. Pero sea de ello lo que en el fondo fuere, es la verdad que con la primera hipótesis explícanse satisfactoriamente todos los fenómenos conocidos de la electricidad dinámica: démonos, pues, por satisfechos, y atengámonos á ella en estos artículos que solo aspiran á popularizar ideas, ó ciertas ó probables, y en ambos casos importantes, no á penetrar en las profundas entrañas de la ciencia.

Y basta con estos conceptos generales para el objeto que nos proponemos.

Hemos visto, que admitiendo que exista, 1.º, *materia ponderable*, condensada en moléculas; 2.º, *materia etérea* extendida por todo el espacio y penetrando en todos los cuerpos; y 3.º, *fuerzas* atractivas y repulsivas entre la materia y el éter; pueden explicarse por las leyes de la *Mecánica* y las leyes eminentemente racionales de la *cantidad*, todos los fenómenos

naturales del mundo inorgánico. Pueden explicarse, decimos:

1.º *La constitucion de los cuerpos* y sus varios estados, por las atracciones y repulsiones de la materia y sus equilibrios relativos.

2.º *El calórico en los cuerpos*, por la vibracion de las moléculas ponderables.

3.º *El calórico radiante*, por esta vibracion de las moléculas transmitida al éter y transmitida por él á los demas cuerpos.

4.º *La luz*, por la vibracion del éter; de suerte, que en esta teoría, el calórico radiante y la luz vienen á ser en el fondo variedades de un mismo fenómeno: resultado que plenamente comprueba la experiencia, porque en el espectro luminoso existen dentro de una misma continuidad, así los rayos caloríficos, como los rayos que engendran en nuestra retina el fenómeno misterioso de la vision.

5.º *La electricidad estática*, por un desequilibrio en la reparticion del éter; desequilibrio que produce plétora etérea, si vale la palabra, en los cuerpos electrizados positivamente, anemia eléctrica en los que carecen de este flúido y se dice que poseen electricidad negativa.

6.º *La electricidad dinámica*, por la tendencia á pasar el flúido etéreo por un conductor de los cuerpos cargados de éter á los que lo tienen á más bajo nivel.

Y no más. Y sin embargo, parece que algo nos falta, porque nada hemos dicho del magnetismo; pero es que el magnetismo, desde el admirable descubrimiento de Ampère, no es un fenómeno de carácter nuevo y especial, sino un fenómeno complejo y resultante de otros fenómenos mas sencillos, que reducen-se, en último análisis, á una complicacion de corrientes eléctricas.

Detengámonos, sin embargo, en este punto, con el que cerraremos estas primeras nociones.

Imaginemos dos conductores en presencia, y por cada uno de ellos una corriente eléctrica. ¿Qué sucederá? ¿Correrán independientes y solitarias, sin influir una sobre otra, sin precipitar ó detener su curso, sin transmitir su accion á lo exterior y al conductor mismo por donde circulan?

Una imágen, ó por mejor decir, otro ejemplo, responde por nosotros.

Por el interior de un terreno flojo y arenoso y empapado de agua, corre una cañería natural, un conducto en él practicado, una grieta lineal, si así puede decirse, y por ese conducto, un rapidísimo filete del mismo líquido marcha precipitadamente bajo la accion de una fuerte carga: viene de un elevado nivel y corre hácia un nivel inferior.

¿No es evidente, y casi de sentido comun, que este filete central ha de influir en las condiciones del agua

ambiente? ¿No es claro, y pruébanlo todos los cursos de agua que atraviesan terrenos porosos, que su movimiento ha de comunicarse mas ó menos debilitado á toda la masa de agua que empapa el arenal? ¿No se ve casi, á poca facultad imaginativa que se posea, que van á coexistir dos movimientos de la masa líquida, uno rápido, central, dominante, del agua por la cañería; y otro más lento, más dificultoso, provocado por aquel y siguiéndole, de toda el agua ambiente al través del macizo que penetra y empapa? Por evidente, por claro y por cosa de sentido comun tenemos todo esto, que es conjunto de hechos, ó representacion material de las primitivas leyes hidráulicas, y no hemos de esforzarnos más en explicar lo que por sí propio se explica.

Conste, pues, que en el caso que tratamos, la corriente central transmitirá su movimiento á toda el agua de la masa porosa, y la llevará tras sí, aunque mas despacio y con mayores dificultades; estableciéndose de este modo una segunda corriente al través del filtro en el mismo sentido que aquella corriente principal. Por estas analogías y semejanzas explicaba el padre Secchi, y han explicado otros muchos físicos, el hecho importantísimo de la accion de las corrientes, sobre las corrientes, de que nos ocuparemos en el capítulo próximo.

JOSÉ ECHEGARAY.

FERROCARRIL CENTRAL DE VIZCAYA.

Reseña general de las operaciones y obras ejecutadas hasta el 31 de Marzo de 1881.

(CONCLUSION.)

III.

MARCHA Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

Seguiremos para mayor claridad y orden el articulado del mismo presupuesto general, que contiene la Memoria publicada en 1879.

ARTÍCULO 2.º—Explanacion.

Movimiento de tierras.—Ya hemos dicho en un principio que al mes próximamente de cerrado el contrato para la construccion de estas obras, se dió principio á la explanacion y simultáneamente á acopiar los materiales para las obras de fábrica. En muy pocos dias fueron acometidos los desmontes y terraplenes mas importantes en toda la extension de la línea; pues allí donde se hallaban verificadas ó convenidas las expropiaciones, entraban inmediatamente los obreros á trabajar, notándose de una manera sensible el progresivo adelanto de los movimientos de tierra; excepto en los quilómetros 4 y 8 en que, segun hemos mani-

festado tambien, se proyectó la modificacion que en su lugar hemos descrito. Estos mismos quilómetros se empezaron en Setiembre, tan pronto como recayó la aprobacion de la superioridad.

En la actualidad están hechas las explanaciones en unos 26 quilómetros, faltando solo en ellos el refino de rasantes y de la plataforma, la terminacion y arreglo de los taludes en parte de los desmontes, apertura de cunetas y extraccion de varios corrimientos de poca importancia, que han tenido lugar durante las últimas lluvias y que podrá haber aun en los meses sucesivos.

