

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA.

PREMIADA CON MENCIÓN HONORÍFICA EN LA EXPOSICIÓN DE FILADELFIA DE 1876
Y CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN DE BOSTON DE 1883.



Año 9.

Mayo 1886

N.º 5.



BARCELONA.

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

CALLE DEL PINO, NÚMERO 5, PRAL.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Mayo de 1886.

SUMARIO.

CIENCIAS: Nuevos horizontes en ciencia, en industria, bases de prosperidad de las naciones. Conferencia dada en la Asociación de Ingenieros Industriales el 19 de Diciembre de 1885, después de tomar posesión del cargo de presidente para el que fué elegido D. Luis Rouviere. (Conclusión). — Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona. Extracto del acta de la sesión celebrada el día 14 de Abril de 1886. — **FERRO-CARRILES:** Ferro-carril de San Martín de Provensals á Llerona, por el Ingeniero industrial Pedro Pella y Forgas. — **LEGISLACIÓN:** Instrucciones para determinar la intensidad luminosa y estado de purificación del gas del alumbrado en Madrid, aprobadas por Real orden de 25 de Abril de 1864, por el Ingeniero Industrial D. Pablo Brunet y Turné. — **TECNOLOGÍA:** Bases en que se funda la fabricación de los productos Maltosa, por D. Mariano Capdevila y Pujol. — **NOTICIAS VARIAS:** Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros Industriales de Valencia. — Publicación recomendable.

CIENCIAS.

—o—o—o—

NUEVOS HORIZONTES EN CIENCIA Y EN INDUSTRIA, BASES DE PROSPERIDAD DE LAS NACIONES (1).

Conferencia dada en la Asociación de Ingenieros Industriales, el 19 de Diciembre de 1885, después de tomar posesión del cargo para que fué elegido, el presidente D. Luis Rouviere.

(Conclusión.)

¿Si todos los fenómenos de la Naturaleza no se efectúan por emisión: á qué, cómo ó por qué, la transformación de los cuerpos?

Si las diversas evoluciones de los elementos que pueblan el

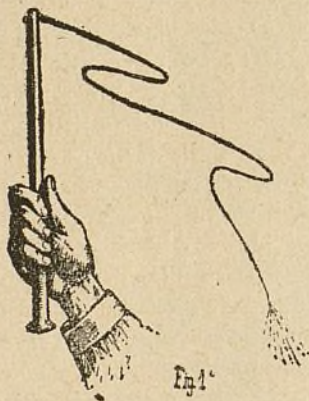
(1) Véanse los números de los meses de Marzo y Abril del presente año.

espacio fuesen simplemente vibraciones del Éter, ¿qué necesidad habría de alterar formas, volúmenes y composiciones de los cuerpos? ¿Por qué la vida y la muerte, causa y consecuencia eterna la una de la otra?

Veamos si con algunos experimentos vengo á corroborar un tanto mis asertos.

Tomo un látigo, cuyo cordel está fabricado con algodón poco retorcido á fin de acentuar bien alguno de los resultados del experimento; lo hago chasquear y ¿qué ha sucedido?

Que además de producirse muy pronunciadamente, sonidos más ó menos agudos, se ha manifestado desprendimiento de elementos por la extremidad del cordel.



Si dispusiéramos de aparatos convenientes para justificarlo (termóscopos, pilas termodinámicas *ad hoc*, etc.) estoy seguro de que notaríamos en dicha extremidad, acumulación de calor y quizás cuando los medios de experimentación se perfeccionen, se notará en casos semejantes, manifestación de luz, electricidad y magnetismo, que hoy día no podemos hacer sensibles á nuestros sentidos en trabajos como el que me viene ocupando.

La evolución de los fenómenos sensibles efectuada, yo la entiendo de la siguiente manera sin ir á buscarla lejos de nosotros, en las primeras etapas de una evolución general.

Del foco de calor natural alimentado en mi estómago, más ó menos indirectamente por las evoluciones de la Gravitación universal, se ha destacado cierta cantidad de elementos que corriendo por los músculos de mi brazo, de mi mano y de mis dedos, pasando de la una á la otra extremidad de la fusta, ha impulsado las últimas fibras de su cordel, que saltaron al espacio; empujando á su vez el aire, cuyos ténues elementos, entiendo que como los de todos los cuerpos, son átomos de uno que denominamos Éter para designar un cuerpo único; los cuales repercutiendo en nuestros oídos y en nuestra vista, han ido á ejecutar en el cerebro dos trabajos distintos que conocemos con el nombre de sonido y de visión óptica; resueltos, probablemente, por agua y ácido carbónico que volverán á la atmósfera con las demás secreciones, residuos de otros trabajos.

Es decir que de la máquina de mi sér, se ha convertido en labor industrial una parte del trabajo natural que procedente

del calor desarrollado por la digestión, ha pasado del aparato propulsor que el corazón gobierna á los músculos de mi cuerpo; órganos de trasmisión de movimiento y de éstos á los elementos exteriores que en tales órganos, se convierten á su vez, para que cierto número de átomos de Eter desprendidos de los elementos que constituyen el aire atmosférico, trabajando sobre el aparato auditivo y sobre el de la visión, llegaran á través de los nervios correspondientes á producir en el cerebro las sensaciones indicadas.

Y no creáis que entienda que los elementos que llegaron á producir en nuestros sentidos los referidos efectos, sean los mismos átomos que el calor destacó de mi estómago; nó.—

Entiendo que el calor, fuerza natural acumulada en mi estómago, impulsando fibras de mis órganos y de mis músculos, ha ido llevando por emisión, cierta cantidad de elementos de mi propio sér, que los alimentos é inspiraciones han de renovar, los cuales han impulsado los de la fusta hasta su extremidad, y estos los del ambiente que nos rodea, hasta dirigir cierta cantidad de ellos á nuestra vista y á nuestros oídos, donde una combustión llamada imagen óptica y otra combustión llamada sonido, han convertido en trabajo tangible la cantidad de calor, fuerza natural, de mi sér emanada, dejando como obra de la labor ejecutada, agua y ácido carbónico cuando ménos; resultados los más tangibles de toda combustión (1).

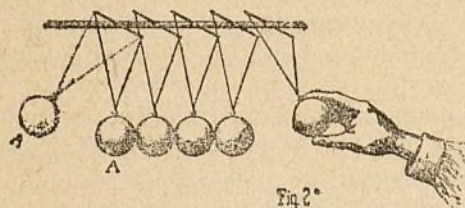


Fig 2*

Si tomo ahora, una de las esferas de este aparato (fig. 2), destinado á demostrar fenómenos del choque de los cuerpos y después de elevarla á cierta altura, la dejo caer sobre las restantes; presenciando del sonido y de

los movimientos visibles producidos, que no son otra cosa que resultados de trabajos ejecutados, otro hecho se ofrece á nuestra consideración: el de que la esfera A, situada en la parte opuesta á la ocupada por la que levanté, se elevó á su vez á una altura A' parecida á la que hice ocupar á la esfera que tomé en la mano, volviendo á pasar después de algunas oscilaciones, á sus posiciones normales.

(1) Hemos de llamar obra y labor naturales, las que no podemos ó solemos dejar disponibles para ser ofrecidas en cualquier tiempo y lugar á la satisfacción de las necesidades nuestras; y labor y obra industrial, las que, procedentes de trabajo natural, que nos es dable regir y gobernar, encaminamos á la producción de riquezas acumulables y disponibles para satisfacer necesidades humanas, cuando y donde convenga.

Nadie, estoy seguro de ello, concibe estos movimientos producidos, sin una transmisión de fuerzas realizada; fuerzas que toman origen en las vitales más sostenidas por el calor ó fuerza natural regida por los alimentos que me sostienen. Pero, para que los órganos de transmisión de movimiento en que vienen á convertirse las esferas intermedias, lleven desde una á otra esfera extremas, las acciones que tienen en el hogar de mi estómago su culminante punto de apoyo, es necesario que un algo, real y positivo, haya pasado á través de las esferas, empujándolas sucesivamente; produciendo trabajos que se han traducido por movimientos enviados al espacio; actuando, parte de ellos en nuestro cerebro por el camino de la vista y de los oídos nuestros, convertidos en trabajos tangibles; y el resto ha elevado la esfera opuesta á la que levantó mi mano, á la altura correspondiente, poniendo en movimiento un número de átomos del ambiente que nos rodea, cuyas masas multiplicadas por las distancias recorridas en las direcciones correspondientes, por unidad de tiempo, han ejecutado un trabajo igual al que ejecutó la esfera en movimiento; y en resumen, se ha convertido en labor más ó menos visible, el trabajo natural que procedente de calor de mi cuerpo tengo empleado en levantar la primera esfera.

Producidos todos estos efectos sin que se movieran sensiblemente del lugar que ocupaban, las esferas intermedias, no cabe duda de que la acción producida de una á otra de las extremas, ha necesitado circular por las intermedias, principalmente en dirección de los puntos de contacto; y dados los muchísimos fenómenos físicos y mecánicos que me parece que justifican mi manera de sentir, entiendo que átomos en movimiento, desprendidos de la superficie de mis dedos han puesto en movimiento átomos de la primera esfera elevada; estos han impulsado átomos de las esferas sucesivas en las direcciones correspondientes al impulso iniciado en el foco de calor natural de mis órganos digestivos punto de apoyo de esta fuerza fundamental; hasta que la insignificancia de masa por unidad de volumen, que entraña el aire, respecto al marfil que debe tener acumulados millones de millones de átomos por milímetro cúbico, no convirtiendo en trabajo tangible, (sonido y visión óptica), más que elementos de aire de insignificante masa obliga á ejecutar una buena parte de la obra correspondiente al trabajo natural inicial, á la esfera última durante los movimientos de su masa.

Así comprendo que una buena parte de ella vaya desapareciendo, invisiblemente, en los puntos donde más se acentúan las acciones que yo miro como regiones principales de transmisión de movimiento y por tanto de emisión de trabajo iniciado

por calor y traducido por masas infinitamente pequeñas, puestas en movimiento á velocidades relacionadas con la cantidad de trabajo natural que son capaces de convertir en una labor dada, por unidad de tiempo y de superficies de acción.

Suele decirse en lenguaje de la física: que todos los cuerpos buscan el nivel que les corresponde, cuando se inmergen en un fluido. Lenguaje que parece atribuir á los cuerpos inertes, esto es, á los cuerpos que carecen de focos de calor, en actividad gobernable por voluntades emanadas de la obra ó labor ejecutada que impulsa los movimientos de todo el reino animal, cierta voluntad de que, evidentemente, carecen los cuerpos inertes.

Yo no concibo que estos, ni ninguno en la Naturaleza, pueda ponerse en movimiento sin que un foco de calor actúe sobre él, poniendo en movimiento elementos que lo impulsen.

Tomo el pedazo de corcho *A*, (fig. 3), efectuando el trabajo tangible de colocarlo en el agua contenida en el vaso *B* empleando en la operación parte del trabajo vital de que estoy animado; y el corcho queda flotando en la superficie del agua sin dar señales de buscar cosa alguna.

¿Por qué ocupa el corcho este lugar y no otro, en el vaso, ¿si no es capaz de ejercer esfuerzo alguno para tomar esta ó aquella posición? Lo ocupa en virtud de las acciones á que se halla sometido.

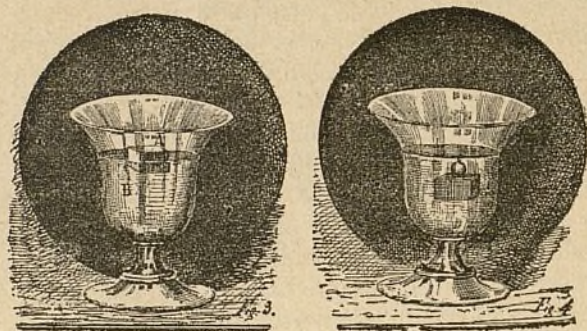
Por una parte le impulsan hacia la Tierra las acciones de la Gravitación universal, que del exterior vienen hacia nosotros y por otra parte le impulsan hacia el exterior las acciones de la fuerza centrífuga de la Tierra, cuyo movimiento de rotación activa el calor central de nuestro planeta.

A las acciones de la Gravitación universal que vienen sobre el corcho, le sirven de órgano de trasmisión de movimiento los elementos del ambiente atmosférico; y á las de la Tierra, el agua, que indudablemente destaca sobre la superficie del corcho el número de elementos en acción correspondientes á su densidad; y el trabajo que ejecuta la acción exterior sobre el corcho, de masa inferior á la del agua por unidad de superficie de acción, resultando de menor intensidad que el que vienen á ejecutar sobre dicha superficie, las fuerzas que del calor central de la Tierra emanan, el equilibrio se establece donde las acciones de ambas fuerzas se neutralizan.

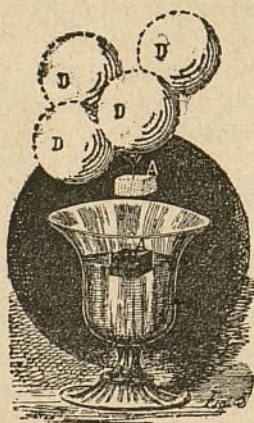
Tan cierto es esto, que si al disco *A*, voy agregando discos semejantes á él, unos sobre los otros, el primero llegará á tocar el fondo del vaso.

(Fig. 4). Lo propio sucede si al corcho agrego una cantidad de hierro *C*, que dada la rigidez de las fibras del corcho, trasmite sobre todos los elementos de este las acciones que su masa por

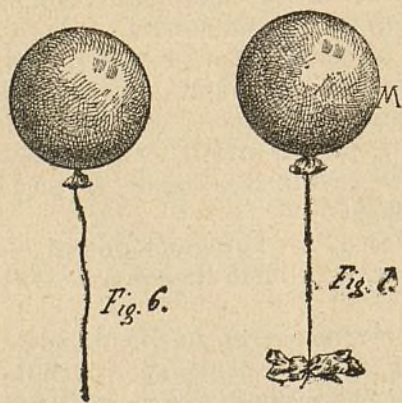
unidad de superficie de acción, recibe de las acciones originadas fuera de la Tierra y que desarrollan entonces por unidad super-



ficial del corcho lastrado, trabajos superiores á los que la Tierra en su superficie es capaz de desarrollar en tal caso. Mientras

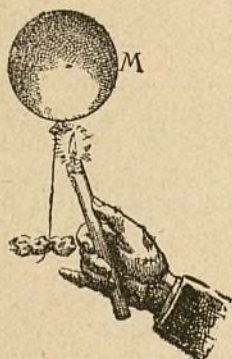


que si el corcho sin lastre lo sujeto á un número conveniente de globos elásticos, inyectados de gas hidrógeno, (fig. 5), un movimiento ascensional se manifestará inmediatamente, porque las acciones emanadas de la Tierra desarrollan por unidad de superficie de acción, trabajos superiores á los que en tal caso pueden desarrollar los esfuerzos que vienen hacia nosotros desde la infinitud de esferas que ejecutan trabajos, de los cuales el espacio hace de órgano de trasmisión de movimiento.