Conviene sin embargo advertir que si bien en longitud explanada de la línea hay poco más de las dos terceras partes, los movimientos de tierras practicados pueden estimarse en mucho mas de los dos tercios del cubo total; porque los desmontes y terraplenes que faltan son menores que los hechos, como lo demuestra claramente el perfil gráfico que acompañamos para que se pueda, con su simple inspeccion, apreciar el estado de los trabajos.

Haremos tambien notar una circunstancia que bien raramente se encuentra en las líneas férreas. Los terraplenes construidos en la de Durango provienen casi todos ellos de los desmontes, no habiéndose hecho apenas préstamos que presentan tantos inconvenientes, y son, en muchas regiones, altamente nocivos á la salud pública.

Túnel de Miraflores.—Acometidas desde el principio de los trabajos las trincheras de entrada para las bocas del túnel, estuvieron antes de dos meses en disposicion de empezarse las galerías que desde entonces han seguido sin interrupcion dia y noche.

La formacion de roca que atraviesa el túnel presentó, hasta su mitad próximamente, una consistencia que hizo innecesaria hasta Febrero último emplear los medios y recursos que posteriormente han sido precisos. Desde esa época el terreno se ha presentado ya de muy mala clase, formado de bloques sueltos mezclados con arcilla, felizmente dura y seca, dando lugar á tener que revestir con bóveda cierta longitud. Hasta el dia están terminados 25 metros próximamente de bóveda.

La roca se presentó de tal dureza que dió motivo á ensayar la aplicacion de sustancias explosivas de gran fuerza expansiva, para conseguir el mayor progreso en la perforacion.

Se ha hecho uso en el túnel de la pólvora ordinaria, pero de primera calidad, de pólvoras especiales comprimidas y preparadas en cartuchos, con mechas tambien especiales; de dinamita en el estado de gelatina que, por su instantánea y notable expansion, es la que mejores resultados ha producido para el avance de la galería en la roca dura en masa cerrada.

Para el uso de estas sustancias explosivas, así como

para las demas precauciones necesarias en los trabajos en que han de emplearse, se han dictado continuas instrucciones para prevenir accidentes y desgracias: y sin embargo se han tenido que lamentar dos, que causaron la muerte de tres hombres, debidas ambas á imprudencia temeraria y faltando á las órdenes recibidas. Tiene el túnel 313 metros de longitud y se halla ya perforado, en mas de las tres cuartas partes, correspondiendo su avance en cada 24 horas, á razon de metro y medio por dia hasta la fecha, ó sea 0^m,75 por cada ataque.

Este resultado satisfactorio es debido al uso acertado de las materias explosibles que se han empleado y á la solícita diligencia de los capataces que se han disputado celosamente el progreso de sus labores. De esperar es en virtud de esto, que para Mayo próximo se halle perforado el túnel, si algun accidente imprevisto ó dificultades inesperadas, no vienen á entorpecer su marcha.

ARTÍCULO 3.º—Obras de fábrica.

Muros.—Aunque relativamente al volumen del presupuesto aparece ejecutada la mitad de metros cúbicos en esta clase de fábrica, debemos advertir que por conveniencia misma de la línea como lo hemos indicado anteriormente, se han suprimido algunos muros ó disminuido algunos otros, internando en general la línea más adentro de las laderas cuando estas presentaban un terreno firme y consistente. Así es que se hallan tambien bastante adelantadas estas obras. Están terminados ya los muros de sostenimiento y revestimiento de la venta del Cuerno, q.º 2, Azcaray, q.º 4, Marcarte q.º 9, Unquiña q.º 10, Montorra q.º 24, Torrebaso, q.º 29, y en gran desarrollo de construccion el de los Caños. Este muro que es el más importante y considerable, mide una longitud de 500 metros con una altura media de 5 metros. Se halla construido en más de su mitad, si bien la parte que falta, por sus condiciones, situacion y fundacion, ofrece mayores dificultades y coste.

Caños, tajeas y alcantarillas.—Se hallan terminadas cincuenta y ocho de estas obras, y cincuenta y siete en construccion; pero entre estas la mayor parte están tambien terminadas, faltando únicamente los frentes, cuya ejecucion se deja para mas adelante, cuando el transporte de la sillería necesaria pueda hacerse con mas facilidad que en la actualidad. Entre las obras terminadas se encuentran las de mas volumen y consideracion.

Pontones.—Se hallan terminados cinco pontones y hay dos en construccion, debiendo consignar que los construidos, son los de mas importancia por las circunstancias especiales de su cimentacion, en agua la mayor parte.

Puentes.—Los cinco puentes que han de estable-

cerse en la línea están en curso de ejecución hallándose pronta á terminarse la parte de fábrica y cante-
ría. De estos puentes, cuatro se componen de tramos
metálicos contratados con la renombrada fábrica de
Duisburg (Alemania) y ya completamente terminados
en sus talleres. El quinto puente, sobre el río Duran-
go, en Zornoza, es de fábrica, de 3 arcos de sillería de
10 metros de luz, y además un tramo metálico de
8 metros, para salvar el cauce de la fábrica de Astepe.
Este puente se halla terminado hasta la impostilla de
arranques, y se está acopiando y preparando las ma-
deras necesarias para el establecimiento de las cim-
bras. Ninguno de estos puentes producirá el menor
retraso en la terminación de las obras de tierra y
fábrica.

ARTÍCULO 4.º—Obras accesorias.

Rectificación y desviación de cauces en ríos y arroyos.
—Se han rectificado y desviado, hasta la fecha, los
cursos de aguas que ha sido menester para la ejecu-
ción de los cimientos de varias obras de fábrica, así
como también, para dar una desviación mas conve-
niente á algunos arroyos que formaban recodos y
vueltas perjudiciales al fácil desagüe de la corriente.

Rectificación y desviación de caminos.—En rectifi-
cación de caminos se han hecho unos 2 300 metros
lineales, habiéndose también dado principio en Chi-
riboqueta á la variación mas importante de carretera
provincial, la cual tendrá unos 800 metros próximamente
de longitud, mientras que las otras tres restantes
apenas llegarán á 200 metros cada una.