(Fig. 6) Lo propio sucede, si uno solo de los globos se lanza al espacio. Pero si lastro este globo (fig. 7), de modo que su masa por unidad de volumen sea mayor que la del aire, los esfuerzos que llegan del exterior de la Tierra, actuando sobre la superficie del globo en un ambiente en que sus acciones resultan 9'8 veces superiores á las emanadas de la Tierra, el globo viene hacia la su-

perficie de esta, cuando el número de átomos en acción que de la Tierra se dirigen al globo cargado de hidrógeno, es inferior á 9'8 por cada uno que actúa de la Gravitación universal hacia nosotros; átomos, que entiendo que se dilatan en razón directa de las distancias desde sus puntos de apoyo, ó de origen, ejecutando trabajos correspondientes á su masa y al movimiento de que van impelidos por los correspondientes focos de calor.



Reduzco el lastre á la cantidad conveniente, para que la masa del globo M, resulte igual, por unidad de volumen del ambiente donde está inmerso, en el cual el equilibrio de las acciones de la Tierra y de la Gravitación universal, suele establecerse y el globo, salvo las corrientes que las diversas temperaturas de la sala promueven, se mantiene á una elevación podemos decir constante.

Aumento el lastre de nuevo, de modo que acreciente un tanto la masa por unidad de las superficies de acción, que en él actúan, con lo cual se viene hacia abajo; pero aplico inmediatamente una bugia encendida, foco de trabajo natural, bajo su línea de acción (fig. 8), acreciento ó vigorizo con ello, la acción de los átomos que trabajan impulsados por la fuerza centrífuga de la Tierra, é inmediatamente el globo toma con rapidez

un movimiento ascensional, que cesa cuando deja de someterse á la acción del foco de calor que transmitió su esfuerzo á los átomos del ambiente que nos rodea, haciéndoles ejecutar un trabajo, convertidos en órganos de transmisión de movimientos á los cuales se ha sujetado el globo que subió á las alturas de esta sala nó porque buscara su nivel natural, sino porque fuerzas emanadas de un manantial de calor, acrecentaron la acción de las que tendían á moverlo.

Como veis, yo entiendo que todo trabajo emana de un determinado foco de calor que tuvo ó tiene, más ó menos directamente, su punto de partida en el trabajo de la Gravitación universal. Los focos de calor ejecutan diversos órdenes de labores, según la densidad de los elementos que constituyen sus órganos de transmisión de movimiento; condiciones y situación de estos; distancias entre los puntos de apoyo de acción ó de transmisión de las fuerzas; etc., etc., considerando siempre, que solo se encamina á la satis-

facción de nuestras necesidades, aquella cantidad de calor, manantial de fuerzas naturales, que logramos convertir en labor industrial; dirigiendo sus evoluciones á la producción de riquezas tangibles con que dichas necesidades han de satisfacerse.

Justifica, á mi modo de sentir, la unidad de todos los fenómenos físicos, entre otras muchas cosas, de que piensoirme ocupando en trabajos sucesivos, la circunstancia de

Fig. 2



que, con este teléfono de bramante (fig. 9), puedo

comunicarme de palabra, á distancia, con quien tome al oído el receptáculo del extremo opuesto al del que me sirva á mí con dicho objeto; de la misma manera que nos serviría para el caso un teléfono eléctrico.

En ambos casos, la labor correspondiente á la articulación de las palabras que yo pronuncie, se habrá efectuado por obra de mi calor vital; pero en el caso del bramante, todo el trabajo de ejecución de esta obra y su transmisión por el bramante hasta convertirse en trabajo tangible en el oído del lado opuesto, habrá tomado origen en el calor que en mí se viene acumulando; mientras que en el caso de la electricidad, se ha unido al esfuerzo de mí emanado, el correspondiente al calor que las reacciones químicas de las pilas eléctricas, encamina á los alambres conductores de un trabajo natural que ejecuta la obra industrial de transmitir la voz á mayores distancias que puede conducirla el bramante.

Uno de tantos hechos que viene á probar que los trabajos ejecutados por un foco constante de calor, están en razón directa de la masa que las acciones de calor que pueden producirse, encuentra por unidad de superficie de acción, en los cuerpos que le sirven de órgano de transmisión de movimiento, al ejecutar una labor dada, es el de que cuanto mas eficaz y de mayor intensidad ha de ser esta en los trabajos ó labores eléctricos, de mayor longitud se establecen los hilos de las bobinas, convertidos en acumuladores encauzadores y órganos de transmisión de movimiento de trabajo natural, que actuando sobre toda la longitud del hilo conductor, encuentra por unidad de superficie de acción, una cantidad de masa que está en razón directa de dicha longitud (1); de la cual depende la intensidad y alcance del trabajo eléctrico que se ejecuta.

(1) Así como entiendo que las diversas manifestaciones del trabajo que el calor ejecuta; evoluciones de elementos, puestos en actividad á velocidades dadas, por unidad de tiempo, de superficie, de acción, etc., según los demás elementos, que les sirven de órganos de transmisión de movimiento; se ofrecen á nuestros sentidos bajo los diversos aspectos, de calor mismo, sonido, luz, electricidad ó magnetismo; también en-

Ahora bien, la máquina de vapor, no es más que una máquina destinada á servir de órgano de trasmisión de trabajo natural; ó de los movimientos producidos por la combustión en un hogar, foco de acción de calor, acumulado durante la vegetación, que originó los combustibles, destinados á quemarse en él; de modo que los elementos puestos en actividad en dicho centro de acción, transmitidos y acumulados convenientemente en órganos de máquinas rígidos y hábilmente dispuestos, permitan encaminar dichas fuerzas fundamentales á los aparatos destinados á convertir el trabajo natural desarrollado en los hogares, en trabajo industrial aplicado á los aparatos que han de ejecutar labores indispensables á la satisfacción de necesidades humanas.

Todo calor producido, viene indudablemente, del choque de masas así impalpables, como tangibles, que producen, rápida ó lentamente, labores dadas, al ir transmitiendo el calor de unos á otros elementos; de unos á otros cuerpos, con los cuales ó en los cuales, ejecutan obras determinadas que acumulan las cantidades de calor, que no vuelven inmediatamente á los espácios de donde procedieron, para seguir el curso de eternas evoluciones,

El trabajo pues, que los combustibles, incluso el agua, están llamados á ofrecer á la industria humana, es la parte que nos sea dable aprovechar del ejecutado por la Gravitación universal. esencialmente por las vegetaciones anteriores á nosotros ó coetáneas nuestras. Los trabajos no se ejecutan sinó por masas en movimiento; dependiendo la intensidad y eficacia de sus resultados, del médio donde las acciones tienen lugar y de la dirección que imprime á sus movimientos la fuerza natural que los impulsa.

Los astros, desde los soles á los satélites, son masas en acción, más ó menos intensa, según el calor que en su seno guardan aún acumulado, de los trabajos que produjeron la obra de aglomeración de su masa.

El enfriamiento de esta masa, se va traduciendo en la Tierra por labor ejecutada; parte de la cual no es otra cosa que los elementos y los séres que se van sucediendo en ella á través de los tiempos; pasando el resto á complementar trabajos de la Gravitación universal.

El movimiento de rotación de que la Tierra está dotada y la fuerza centrífuga, á este movimiento consiguiente, convirtiéndola en una verdadera bomba giratoria de emisión, animada por

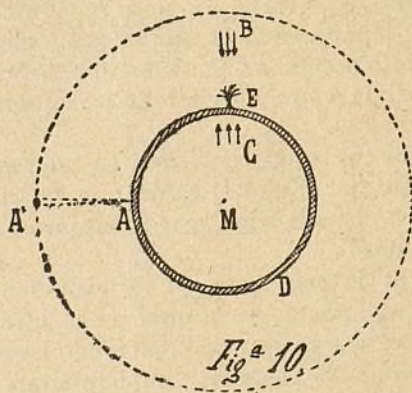
tiendo que á causa de las distintas condiciones de tiempo, lugar y medios que rodean, cada orden de elementos, puestos en acción, se forman ó trasforman los diversos cuerpos de la Naturaleza; agrupaciones, clasificadas ya por la química, la botánica, etc.; y cuya nomenclatura no pretendo bajo ningún concepto alterar; ni me considero hoy capaz de señalar reforma más procedente, ó indispensable á mis explicaciones.

la acción impulsiva del calor central, expide constantemente hacia el espacio, elementos invisibles que han de entrechocarse con los elementos de orden semejante que de los otros astros y principalmente del Sol, vienen hacia nosotros sin cesar.