Rampas de servidumbre.—Solo se han hecho algu-
nas rampas de servidumbres con carácter provisional
hasta ahora. Para ejecutar las que sean precisas, con-
viene antes ultimar los pasos de cruzamiento del
ferrocarril por aquellas vías, sea en pasos superiores
é inferiores, sea en pasos á nivel.

Pero estas obras son de tan poca importancia, que
podrán ejecutarse tan pronto como estén establecidos
los pasos correspondientes.

Pasos á nivel.—Ningun paso á nivel se ha cons-
truido hasta ahora de una manera definitiva, si bien
se han hecho las explanaciones correspondientes para
algunos de ellos; pero la época oportuna para esta
clase de obras, es al tiempo del asiento de la vía, con
el cual se ejecutan simultáneamente la parte mas
esencial de los pasos á nivel, que consiste en la colo-
cación de los contra-carriles, cojinetes, empedrado y
barreras.

ARTÍCULO 5.º—Explanaciones para los apartaderos de estaciones.

También se ha dado ya principio á la ejecución de
estas explanaciones en algunos puntos, como en Mer-
cadillo, Guturribay (Galdácano), vega de Municha, en

la confluencia de Arratia y Amorebieta, en donde se
han empezado á ensanchar la plataforma normal, para
establecimiento de las vías de apartaderos.

ARTÍCULO 6.º—Vía.

Los materiales y accesorios para el asiento de la
vía se hallan contratados. Los carriles y accesorios,
los cambios y cruces de vía con la renombrada fábri-
ca de Bochum (Alemania) que presentó la proposi-
ción mas barata y conveniente. Los carriles y acceso-
rios acaban de llegar y se están descargando en la
actualidad. Los cambios y cruces estarán para Abril ó
Mayo.

Las 50 000 traviesas necesarias se están ya cortando
y labrando y su entrega deberá principiarse en el mes
próximo de Abril con arreglo á condiciones.

ARTÍCULO 7.º—Estaciones.

Nada se ha hecho hasta la fecha en esta parte que,
además, es la que ha de construirse á lo último y no
ofrece urgencia ninguna.

Se están haciendo, sin embargo, los proyectos de
las estaciones, cocheras y demás dependencias, así
como de la disposición de las vías, á fin de que á me-
diados del presente año se pueda anunciar su remate.

ARTÍCULO 8.º—Material móvil.

Abierto el concurso para el suministro de las máqui-
nas fué preferida la proposición presentada por la fá-
brica de Hannover como la mas conveniente y venta-
josa. Una de las máquinas deberá ser entregada para
el 1.º de Junio próximo y las otras tres para fin de
Noviembre.

En cuanto al material de coches y vagones que, á lo
mas pronto, podrá ser necesario para aquella época,
se remitieron á varios fabricantes los datos, condicio-
nes y programas necesarios para que puedan presen-
tar sus ofertas que se admitirán hasta el día 15 del
próximo mes de Abril.

RECONOCIMIENTOS Y PRUEBAS VERIFICADAS EN EL MATERIAL CONTRATADO EN EL EXTRANJERO.

Los pliegos de condiciones, tanto para el suminis-
tro de los carriles, puentes de hierro y locomotoras,
prescriben que la recepción provisional de los mate-
riales se hará en los talleres y que se verificarán to-
das las pruebas que aquellas imponen, y las que se
crean convenientes al objeto.

Es evidente que estas pruebas solo pueden verifi-
carse en los talleres en donde existen los aparatos y
máquinas adecuadas, pruebas que de lo contrario no

serian posible verificar aquí, y que son de suma importancia, porque dan á conocer de un modo seguro la clase y resistencia de todos los materiales empleados.

A principios del mes actual se recibió aviso de la fábrica de Bochum, de que todo el material de carriles y accesorios estaba terminado y contratado su flete para el 15 del mismo mes.

Como por otra parte teníamos noticias de que los puentes de hierro estaban igualmente á su conclusion, creimos la ocasion oportuna para recibir y probar simultáneamente todo el material contratado, y sin pérdida de tiempo marché hallándome en Bochum el día 9 en que dí principio á las operaciones que tenía proyectadas.

Carriles y accesorios. — Hechas las pruebas que prescriben los artículos 13, 18 y 20 del pliego de condiciones, quedaron estas plenamente satisfechas, resultando la resistencia á la traccion de los carriles y bridas de acero de 60 á 61 quilogramos por milímetro cuadrado de seccion, con un alargamiento proporcional de 27 y 25 por 100 en lugar de 18 á 22 por 100 que imponen las condiciones.

Aprovechando la facilidad á que se prestaban los fabricantes se hicieron varias pruebas extraordinarias que vamos ligeramente á exponer:

1.º Colocado un trozo de carril sobre dos apoyos distantes 0^m,90, se cargaron en el medio 6 toneladas, produciéndose una flecha de 2 milímetros. Separada la carga volvió la pieza á recobrar perfectamente la horizontal.

Colocadas 12 toneladas se produjo una flecha de 24 milímetros, que quedó reducida á 19, despues de suprimido el peso.

Como el aparato no se prestaba fácilmente á una carga mayor por la forma y pequeñas dimensiones del rail, se colocó sobre dos apoyos distantes un metro y se expuso al choque de una maza del peso de 320 quilogramos.

De la altura de 5 metros se produjo una flexion de 82 milímetros. Puesta al revés la pieza quedó enderezada bajo el mismo choque. Con 7 metros, una flecha algo mayor pero sin que se notara la menor alteracion en el rail. Cayendo la maza de 9 metros de altura se produjo el choque algo lateralmente, por lo torcido que estaba el rail, y pegando éste en el suelo se rompió un pequeño trozo del borde inferior, sin que el carril sufriera otra lesion.

2.º Puesto un nuevo carril en las mismas condiciones, se dejó caer la maza de la altura de 9 metros, resultando una flecha de 200 milímetros, sin lesion ni alteracion alguna.