Gérmenes determinados, convertidos en centros de acción de corrientes, constituidas en órganos de trasmisión de movimiento, forman bases de labor en ejecución, acumuladora de calor natural; que al devolverlo por medio de la combustión, ejecuta un trabajo equivalente al ejecutado por los átomos en movimiento, desde sus manantiales de origen á los núcleos donde vienen á agregarse sucesivamente; de tal manera que el trabajo manifestado por la vegetación, se realiza tomando del agua, producto ó consecuencia de una combustión, el elemento hidrógeno; y del ácido carbónico, también producto de una combustión, el otro elemento, carbono, combustible, como el hidrógeno; formando con ambos elementos el núcleo principal de la fibra leñosa.

Adviértase que tanto en el seno de las tierras vegetales preparadas para el caso, natural ó artificialmente, como en la atmósfera que nos rodea, así el agua como el ácido carbónico, son predominantes.

Fig. 10.



Sea *M* la masa incandescente de la Tierra y *D*, la costra enfriada á consecuencia de las cantidades de calor devueltas al espacio, elaborando los diversos órdenes de obra ejecutada por seculares emisiones de calor. Si á los impulsos de este calor, un átomo *A*, se lanza al espacio, es decir, fuera de las acciones eficaces que mantienen la cohesión de nuestro planeta, la cantidad de fuerza natural que desde el origen le acompaña en su movimiento y la tenuidad, hasta ciertos límites creciente, de la masa

elástica, que yo entiendo que constituye el espácio, donde los astros se agitan; es indudable que acrecientan su volumen, en razón directa de las distancias á que se va colocando; siguiendo los derroteros correspondientes á las resultantes de las diferentes acciones á que se halla sometido cada átomo, en sus giros por el espácio; y creciendo su sección en razón directa de las distancias recorridas es evidente que su acción ha de hallarse en razón inversa del cuadrado de estas distancias, ya que en razón directa de ellas, crecen las superficies de acción correspondientes determinadas por secciones normales á las líneas sobre las cuales las distancias han de medirse; disminuyendo, por consiguiente, el número de átomos que ejecutan labores en estas superficies, en razón directa á ellas; y las resultantes de sus esfuerzos, en razón inversa del cuadrado de las distancias entre los puntos de origen de las respectivas acciones.

La acumulación de estas acciones sobre puntos determinados de ejecución de labores, además de marcar la índole de éstas ó fijar las condiciones peculiares á su manifestación; implica, indudablemente para mí, una condición fundamental de acción de todos los trabajos de la Naturaleza; los cuales creo que originan la ejecución de labores naturales, por choques á velocidades infinitamente grandes, de elementos infinitamente pequeños; labores, cuya obra tangible, se nos ofrece por aglomeración de tales elementos; siendo una de ellas la de la vegetación *E* (figura 10) correspondiente á choques producidos entre elementos *C*, emanados de la costra terrestre á impulsos del calor central; y de elementos *B*, llegados de otras acciones de la Gravitación universal, impulsados por el calor de otros astros principalmente por el del Sol, que envía á nuestro sistema planetario la mayor suma de acciones de calor que puede llegar hasta nosotros.

La combustión no debe ser, por consiguiente, más que la vuelta al espácio de los átomos que resultaron acumulados en los combustibles producidos por el trabajo de las masas en movimiento de que proviene la vegetación; marchando en sentido inverso al originario, en masas infinitamente pequeñas á velocidades infinitamente grandes; las cuales convierte la industria en labor y obra destinada á la satisfacción de nuestras necesidades, según la cantidad de estos elementos en actividad que encauza, á través de elementos, más ó menos rígidos, en mayor ó menor número, según la cantidad de masa, que encuentran por unidad de superficie de acción; hasta llevar á las herramientas que ejecutan la labor industrial, el mayor número posible de elementos activos naturales; lo cual tiene lugar siempre, encaminando dichas acciones, desde órganos de trasmisión de movimientos naturales de grandes volúmenes relativos, á órganos de ejecución

de obra, industrial, relativamente pequeños; de manera que se vayan reduciendo las superficies de acción de las labores industriales, á secciones cada vez menores, donde se acumulen por mediación de los diversos órganos de transmisión de movimiento, grandes sumas de acciones naturales, que se integran y diferencian, se diferencian é integran, sin cesar.

De modo que los focos de calor natural, vienen á representar como congregaciones de obreros de la Creación, que se dirigen por mediación de diversos órganos de transmisión de movimiento, de útiles y de herramientas, en trabajadores que elaboran obras destinadas al abastecimiento de los centros de riqueza indispensables, al sosten de la raza huanma; de los cuales, cuantos más logran el objeto apetecido, más cantidad de producciones á bajo precio resultan; y cuántos más se aniquilan infructuosamente por el camino, menos dones gratuitos nos pueden ofrecer; cercenándose el jornal del obrero, nuestro semejante y el caudal de producciones disponibles para satisfacer las necesidades de todos, en razón directa de la cantidad de trabajo natural que va al espácio sin aprovechar.

Así es que, en los países más salvajes y primitivos, (donde el hombre no pone en acción para satisfacer sus necesidades, más que sus fuerzas puramente animales, el jornal es nulo, la desnudez completa, la miseria imperante, la cantidad de seres por unidad superficial de territorio, muy limitada y la riqueza acumulada, disponible, ninguna absolutamente. Mientras que, donde las máquinas son más perfectas para conseguir por unidad de esfuerzo humano, mayor cantidad de esfuerzos naturales gratuitos, en trabajo industrial y en riqueza disponible, los jornales alcanzan las elevaciones máximas de cada época; los medios de vida se dilatan y abaratan, constantemente, porque, á mayor suma de capitales disponibles y por lo tanto, ofrecidos á la industria, se utilizan á más bajo precio, dada la ley de la demanda y la oferta, y más trabajo humano han de solicitar para ponerlos en actividad; con lo cual crece la tasa de los jornales demandados; y cuantos más capitales se destinan á aumentar los instrumentos de trabajo, productores de riqueza, y más inteligencias y brazos la elaboran, mayor cantidad de ésta se ofrece á la satisfacción de nuestras necesidades; á cuya oferta creciente menguan las exigencias de los productores.

Así se dilatan los manantiales de vida de los pueblos, cuyos moradores no pueden acrecentarse sino en razón directa de los medios de subsistencia que les es dable desarrollar.

¿Qué es necesario, por consiguiente, conseguir para que la máquina de vapor utilice en condiciones semejantes á las de los mejores motores hidráulicos la mayor parte del trabajo natural

que la Gravitación universal tiene acumulado en los combustibles, para dirigir el mayor caudal posible de su acción á la satisfacción de las necesidades humanas á la elevación de los salarios, al acrecentamiento de los capitales, á las progresivas garantías de justicia y de moralidad en el seno de todas las clases sociales? Se necesita simplemente, buscar médios científicos, lógicos y racionales; es decir, médios prácticos de dirigir á las máquinas ó herramientas, que ejecutan obras industriales por acción de focos de calor, desarrollados en hogares de todas clases, la mayor suma de los elementos naturales que pone en actividad la combustión; lo cual vendrá á lograrse cuando los residuos de esta combustión, produzcan las máximas sumas obtenibles, de ácido carbónico y de agua y vuelvan al seno de la atmósfera, á través de órganos de transformación de trabajo natural, en trabajo industrial, enfriados dichos residuos á consecuencia de la obra ejecutada.