3.º Dos trozos de carriles unidos á sus bridas y tornillos se colocaron sobre dos apoyos distantes un metro y se expusieron á la maza de 320 quilogramos, cayendo de la altura de un metro.

Resultó una flecha de 45 milímetros. Vuelta al revés la pieza se enderezó.

Con una caida de 2 metros resultó la flecha de 90 milímetros y vuelta al revés de nuevo, quedó enderezada.

Con la caida de 3 metros tomó una flecha de 170 milímetros; con un segundo golpe 200 milímetros, quedando inalterables todas las piezas que componen el ensamblaje.

4.º Expuesta una pieza igual, sobre dos apoyos distantes 0^m,90, á una presion, en su punto medio de 6 toneladas, adquiere la flecha de 24 milímetros. Libre de la presion queda reducida á 19 milímetros.

Con 14 toneladas la flecha alcanza 71 milímetros, sin que se note lesion ninguna en las diferentes partes de la pieza.

El mismo carril expuesto al choque de la maza de 320 quilogramos, cayendo de la altura de 9 metros queda inalterable, así como las placas de juntas, solo que los tornillos, no pudiendo resistir la fuerza transversal, producida por la gran separacion de los carriles, fueron cortados.

Todos los carriles probados eran de los desechados por la mas insignificante imperfeccion.

Para que se tenga una idea de lo extraordinario de las pruebas anteriores, haremos notar: 1.º Que en nuestro ferrocarril el mayor peso que han de aguantar los carriles es de 2 500 quilogramos en el espacio de 0^m,82 comprendido entre traviesas de eje á eje. 2.º Que en los pliegos de condiciones para la recepcion de los rails de acero de 32 y 36 quilogramos, por metro lineal, se impone la condicion de que, «colocados sobre apoyos distantes de 1^m,10 han de resistir, sin romperse, al choque de una maza de 300 quilogramos cayendo de la altura de 2 metros.»

Puentes. — Se han ensayado y probado los palastros y hierros de todas las partes que componen el sistema, habiéndose obtenido los resultados más alhagüenos.

Así, en las barras horizontales, la resistencia á la rotura ha sido de 40 quilogramos por mm.² de seccion, con un alargamiento proporcional de 24,5 por 100, y una contraccion de 31,6 por 100.

En las barras oblicuas de presion una resistencia de 40 quilogramos, un alargamiento de 21,75 por 100, y una contraccion de 32,32.

En las oblicuas de tension, una resistencia de 58 quilogramos, un alargamiento de 17,50 por 100 y una contraccion de 21,67.

En el hierro de los roblones 41 quilogramos, con un alargamiento de 27,50 por 100, y una contraccion de 42,60.

En fin, en el hierro de los mismos, la resistencia transversal ó á un esfuerzo cortante, ha resultado de 38 quilogramos por mm.² de seccion.

Apoyados los largueros de los puentes en dos puntos distantes de 1^m,60, se aplicó, en su punto medio, una presión de 12 500 quilogramos, por medio de una prensa hidráulica, produciéndose una flecha de 2 milímetros. Retirada la presión, la pieza recobró su forma primitiva.

Viguetas de los tramos de 31 metros apoyadas en dos puntos distantes de 2^m,70 fueron expuestas á la presión de 13 toneladas, dando una flecha de 4 milímetros, que desapareció del todo al suprimir la presión.

Los pesos que han de aguantar en la realidad dichas piezas son de 3 á 4 toneladas en las primeras y de 6 á 7 en las segundas.

Locomotoras. — Aprovechando la ocasión de hallarme en Alemania, hice una visita á los talleres de Hannover, en donde se están construyendo nuestras locomotoras.

Nada hay que desear en la buena ejecución de los ajustes y empalmes, taladro de los agujeros y roblo-nado. Probados los materiales dieron los resultados siguientes:

El palastro de las calderas, en sentido del laminaje dió la resistencia de 45 quilogramos por mm.² de sección con un alargamiento de 21 por 100. En sentido transversal al laminaje, una resistencia de 43 quilogramos con un alargamiento de 11,5 por 100.

El B. B. B. inglés y el equivalente núm. 5 del Cresot dan solo 34 quilogramos por mm.², en sentido del laminaje, con un alargamiento de 11 por 100.

IV.

TERMINACION PROBABLE DE LA LÍNEA.

No podemos de un modo seguro y concreto fijar desde ahora el plazo en que quede terminada la línea, porque la construcción de obras de esta clase está sujeta á circunstancias alcatorias que no es posible prever ni evitar. Pero si ningún accidente fortuito, ninguna circunstancia imprevista, tiempos extraordinarios de lluvias ó temporales no vienen á entorpecer ó paralizar los trabajos, creemos que el *Ferrocarril de Bilbao á Durango* podrá quedar concluido á fines del corriente año.

El túnel, que es la obra que más preocupaba, adelantará de tal modo, que estará perforado para 1.º de Mayo y abierto para Junio, aunque exijan revestimiento los terrenos que hay que atravesar: las explanaciones y obras de fábrica podrán estar terminadas para Julio. La vía podrá establecerse en los dos ó tres meses siguientes y el material móvil será entregado en Noviembre.

Mientras tanto, se emprenderá la construcción de las estaciones y apartaderos; se establecerán los aparatos y material fijo que reclamen y se organizará

paulatinamente el personal y su instalación en las mismas. Estas y los edificios no quedarán quizás del todo concluidos; habrá que construir otros á medida de las necesidades, faltarán algunos detalles, obras accesorias, pero no habrá inconveniente en que para principio del año próximo de 1882 se pueda abrir la línea á una explotación provisional, como se ha verificado en todos los ferrocarriles. Y en efecto, ¿qué línea se ha abierto al público estando completamente terminada con todas sus dependencias y accesorios y satisfaciendo desde luego á todas las necesidades? Creemos que bien pocas se habrán hallado en el estado en que esperamos se encontrará la de Durango.

Bilbao 31 de Marzo de 1881.

El Ingeniero Director,
ADOLFO DE IBARRETA.

REVOLUCIONES INDUSTRIALES.

El epígrafe con que encabezamos estas líneas está hoy más que nunca á la orden del día, convertido en fórmula mágica encaminada á abrir las gabetas de los capitalistas. Creemos deber nuestro provocar, en la medida de nuestras fuerzas, una reacción eficaz contra estas intenciones financieras, que, de generalizarse, darían un nocivo carácter de explotación á nuestras investigaciones científicas.

Dos son las REVOLUCIONES INDUSTRIALES que hoy dirigen sus razonamientos contra los bolsillos del prójimo. La una, osada y radical, es la *Revolucion Gamgee*; la otra, taimada y condicional, es la *Revolucion Testud*. Examinemos los fundamentos de ambas.

Todos los motores en que se emplea el calor, ya sea aire, vapor de agua ó vapor de un líquido cualquiera lo que se use como medio actuado por el calor, exigen un *desequilibrio constante y suficiente* entre las temperaturas, entre el calor de los gases ó vapores que actúan sobre la una y la otra de las dos caras ó superficies del émbolo que transmite el movimiento.

Este *desequilibrio constante y suficiente* es lo único que, en último análisis, exigen los motores calóricos. Pero la *constancia* del desequilibrio exige, á su vez, que, ó se *añada*, por un lado, *calor artificial*, ó se *suprima*, por otro, *calor natural*, reclamando su *suficiencia* que estas adiciones ó supresiones tengan una importancia comprendida entre determinados límites.

De aquí resulta que el mismo resultado puede obtenerse de la aplicación á un motor de un fluido que acuse una temperatura de 160° C. (caldera) por un lado del émbolo y una temperatura de 60° C. (condensador) por el otro, que de la aplicación de un fluido que acuse 0° por un lado y — 100° por otro lado.

De este principio han partido los *revolucionarios industriales*, de que se ha hecho mencion, para lanzar al mercado sus dos procedimientos de desequilibrio, por *supresion de calor natural* el Sr. Gamgee y por *adicion de calor artificial* el Sr. Testud.

I.—DESEQUILIBRIO POR RESTA.

Motor de Gamgee.—El gas amoniaco, en estado liquido, tiene la temperatura de -24° C.

Si se coloca el amoniaco liquido en un recipiente cualquiera, tomará calor de todo lo que le rodea hasta la temperatura normal de 16° C., recorriendo una variacion de escala termométrica de 40° centígrados y convirtiéndose en amoniaco gaseoso á 16° centígrados.

El desequilibrio existirá entre las temperaturas de las dos superficies del émbolo, si en el estado liquido y el estado gaseoso se aplica el amoniaco á una máquina motriz, y ésta producirá movimiento.

El término ó indicacion termométrica $+16^{\circ}$ C. la da como valor normal cualquier medio ambiente. El otro término -24° C. es el que es necesario obtener.

Todo gas, al tomar expansion y operar trabajo, pierde el calor que en trabajo (expansion y trabajo propiamente dicho) se convierte. Luego basta imponer al amoniaco una expansion suficientemente considerable para que la pérdida de calor, provocada por esta expansion *impuesta*, sea de 40° C.

Esto obtenido, y M. Gamgee afirma que esta obtencion es un hecho, hasta que una cantidad dada de amoniaco oscile entre los puntos $+16^{\circ}$ C. (calor ambiente y -24° C. (calor negativo obtenido por una expansion especial) para que sin ADITAMENTO DE NINGUN GÉNERO produzca INDEFINIDAMENTE *desequilibrio constante y suficiente* entre las temperaturas de las dos caras del émbolo de un motor y por consiguien-te movimiento.

M. Gamgee habria, por lo tanto, inventado el *motor sin combustible* y el MOTOR CONTINUO.

II.—DESEQUILIBRIO POR SUMA Ó ADICION.

Motor de Testud.—El vapor se produce y aprovecha, por primera vez, como en todas las calderas y motores conocidos. Pero una vez *aprovechado* por primera vez, se vuelve á hacer uso de él, regenerándolo.

Para efectuar esta *regeneracion* pretende el Sr. Testud que basta introducir en el vapor de escape (usado ya) vapor recalentado, operando convenientemente esta introduccion ó adicion. En una palabra, que el *recalentamiento* del vapor usado, unido al *vapor usado* da por suma... vapor NO USADO.

«Siendo mucho menor el gasto de combustible necesario para *recalentar* el vapor que el gasto necesari-

rio para calentarlo,» pretende el Sr. Testud, «resulta que presenta el aparato de Testud una economia de combustible *tan considerable* que es ocioso reducirla á número,» añade el ingeniero industrial que en España representa al Sr. Testud.

III.—RECAPITULACION.

Por *resta de calor*, el motor de Gamgee exige un gasto NULO de combustible.

Por *suma de calor* el motor de Testud exige un gasto de combustible que NO ES nulo.

Luego si REVOLUCION INDUSTRIAL hay, ésta lleva escrita en su bandera la palabra *Gamgee* y no la palabra *Testud*, puesto que, tratándose de calórico, es revolucion reducir á CERO el gasto de combustible y NO LO ES disminuir este gasto de una *manera indeterminada*.

Negamos que pueda y deba calificarse de REVOLUCION INDUSTRIAL la explotacion del motor de Testud, porque es bien conocido que existen hoy motores en los que se aprovecha la expansion del vapor hasta un grado tal que solo se consumen 454 gramos de combustible por hora y caballo. Este consumo de 454 gramos sólo requiere *dos* aparatos: la caldera y la máquina.

El consumo *indeterminado* de Testud requiere NUEVE aparatos: un vaporizador, una caldera, un recalentador, dos aspiradores, dos acumuladores, un coeficiente de equilibrio y la máquina.

Quizás la fórmula *revolucionaria* en cuestion es pura y simplemente ingenioso artificio financiero; pero así y todo, nos parece calificativo impropio para el adelanto *indeterminado* en economia de combustible, que es, en suma, lo único que justamente puede reivindicar el Sr. Testud.

Creemos que los progresos de la industria deben mantenerse alejados de ciertas exageraciones de carácter discutible, y no rebajarse más allá de límites determinados, y hemos considerado deber nuestro patentizar determinadas infracciones á estos deberes como consecuencia inmediata del respeto filial á que, de parte de sus hijos, es acreedora la Ciencia.