Y como yo veo la sencillez de los procedimientos de la Naturaleza, nunca he podido creer que esto venga á lograrse por médio de complicaciones, impróprias para obtener de la mano de obra y de los capitales, vastos resultados; sinó que cuanto implique verdadero progreso ha de nacer de sencillez en los procedimientos á fin de que el bien vaya extendiéndose abundantemente por do quier.

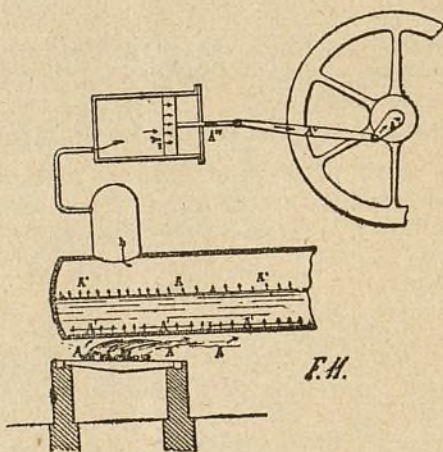
Así es que á cada complicación que ha cruzado por mi mente, al querer lograr mi objeto, he visto un escollo para llegar á la meta apetecida y he procurado apartarlo de un camino, que yo tengo el convencimiento de que ha de encontrarse ancho y despejado como el de todas las verdades reales y positivas.

Un progreso que no permita lograr una cantidad de riqueza creciente, por unidad de sacrificio exigido; que no produzca un alza de jornales y de remuneraciones del trabajo, en razón directa de la baratura de los productos obtenidos; que no acreciente la producción, la población y por consiguiente el número de trabajadores ocupados, en razón directa de la eficacia industrial de las máquinas en función; que no acreciente el bienestar material, al par que eleve el alcance de las satisfacciones intelectuales y las miras de los sentimientos morales, no puede ser progreso, sino una ficción de la que vivirán los menos y sufrirán inevitablemente, los más.

Consistiendo todo progreso en la sucesiva ampliación de medios gratuitos de producir riqueza; de ofrecer á esta riqueza, garantías de estabilidad y á los que pueden usar de ella, de apoyo vigoroso de su ilustración y moralidad; la forma de encaminar á los trabajos industriales la mayor suma posible de elementos naturales será siempre la forma de conseguir la abundancia de re-

ursos, más poderosa, para asegurar el bienestar y la paz de las naciones.

En cuanto al modo como se encaminan por la máquina de vapor dichos esfuerzos naturales á la ejecución de la obra industrial, hé aquí como tengo el convencimiento de que se realiza.



(Fig. 11). Al efectuarse la combustión en el hogar de los generadores, la labor acumulada en los combustibles á consecuencia de la vegetación, pone los átomos aglomerados, en un movimiento tal, que ejecutan en dirección á la atmósfera un trabajo análogo al que produjo su aglomeración; de manera que dichos elementos *A*, repercutiendo en todos sentidos, ejecutan labores hacia la atmósfera, encaminándose á ella ya directamente, ya á través de los muros y accesorios que constituyen el aparato en todas sus partes; ya, por fin, á través de los órganos y herramientas que llegan á ejecutar la labor industrial.

Para llegar á este punto culminante, yo no concibo que la evolución pueda tener lugar sino por percusión contra las planchas de los generadores, de los elementos *A*, cuyos velocísimos movimientos ofrecen en nuestro organismo las sensaciones de la luz y del calor.

Á esta percusión, átomos elementales *A'* del metal que constituye el vaso de los generadores, que trabajos anteriores habrán llegado á aglomerar con intensidad equivalente á la indispensable para disgregarlos (millones de millones de los cuales, estarán agrupados, probablemente, en cada unidad pequeñísima de dicho metal;) destacándose del metal y repercutiendo en el agua, deben arrojar á las velocidades correspondientes, átomos de ella *A''*, en el número indispensable para que la cantidad

de trabajo encaminado hácia su superficie, se dirija á ejecutar su obra, en el cilindro de vapor; sobre las caras de cuyo pistón vienen á tener lugar análogas acciones que tuvieron lugar á través de la plancha de los generadores y de la capa del agua dispuesta en ellos, para hacer el oficio de órgano de transmisión de movimiento. El impulso recibido va adelantando sucesivamente á través de las varillas de pistón, bielas, muñequillas, etc., hasta llegar al árbol general de transmisión de movimiento *E*; desde el cual se reparte á las máquinas y herramientas destinadas á ejecutar las labores que producen la riqueza apetecida, por cuyo intermedio vuelven al espácio las últimas cantidades de esfuerzos producidos en los hogares, con un objeto industrial.

El solo examen de tales hechos, ¿no dice claramente que por conducto de los elementos accesorios del motor que nos ocupa, volvemos á la atmósfera sin conveniente utilización, cerca del 90 p/o de los esfuerzos producidos en los hogares, únicos que puede utilizar la industria en la máquina de vapor; cuando los mejores motores hidráulicos aprovechan el esfuerzo inicial en cantidad análoga á la que desperdicia la máquina de vapor; porque las buenas turbinas no contienen muchos accesorios de escape de dicho esfuerzo inicial y están dispuestas de manera que todos los esfuerzos de este, se dirijan casi en masa, hacia las máquinas herramientas que han de ejecutar la labor industrial?

Pues bien; hagamos para colocar la máquina de vapor en condiciones semejantes; encaucemos la mayor suma posible de esfuerzos emanados del hogar á las máquinas y aparatos que han de ejecutar la labor industrial, aislando de la atmósfera los elementos naturales en acción; de manera que no puedan ir á ella más que por conducto de las máquinas y aparatos que produzcan riqueza industrial; elementalícese en cuanto quepa, el motor, desbrozándole de complicados ó inútiles órganos y accesorios de transmisión de movimiento; evítese el envío á la atmósfera, de vapor, mientras sea utilizable como tal órgano de transmisión de movimiento ó entrañe calor procedente de los hogares, sin haberlo convertido en la labor destinada á la satisfacción de necesidades humanas; y cuando recobre la industria, anualmente, los millares de millones de pesetas que pierde hoy día, poniendo á disposición de todos los trabajadores, enormes capitales; cuando los motores de fácil construcción, económicos en consumo, puedan ofrecerse á bajo precio á quienes sepan trabajar y ahorrar; la gran industria enseñoreándose en el hogar doméstico; convirtiendo la familia del obrero en familia de capitalistas activos, probos é ilustrados, habrá adquirido riquezas y virtudes bastan-

tes para rechazar con fuerzas legítimas é irresistibles, las extraviadas fuerzas de la ignorancia y las insensatas imposiciones de la fuerza bruta.

HE DICHO.

Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona.

En la sesión celebrada el día 14 del pasado mes, el académico numerario D. Miguel Cuní y Martorell leyó una Memoria con el título de *Contribución á la Fauna entomológica de Cataluña: Barcelona y sus alrededores*. El autor, empezó dando una idea general de la topografía, suelo y vegetación de la comarca bajo el punto de vista de sus relaciones con la vida de los insectos, y enumeró despues las especies encontradas por el mismo, pertenecientes á los varios órdenes y que se aproximan al número de mil en el sólo orden de los Coleópteros y á quinientas en el de los Lepidópteros. El Sr. Cuní indicó además los sitios en que ha encontrado las varias especies y las plantas sobre que se alimentan las orugas, añadiendo á estos datos otros que son interesantes para conocimiento y determinación de los tipos existentes en este punto de la región catalana.

FERRO-CARRILES.

FERRO-CARRIL DE SAN MARTIN DE PROVENSALES A LLERONA.

Descripción general.