Lóndres 6 de Julio de 1881.

R. SUNYÉ,
Ingeniero civil.

NOTICIAS.

Alumbrado de los vagones por medio del gas rico.—La compañía de los ferrocarriles del Oeste de Francia ha emprendido un ensayo muy interesante, el del alumbrado de los vagones por medio del llamado gas rico. Ha puesto á disposicion de la compañía Delamaire

veinte vagones de las tres clases. El gas, que se obtiene por destilacion del petróleo y produce una luz más considerable que el gas de hulla, se comprime á 18 atmósferas, por medio de una bomba impelente, en un depósito instalado en la estacion de San Lázaro, y sirve para cargar los depósitos parciales colocados en los vagones.

Cada vagon va provisto de un depósito de cabida de 150 á 160 litros; pero que contiene en realidad más de un metro cúbico de gas comprimido, cantidad suficiente para el alumbrado durante 11 horas. El gas está en los depósitos distribuidores á la presion de 6 kilogramos por centímetro cuadrado, y de cada distribuidor parte un tubo que pasando por el suelo del vagon alimenta el correspondiente mechero de gas. Persona que vió los ensayos de este sistema hechos en los trenes de circunvalacion, dice que con él se produce una hermosa y brillante luz, que deja muy atrás á la de los mezquinos aparatos con aceite empleados hasta hoy dia.

Es de creer que dada la facilidad con que puede obtenerse el gas rico y la sencillez del sistema ensayado por los caminos de hierro del Oeste de Francia, no hemos de tardar mucho tiempo en tener el gusto de verlo instalado tambien en nuestras vías férreas.

Inmensa vía férrea.—Está en vías de realizacion el proyecto de establecer un camino de hierro central que atravesase el Asia: el camino empieza en Moscow, y está completamente terminado hasta Saman, en el Volga, siguiendo luego al Sudeste, llega á Oremborg, en el río Ural, en una extension de otras 600 millas, siguiendo luego la curva de este rio hasta Orsh, término de la vía europea y principio de la asiática. Desde Orsh, la línea se dirige hasta Tashkend, en cuyo trayecto de 800 millas atraviesa grandes pantanos y desiertos que requieren enormes puentes, túneles, excavaciones, terraplenes y grandes obras de fábrica, hasta llegar al término de la vía, que se proyecta sea Pekin. Indudablemente esta es una de las grandes empresas que la actividad humana ha podido concebir, cuya realizacion está bastante adelantada.

Cambio de Ingenieros.—Ha presentado la dimision del cargo de Ingeniero-director de la Herrería de Nuestra Señora del Remedio, propia de los señores I. y C. Girona, el conocido Ingeniero D. Carlos Cardenal, que ha venido ejerciéndolo durante muchos años. La causa, segun de público se dice, son disidencias entre el mismo y el encargado de la fabricacion, de nacion francés.

Ha sido nombrado y ha tomado ya posesion del cargo de Ingeniero del ferrocarril de Sarriá, el repu-

tado Ingeniero D. José Sardá y Girona, que muchos años estuvo como jefe de la fabricacion en la Herrería del Remedio.

Coches para tranvia.—Los acreditados constructores de carruajes y vagones para ferrocarriles y tranvías, Sres. Baucells, Gallisá y compañía, han hecho entrega de tres elegantes coches que prestan ya servicio en el tranvia de Barcelona, Ensanche y Gracia, teniendo encargo de construir otros tres para la misma empresa, y un importante número de ellos, de diferentes formas y dimensiones, para diversas otras empresas españolas.

Luz y fuerza.—M. Delaurier ha dirigido al periódico *Les Mondes* una carta sobre las diferencias de apreciacion que existen entre algunos sabios, acerca del alumbrado eléctrico, y algunas nuevas consideraciones sobre el estado de esta cuestion; carta que insertamos á continuacion:

« Unos creen, con razon, que el sistema de una fábrica central no es aplicable al alumbrado eléctrico. Eso creo yo, á pesar de la experiencia concluyente del alumbrado por el gas, por un sistema análogo porque se pierde mucha más electricidad cuando se trasmite á distancia, que la que representan comparativamente las pérdidas de gas, á pesar de todas las fugas inevitables. Solamente se podrán tener de distancia en distancia motores para poder transmitir la electricidad en varios puntos á la vez, siempre que no estén muy lejanos. Así, por ejemplo, la Ópera podrá alumbrarse por la luz eléctrica sin pila, colocando máquinas magneto-eléctricas, movidas por vapor, en una casa situada en una de las calles que rodean al teatro.

Si para el alumbrado público se emplearan las pilas, que habria que trasportar cada vez que se quisiera obtener la luz eléctrica, esto no sería práctico, y ménos aún económico, en las actuales condiciones por lo menos.

Se podrán trasportar las máquinas magneto-eléctricas, lo mismo que las pilas, por medio de locomotoras. Pero esto no será útil, sino cuando se produzcan las corrientes hidro-eléctricas con economía; lo cual sucederá el dia en que se empleen las fuerzas naturales, irregulares, pero gratuitas.

Existe una fuerza de las mas poderosas, que se deja perder, mientras que todos los dias las minas de hulla se agotan, se hacen mas peligrosas y mas difíciles de explotar, lo cual aumenta el precio de extraccion.

Esta fuerza inmensa, mil veces mayor que la de todas nuestras máquinas de vapor, de todos nuestros caballos, de todos nuestros molinos de agua y de viento, que creará riquezas incomparables, con un pe-

queño gasto y la mayor facilidad, es la fuerza que puede dar la agitacion de las olas; que no debe confundirse con la fuerza de flujo y reflujó, que necesita depósitos y construcciones costosas.

Por la electricidad se puede resolver el triple problema de regularizar, almacenar y trasportar las fuerzas gratuitas, pero irregulares, de la naturaleza, sea fabricando productos útiles á la conservacion de las pilas con la ayuda de máquinas electro-magnéticas, sea actuando sobre las pilas agotadas para volverlas á su estado primitivo; lo que se puede hacer en todas las pilas donde no se desprende gas por la accion química.