Seabrió, por fin, al servicio público, el sábado 10 de Abril, la línea férrea, cuyo título encabeza á este artículo, destinada á conducir directamente hasta nuestra ciudad los trenes del ferro-carril de San Juan de las Abadesas. Circunstancias especiales é impropias de consignarse en las columnas de una revista científica, han retardado este hecho, á pesar de encontrarse concluidos, del todo, los trabajos desde mediados de Enero último, ocasionando con ello perjuicios de consideración á la Sociedad concesionaria

y al público en general, que tenía derecho á utilizar dicha línea desde luego que había sido objeto de una concesión especial del Estado y que se encontraban terminadas las obras con entera sujeción á los planos aprobados.

Comienza en la actualidad la línea de Llerona en San Andrés de Palomar, y acaba en el término municipal de Las Franqueras, donde se enlaza con la de Granollers á San Juan. Sin embargo, los trenes de esta línea llegan á la estación del Norte de nuestra capital, utilizando una parte del ferro-carril de Zaragoza á Barcelona; para lograrlo se ha efectuado en San Andrés un empalme de las dos líneas provisto de una série de aparatos de enclavamiento sistema Saxby Farmer para obtener una buena y segura circulación de los trenes por el referido enlace.

El trazado definitivo del ferro-carril de Llerona continuará hasta San Martín de Provensals, cuando se hayan resuelto algunas dificultades que se han atravesado, pasando por detrás de los talleres de la Compañía del Norte y luego inmediato á su línea hasta el sitio donde debe establecerse la estación para el servicio exclusivo de la Sociedad Ferro-carril y minas de San Juan de las Abadesas, concesionaria de la línea de Llerona. El punto designado es el gran espacio triangular que limitan las calles de Marina, Diagonal y de Las Cortes, de nuestro Ensanche.

Se encuentra la línea de S. Martín á Llerona comprendida del todo en la cuenca del Besós ó Congost (1); se adapta á la vertiente derecha desde el origen hasta las inmediaciones de Granollers y pasa á la izquierda, atravesando el río, para empalmar á poca distancia con la línea de Granollers á San Juan; encuentra, pues, todos los cauces tributarios del Congost en sentido casi perpendicular á su dirección.

A partir del punto de empalme en San Andrés y en sentido ascendente, van en una longitud de 4 kilómetros ó sea hasta el torrente de San Juan, los ferro-carriles del Norte y de Llerona, paralelos, á 4^m,95 de distancia entre sus ejes y con las mismas alineaciones y rasantes. Las obras en este trayecto constituyen una prolongación de las existentes en la primera línea, siendo por otra parte de escasa importancia, pues que el trazado se encuentra próximo á la divisoria de aguas del Besós, y por consiguiente los cauces tienen exiguas dimensiones á su encuentro con las vías; de ahí resulta que las obras mayores, salvo el puen-

(1). Las designaciones de Besós y Congost se aplican á un mismo cauce; sirve la primera para indicar la porción comprendida entre el mar y la confluencia del río Mogent, inmediata á Montmeló, y la segunda, para la restante hasta el origen de la cuenca en los Hostalets de Balenyá.

te, de 8^m de luz, paso inferior de la carretera de 2.º orden de Barcelona á Ribas, se reducen á pontones de 4^m en los torrentes del Baró y de Tapiolas.

En el mencionado punto se separan las dos líneas, asciende la de Llerona por las laderas del cerro de Moncada con una rampa de 0^m,012 por metro, y por cierto más de lo necesario, para salvar unas casas de esa población, frente de las cuales y en una horizontal de 240^m se ha instalado un apeadero para el servicio de aquellos vecinos, á 10659^m del origen. Desciende luego con otra rasante de 0^m,012 para cruzar superiormente á la altura reglamentaria, por segunda vez la carretera de Ribas, y la línea del Norte por medio de puentes metálicos de 12^m,90 y 13^m de luz y con un túnel de 165^m de longitud, á la izquierda de Moncada, un pequeño cerro situado en la extremidad de una estribación desprendida de la colina principal. Encuentra luego el río Ripoll á 400^m de la confluencia con el Besós, que da lugar á un magnífico puente metálico de 100^m de luz en tres tramos; se desvía hacia el N. O para dejar á la izquierda la barriada de Masrampiño, después de haber cruzado á nivel la carretera de Ribas, en cuyas inmediaciones se ha establecido una estación utilizable por los vecinos de Ripollet y por los habitantes de un gran número de caseríos suburbios de Moncada, á 12.344^m del punto de partida.

Después del túnel del *Turó de la Fermina*, de que hemos ya hecho mención, la vertiente derecha del Besós se presenta mucho más dilatada y abierta, y esta circunstancia permite que el trazado se desarrolle por medio de extensas alineaciones rectas enlazadas con curvas de grandes radios; bien al contrario de lo que sucede en el trayecto de San Andrés á Moncada, donde la proximidad de la traza á la divisoria principal, ocasiona el cruce con las estribaciones que de la misma se desprenden, justamente en la parte en que presentan ondulaciones más pronunciadas, y de ahí nació la necesidad de un trazado tortuoso que se ciñe en lo posible á dichas sinuosidades para evitar grandes remociones de tierra. No es de extrañar, por lo tanto, que en el referido trayecto exista un 41 p. % de la longitud del mismo, en alineaciones curvas mientras que en el restante hasta Las Franquesas alcanza escasamente á un 22 por ciento, como veremos más adelante.

En cambio, en esta segunda parte, los cauces tienen una latitud considerable, debida á la mayor superficie que presentan las vertientes, por encontrarse el camino de hierro mucho más alejado de la divisoria principal, y á la poca inclinación longitudinal de aquellos. Esta circunstancia origina una pequeña velocidad en el agua que los recorre, mientras que por otra parte la

poca altura de los terrenos inmediatos, sobre el fondo de los referidos cauces, exige en estos una anchura considerable, para proporcionar en la unidad de tiempo el volumen de agua que ocasionan las avenidas bastante frecuentes. De ahí ha nacido la precisión de emplear obras de grandes luces y de encauzamiento en las inmediaciones de las mismas, para favorecer convenientemente el desagüe.

Después de la estación de Moncada-Ripollet, continúa el trazado hasta la de Mollet, emplazada á la izquierda del pueblo y á 17.375 metros de la del Norte de esta ciudad, con buenas alineaciones y mejores rasantes, cruzando por medio de puentes metálicos las rieras de Polinyá y Caldas; la primera con un tramo de 30 metros de luz á la izquierda y contiguo al barrio de La Llegosta, y la segunda con otro de 76 metros en tres tramos en las inmediaciones de la colonia agrícola de Moguda; el camino vecinal que une la carretera de Ribas con Sta. Perpétua de aquel nombre, pueblo situado á 1.800 metros y á la izquierda del trazado y otro que se dirige á la quinta del Marqués de Comillas propietario de la mencionada colonia, por medio de pontones pasos inferiores descubiertos de 4 metros de luz; el ferro-carril de Caldas y la carretera de Mollet á Moyá á la izquierda del Hospital de la Arengada y á 70 metros del empalme con la de Ribas, con un paso de nivel.

En la estación de Mollet se reunirán los trenes procedentes del ferro-carril de Caldas de Montbuy, habiéndose construido á este objeto un ramal de enlace con dicha vía y otro para comunicarse con la de los ferro carriles de Tarragona á Barcelona y Francia, que ha sido hasta ahora el punto de partida de dicha línea.

Desde Mollet á Parets, nada presenta la línea de Llerona que sea digno de mencionarse, atraviesa con un pontón de 5 metros la riera de Gallechs, con un puente metálico de 10 metros la riera Seca, salvando la divisoria entre ambos por medio de un desmonte de 37.900 metros cúbicos á la izquierda del cementerio de Mollet.

La estación de Parets que se encuentra á 20.252 metros del origen actual, se ha emplazado á unos 2.000 metros á la derecha del pueblo, comunicándose con ella por medio del camino vecinal que le une con Mollet, que cruza superiormente el ferro-carril por medio de un puente de 10^m,60 de luz cubierto con un arco rebajado, á la salida de dicha estación.

Desviase luego el trazado hacia el Este para atravesar normalmente, por medio de un magnífico puente de 130 metros de longitud en 5 tramos á la riera de Parets y la divisoria entre este cauce y el Congost, la más importante entre las divisorias secundarias que se han encontrado en el trayecto, á unos 800 metros á la iz-

quierda de Montmeló, con un desmorte de unos 90.000 metros cúbicos y con un túnel de 50 metros de longitud. Vuelve luego á su dirección general por medio de largas alineaciones rectas, curvas de grandes radios y rasantes poco inclinados hasta alcanzar la estación de Granollers á 28 723 metros del origen, habiendo dejado á la derecha y á poca distancia las casas de Gordi, de Ribas y el lugar de Palou, y á la izquierda la Torre pardalera, casa Many y casa San Nicolao y atravesando inferiormente la carretera de Ribas por medio de un puente metálico de 8^m,65 en las inmediaciones del Coll de la Manya.

Se encuentra la estación de Granollers á unos 900 metros de la villa de este nombre, adosada á la carretera provincial de S. Ceroni á Caldas por donde afluirán además las procedencias de una porción de pueblos, como Canovellas, Atmetlla, Sta. Eulalia y caseríos que matizan la comarca.

Pasa á nivel la vía férrea la nombrada carretera, se desvía luego hacia oriente para cruzar en buenas condiciones el río Congost, cauce el más importante de la línea, valiéndose de un soberbio viaducto de 200 metros de longitud, dividido en siete tramos y empalmar finalmente con la línea de Granollers á San Juan por medio de una extensa curva de 900 metros de radio frente el pueblo de Corró de Vall, al lado de casa Aymerich y á 2.684 metros del punto de partida de esta última línea ó sea de la estación de Granollers del ferro-carril de Francia.

La estación de Las Franquesas ó de Llerona se ha instalado en el sitio del enlace, á la que van á parar las procedencias de la línea de Francia, habiéndose conservado la porción de vía de San Juan que la separa de ella y que hasta hoy había formado parte de la vía principal de San Juan.

Muy buenas condiciones reúne el trazado del camino de hierro que nos ocupa, así por lo que se refiere á sus proyecciones horizontal y vertical como por sus instalaciones y material fijo de que se compone. En efecto, los 26.401 metros que median entre San Andrés y Las Franquesas, extremos actuales de la nueva vía, se encuentran distribuidos del modo siguiente:

Proyección horizontal.

Longitud total 26401'44	En alineaciones rectas = 19396'61		(73 p ‰)
	En curva = 7004'83 (23 p ‰)	de 400 y 500 ^m de radio	3545'58 (50 p ‰)
		de 600, 800, 900 y 1000 ^m	3459'25 (50 p ‰)

Proyección vertical.

En rasantes horizontales	40.872'30	41 p % de la longitud total
» hasta 0'005 por 1 ^m	3.891'68	15 » » »
» » 0'01 »	4.429'46	17 » » »
» » 0'015 »	4.583'00	17 » » »
» » 0'018 »	2.625'00	10 » » »
Longitud total	<u>26.401'44</u>	

La distribución general de las estaciones se ha ejecutado con acierto y de una manera apropiada á las necesidades de cada una de ellas; se encuentran además provistas de todo el material necesario para garantir la seguridad en la circulación de los trenes y facilitar á los pasajeros y al tráfico en general todas aquellas comodidades tan necesarias como desatendidas por desgracia en algunos caminos de hierro españoles.

Todas las obras se han ejecutado bajo la entendida dirección de D. Eugenio Brocca, Ingeniero gefe de la Sociedad Catalana General de Crédito, estando respectivamente al frente de los trabajos de campo y de oficina, D. José Torner y el que estas líneas escribe.

Pensamos ocuparnos en otros artículos en la descripción de algunas obras de la línea de Llerona, que bien se lo merecen atendida la importancia que revisten, y por lo tanto damos hoy por terminado nuestro objeto, que se reduce á proporcionar á nuestros lectores una lijera idea general de esta nueva vía férrea. Pero antes debemos hacer notar que su explotación, comunicará un nuevo y vigoroso impulso á la industria del Vallés, hasta ahora no tan floreciente como sería de desear; proporcionará nuevas comodidades á la que radica en las comarcas altas del Congost y del Ter y al público en general, pues ha evitado el enojoso trasbordo que hasta hoy se ha visto obligado á efectuar en la estación de Granollers de la línea de Francia y disminuido además, en unos dos kilómetros, el recorrido necesario para comunicarse con la capital del Principado.

PEDRO PELLA Y FORGAS,
Ingeniero industrial.

LEGISLACIÓN.

Debido á la amabilidad de nuestro compañero y amigo don Juan Argullós, de Jerez de la Frontera; Catedrático de matemáticas é Ingeniero Inspector del alumbrado y verificador de los contadores de gas, con gusto damos á conocer á nuestros ilustrados lectores, las instrucciones que para determinar la intensidad luminosa y estado de purificación del gas del alumbrado en Madrid, fueron aprobadas por Real Orden de 25 Abril de 1864.

Aunque refiere á antigua fecha y no tenga importancia manifiesta la citada disposición, hoy no obstante reviste este carácter por referirse á un ramo de industria del que es sumamente escasa su parte legislativa, además de que contribuye á aportar datos é instrucciones al desempeño de una de las atribuciones de la carrera del Ingeniero industrial: pues si por razones del cargo que desempeña necesita conocer lo sancionado hasta la fecha referente á esta especialidad, la práctica ha demostrado ser sumamente difícil poderlo conseguir, como ha sucedido de la á que nos referimos, no inserta en la *Gaceta*: pues débese observar que tanta es la escasez de resoluciones adoptadas sobre este asunto, que con Barcelona pudiéramos citar multitud de poblaciones de primer orden en España en las que dicha legislación es completamente ignorada de las personas competentes y del público en general, á falta de ejemplares, copias del contrato de suministro ó referencias donde poder consultar si el gas que se consume reúne las condiciones de pureza, cantidad y calidad estipuladas, requisitos que el consumidor y Corporaciones municipales tienen el derecho de exigir del fabricante ó productor, al utilizar sus productos.

Para aliviar en lo posible las dificultades enumeradas, del pliego de condiciones para el servicio público y particular del alumbrado y calefacción por gas en Madrid que fué aprobado por Real Orden en la citada fecha de 25 Abril de 1864, informado por la Junta Consultiva de policía urbana y edificios públicos, Consejo de Estado en pleno, y que inserta la escritura de novación del contrato de 14 Agosto de 1849 entre el Excmo. Ayuntamiento y la Sociedad de Crédito Mobiliario Español, á continuación copiamos la parte que refiere á los experimentos prácticos que determinan la intensidad luminosa y estado de purificación de aquel fluido, en la confianza que será de utilidad á alguno de nuestros apreciables colegas.

COMPROBACIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA

Se tomará para proceder á estos experimentos por tipo la llama de la lámpara-cárcel, consumiendo por hora 42 gramos de aceite de olivo filtrado y puro, y la del gas del mechero Bengel del manómetro de agua, y provisto del aparato de iluminación de su correspondiente tubo de cristal.

Las dos llamas se arreglarán y mantendrán á igual intensidad de luz y en estas condiciones: cuando la lámpara haya consumido 10 gramos de aceite en el mechero deben haberse quemado 25 litros de gas bajo la presión indicada; si la lámpara consumiese más de 46 gramos de aceite por hora ó menos de 38, se repetirá la operación hasta regular el gasto de aceite entre estos dos límites.

Si el consumo de gas excediera de 27'50 litros, se considerará que el expresado fluido no reúne las condiciones prevenidas, y calculando con arreglo á ello la luz que deja de suministrar la empresa para el alumbrado público, se deducirá su importe de las cantidades que tuviese devengadas, aparte de la multa que para tal caso estuviese establecida, y fuera de fuerza mayor.