Se podrá con la fuerza de las olas alumbrar gratuitamente las orillas del mar, y con tanta mayor intensidad cuanto mayor sea la agitacion de las olas. Para que la luz sea difusa y bastante viva, deben emplearse tubos acanalados: se podrán poner dos cilindros concéntricos para que el aire frio no rompa el tubo calentado por la luz. Se podrá tambien, para impedir la combustion de los carbonos, no dejar establecer la corriente de aire y poner agua debajo del arco eléctrico: de esta manera no habrá mas que ácido carbónico, vapor de agua y ázoe. Entónces los carbonos durarán mucho más, sobre todo si se usan corrientes eléctricas alternativas.

Mi opinion sobre la pila secundaria, de que tanto se habla en este momento, es que será siempre un objeto curioso, útil algunas veces; pero que si no se perfecciona mucho, tendrá siempre muy poca duracion á pesar del título de acumulador que se le acaba de dar actualmente. »—*Delaurier*.

Poblacion del mundo.—Se ha publicado en una obra alemana de Bern y Wagner un curioso estado de la poblacion y superficie de las principales regiones del globo terrestre, rectificándose prolijamente los errores que se han notado en estos datos de publicaciones anteriores, de modo que puede calificarse relativamente de exacto el siguiente estado:

	Millas cuadradas.	Habitantes.
Europa (excepto Islandia y Nueva-Zembla).....	3 749 163	315 929 000
Asia.....	47 209 805	834 707 000
Africa.....	44 548 855	205 679 000
América.....	44 822 471	95 495 500
Australia y Polinesia... ..	3 457 426	4 031 000
Regiones polares.....	1 745 373	82 000
TOTAL.....	52 532 893	4 455 922 500

El Océano ocupa 144 364 860 millas cuadradas, ó sea el 73,31 por 100 de la superficie de la tierra.

Papel impermeable.—Se toman 250 gramos de alumbre y 125 gramos de jabon blanco, que se disuelven en un litro de agua; en otra vasija, en igual cantidad de líquido, se disuelven 60 gramos de goma arábica y 180 gramos de cola; se mezclan ambas disoluciones y se ponen al fuego; se sumerge luego el papel que se quiere hacer impermeable en el agua: y finalmente, se le hace pasar entre dos cilindros, dejándolo secar despues.

Se puede evitar el empleo de los cilindros suspendiendo el papel hasta que haya escurrido el agua, haciéndolo secar luego.

El alumbre, el jabon, la cola y la goma forman una cubierta artificial que protege la superficie del papel contra la accion del agua, y aún contra la del fuego hasta cierto punto.

Esta preparacion conviene sobre todo para el papel de embalar, empleado en los fardos que han de quedar expuestos á la intemperie.

Modo de encender el fuego en las locomotoras.—En Alemania se generaliza el método de iniciar el fuego en las locomotoras con gas, en vez de hacerlo con astillas. Son tantas las disposiciones diversas á que puede apelarse para ello, que lo que tiene importancia es el hecho en sí, y no los aparatos para realizarlo, pues de lo mejor á lo peor en esto hay poca diferencia en coste y resultados. Lo que es indudable es que debe ser infinitamente más cómodo y expedito, cuando ménos en multitud de casos, y en general en todos los depósitos importantes de locomotoras, que raros serán los casos en que no se hallen en puntos con alumbrado de gas. Despues de conocer en práctica la chimenea mixta del doctor Siemens, de gas y coke, á cualquiera le ocurre la gran comodidad y economía que debe resultar de encender sin astillas, no sólo las locomotoras, sino las cocinas de coke tambien.

Tranvia eléctrico.—Segun parece, el éxito del tranvía eléctrico en Berlin ha sido tan completo, que va á procederse inmediatamente á extender la línea á otros puntos. Esta línea, como es sabido, se mueve con locomotora que recibe la electricidad por uno de los carriles, cerrándose el circuito por el otro; y la dificultad con que se ha tropezado es de un género muy curioso. En los pasos á nivel los transeuntes pueden pisar un carril ú otro sin peligro alguno, y la distancia entre ellos es bastante grande para que no estén en contacto con los dos á un tiempo; pero los caballos pueden tener un pié sobre un carril de la vía al mismo tiempo que otro sobre el opuesto, y entónces, cerrando el circuito, sufren un choque eléctrico peligrosísimo. Va á remediarse esto no haciendo posible el contacto con los carriles en los pasos á nivel.

Tubos de hierro colado del sistema de Petit.—Hemos recibido estos días el prospecto de los tubos del sistema de Petit, que para gas y agua hace el Sr. D. E. Festugière, de Barcelona, con la lista de precios y longitud de tramos. Hubiéramos visto con gusto entre los datos del prospecto el peso por metro de los tubos, pues con esto sólo es con lo que se puede formar idea de los precios. La lista de éstos incluye las uniones, lo cual facilita mucho calcular el costo de las canalizaciones.

La Diputacion de Albacete, saca á concurso la plaza de inspector de carreteras provinciales dotada con 1 750 pesetas, y 750 de indemnizacion.

La Diputacion de la Coruña, anuncia la vacante de sobrestante de obras públicas provinciales, con el sueldo de 1 000 pesetas, y la indemnizacion de 1 500.

Con fecha 8 del corriente se ha concedido la jubilacion al Inspector de segunda clase del cuerpo de caminos, D. Rafael Lopez Molina.

D. Augusto Pages y Ortiz, ha presentado el proyecto y pedido la concesion del tranvía de Frassá á Palamós (Gerona), y D. José Errasti ha obtenido autorizacion de estudios para un tranvía de Cariñena á Ricla. Tambien se han concedido los estudios del tranvía de Gerona á Manresa y á Angles, á D. Antonio Solá de Mas.

ERRATAS

de los artículos publicados en 1880 y 1881 acerca de la reconstruccion del puente de Burceña en el rio Cadagua.

AÑO 1880.

PÁGINA.	COLUMNA.	LÍNEA.	DONDE DICE.	DEBE DECIR.
1. ^a	2. ^a	10	fuera temeridad imperdonable, puesto que la roca	fuera temeridad imperdonable. La roca
2. ^a	1. ^a	4 y 5	inclinadas	excedentes
178	1. ^a	17	dos ó tres	dos
179	2. ^a	36	y lo mismo que las articulaciones son de acero Bessemer igualmente que las placas de fundicion	las articulaciones y los rodillos son de acero Bessemer; las placas de fundicion
180	2. ^a	5	$M_m = 0,25 l (L + 0,5 p l);$	$M_m = 0,25 l (P + 0,5 p l).$
198	2. ^a	6 subiendo	$2 F \cos \alpha$	$2 F \sin \alpha$ En la figura debe colocarse α en el ángulo formado por la vertical y la oblicua.

AÑO 1881.

81	2. ^a	29	4 á 12 metros	de 12 metros
82	1. ^a	4 subiendo	al empalmar las cabezas superiores con los montantes de la márgen derecha, que no hubo	que al empalmar las cabezas superiores con los montantes de la márgen derecha, no hubo
97	1. ^a	15	$C = \frac{1}{2} [(S^2 + S'^2 + M. S - (S - S'))] K.$	$C = \frac{1}{2} [(s^2 + s'^2 + M. S - (s - s'))] K.$
Id.	1. ^a	16	$T = \frac{1}{2} (S^2 + S'^2 + M S) K.$	$T = \frac{1}{2} (s^2 + s'^2 + M S) K.$
Id.	1. ^a	19	$T = \frac{1}{2} (S^2 + S'^2 + M. S) K.$	$T = \frac{1}{2} (s^2 + s'^2 + M S) K.$
Id.	1. ^a	20	$C = \frac{1}{2} [(S^2 + S'^2 + M S - (S - S'))] K.$	$C = \frac{1}{2} [(s^2 + s'^2 + M S - (s' - s))] K.$
Id.	1. ^a	5 subiendo	$S = S + S'.$	$S = s + s'.$
98	1. ^a	21	P,	P'.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 25 DE JUNIO DE 1884.

METALES.

Laton.		L.	S.	D.	L.	S.	D.
Planchas, por libra	»	»	6½	»	»	6¾	»
Yellow metal	»	»	6	»	»	6½	»
Cobre.							
Barras de Chile, por tonelada	58	7	»	58	45	»	»
English tough best	65	10	»	66	»	»	»
Planchas	74	»	»	73	»	»	»
Hierros.							
Welsh, barras, por tonelada	5	40	»	6	»	»	»
Staffordshire, dº	5	45	»	6	40	»	»
Fundicion núm. 4, Cleveland	»	40	»	»	41	6	»
Plomo.							
Inglés, por tonelada	44	40	»	44	42	»	»
Español	44	7	»	44	42	»	»
Planchas	45	»	»	45	10	»	»
Plata.							
Onza	»	»	»	»	»	»	»
Azogue.							
Frasco	6	»	»	6	5	»	»
Acero.							
Fundido de 1.ª, por tonelada	34	»	»	50	»	»	»
Inglés para resortes	44	»	»	22	»	»	»
Estaño.							
Straits, por tonelada	89	»	»	39	10	»	»
Banca	»	»	»	»	»	»	»
Inglés refinado	95	»	»	96	»	»	»

Hoja de lata.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
De leña I. C., por caja	»	20	6	»	23	»
De coke, id.	»	45	6	»	47	6

Zinc.

Planchas inglesas, por tonelada	20	»	»	24	10	»
---------------------------------	----	---	---	----	----	---

CARBONES.

Carbones.

Newcastle y Durham, por ton.	»	5	6	»	8	»
------------------------------	---	---	---	---	---	---

Coke.

Durham, por tonelada	»	8	6	»	9	6
Cleveland	»	8	3	»	8	9

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Junio.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta de 10 de Junio.—Real decreto de 12 de Mayo de 1881, aprobando la nueva organizacion de la Junta superior facultativa de Minería.

Gaceta del 11.—Real decreto de 10 de Junio de 1881, disolviendo el Consejo de Administracion de los ferrocarriles del Noroeste.

Gaceta del 12.—Real decreto de 10 de Junio de 1881, disponiendo que el Gobierno otorgue en subasta las concesiones de ferrocarriles declarados de servicio general y cuyos expedientes se hallan terminados. —Real decreto de 10 de Junio de 1881, nombrando una comision encargada de reformar la legislacion vigente de Obras públicas.

Gaceta del 14.—Real orden de 13 de Junio de 1881, aprobando la propuesta de premios formulada por el Jurado de la Exposicion de Bellas Artes.

Gaceta del 16.—Real decreto de 15 de Junio de 1881, reformando la organizacion del cuerpo subalterno de sobrestantes de Obras públicas.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
6 Junio.	Valladolid.	30 Junio.	Carretera de Castrogonzalo á Palencia.....	Acopios.	65 466'14
» »	»	» »	Carretera de Medina de Rioseco á Villalpando....	»	119 714'19
10 »	»	2 Julio.	Carretera de Villacastín á Vigo, 1.ª seccion.....	»	63 131'71
» »	»	» »	Idem id., 2.ª seccion.....	»	134 277'11
11 »	Madrid.	12 Setiembre.	Ferrocarril de Salamanca á empalmar con las líneas portuguesas de la Beira alta y del Duero...	Construccion.	»
12 »	Palencia.	27 Junio.	Carretera de San Isidro de Dueñas á Búrgos.....	Acopios.	45 046'42
» »	Tarragona.	30 »	Varias carreteras.....	»	»
13 »	Zaragoza.	14 Julio.	Carretera de Morés á Aranda (N.).....	Construccion.	48 142'55
14 »	Tarragona.	1.º »	Carretera de Alcolea del Pinar á Tarragona (varios trozos).....	Acopios.	»
20 »	Cáceres.	13 »	Carretera de Madrid á Portugal.....	»	»
» »	Jaen.	14 »	Carretera de Bailén á Baeza.....	»	94 051'91

MADRID.—IMPRESA DE FORTANET.