Estos experimentos podrán practicarse todas las noches de ocho á once, efectuándose tres operaciones con media hora de intervalo, y tomando por resultado final el término medio.

El gabinete de comprobación debe estar situado en el punto más céntrico posible de la zona general de consumo de gas, y la elección de tal sitio se hará de acuerdo con la autoridad.

Los aparatos deberán ser recibidos por los delegados facultativos de la Municipalidad, y su comprobación por estos y por los de la empresa antes de hacer uso de ellos; debiendo conservar en su poder uno de los primeros la llave de la habitación donde estén depositados tales objetos.

DESCRIPCIÓN DE LOS APARATOS

LÁMPARA CÁRCBL.

Millímetros.

Diámetro exterior del mechero.	23'50
Diámetro interior del mismo ó de la corriente de aire.	17

Fig.^a 1.

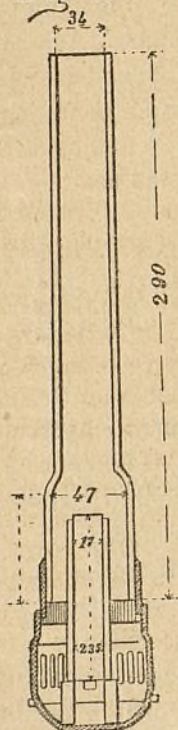
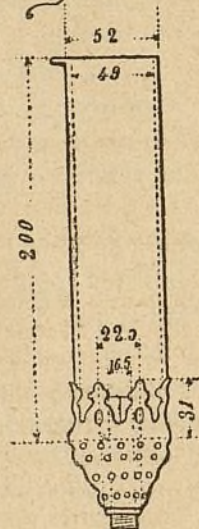


Fig.^a 2.



Diámetro de la corriente exterior del aire.	45
---	----

Altura total del tubo de cristal:	290
---	-----

Distancia del codillo á la base del tubo.	61
---	----

Diámetro exterior al arranque del codillo.	47
--	----

Diámetro exterior del tubo en su parte superior.	34
--	----

Espesor medio de las paredes del tubo de cristal.	2
---	---

Las mechas serán de las empleadas en los faros, y su tejido formado de 75 kilos pesando 3'60 gramos el decímetro lineal.

Estas torcidas deben conservarse en sitio seco, ó si el local fuese húmedo, dentro de una caja de doble fondo que contenga cal viva, cuidando de renovar esta sustancia antes de su completa hidratación.

Se empleará aceite de olivo filtrado y puro.

MECHERO DE GAS.

El mechero de ensayo será el de Bengel, de porcelana, y de treinta agujeros con canastillo y sin cono.

	Milímetros.
Altura del mechero.	80
Distancia del arranque de la galería á la corona del mechero.	31
Altura de la parte cilíndrica del mechero.	46
Diámetro exterior del cilindro de porcelana.. . . .	22'50
Diámetro de la corriente interior de aire.. . . .	9
Diámetro del círculo sobre el cual están practicados los agujeros.	16'50
Diámetro medio de los agujeros.. . . .	0'60
Altura del tubo de cristal.	200
Espesor de las paredes del tubo de cristal.	3
Diámetro exterior del tubo en la parte superior. . . .	52
En la inferior.	49
Diámetro de los agujeros del canastillo.	3

Los mecheros que se empleen en los experimentos deberán haber sido comprobados previamente con el mechero tipo, que se conservará precintado.

Para proceder al experimento, se pondrá á la lámpara una torcida nueva que se cortará rasando el mechero, y se llenará de aceite hasta el arranque de la galería, encendiéndola después y conservando la torcida á 5 ó 6 milímetros de altura.

Para calcular el gasto de aceite se subirá la torcida hasta que mida 10 milímetros y se dispondrá el tubo de tal modo, que el codillo se encuentre á una altura de 7 milímetros más arriba del nivel de la torcida. Esto se conseguirá haciendo coincidir la punta inferior del pequeño aparato adaptado al porta-mecha con la misma torcida y la punta superior, con una línea grabada sobre la cajuela ó cuello del tubo.

La luz de gas se encenderá teniendo cuidado de poner la parte inferior del tubo sobre la base de la galería, y tanto esta luz como la de la lámpara se las dejará ardiendo por espacio de media hora antes de empezar la operación.

La presión del gas debe ser de 2 á 3 milímetros en el manómetro de agua adaptado á la pipa ó porta-mechero, y se tendrá cuidado de medirla y apuntar lo que marque.

Así dispuesto se colocará la lámpara en el cilindro, fijo á uno de los platillos de la balanza de ensayo, y se establecerá el equilibrio por medio de pesas ó perdigones, añadiendo además en el platillo donde se encuentre la lámpara un pequeño peso suplementario, á fin de compensar el del aceite que se gaste durante el tiempo empleado en preparar todavía los aparatos y restablecer por tal medio el equilibrio.

Una vez ejecutado lo que queda prevenido, se pondrá en comunicación el fiel de la balanza con el timbre, asegurándose de que la llama de la lámpara y la del gas están á la misma altura y á la misma distancia de la pantalla; por último se colocará en *cero* la aguja móvil sobre el eje del contador de gas y la del reloj á segundos.

Colocado el observador detrás del anteojo del fotómetro, procederá á regular las dos luces hasta obtener igualmente iluminadas las dos mitades de la pantalla, variando para conseguirlo el consumo de gas por medio de la correspondiente llave del contador. Para apreciar con más seguridad las intensidades relativas de dichas luces, es conveniente servirse de dos pequeñas hojas movibles por medio de un tornillo á fin de disminuir el campo del aparato.

Tan luego como suene el timbre se echará á andar la aguja del contador tirando hacia sí el observador de la palanca que pone en movimiento las dos agujas, añadiendo también acto continuo, un peso *A* en el platillo de la balanza en que se encuentra la lámpara y poniendo de nuevo en comunicación el fiel de aquella con el timbre.

Durante todo el tiempo del experimento debe observarse si en el anteojo se conserva la prevenida igualdad de las dos luces, y en caso necesario se restablecerá regulando la salida del gas por medio de la llave del contador.

En el momento en que vuelva á sonar el timbre se detendrá la marcha á las dos agujas, empujando la palanca á que se deja hecha referencia y se tomará la cifra del consumo de gas que marque el contador, así como la presión que indique el manómetro adaptado al porta-mechero. Si el contador marca por ejemplo 24'50 litros, como el peso *A* era de 10 gramos, resultará que el consumo de gas correspondiente al de 42 gramos de aceite será

$$2,45 \times 42 = 102,90 \text{ litros.}$$

Este experimento se repetirá por tres veces, de media en media hora, y se tomará el promedio de los tres resultados que se obtengan. La lámpara y el mechero de gas encendidos al principio de la operación servirán en las condiciones para el resto.

Siendo en la lámpara el consumo ordinario de 42 gramos de aceite por hora, resulta que 10 gramos de aceite se quemarán bajo las mismas condiciones en 14' 17" de tiempo. El contador de gas á segundos permite, pues, determinar para cada experimento, el aceite que la lámpara gasta por hora, y reconoce si se está dentro de los límites que se dejan señalados.

Así, si el reloj á segundos señala 15', 30" ó lo que es igual 15,50 minutos se tendrá según la proporción siguiente:

$$10 : 15,50 \text{ minutos} :: x : 60;$$

de donde:

$$x = 38,70 \text{ gramos}$$

de aceite que consumirá la lámpara por hora.

El contador debe comprobarse cada ocho días y esta operación se ejecutará también en presencia del Ingeniero de la Empresa, siempre que quiera concurrir, procediendo con arreglo á la instrucción aprobada por Real Orden de 19 de Junio de 1860.

No obstante lo prevenido en esta citada disposición, se abstendrán los operadores de comprobar por medio de la llama, la existencia de las fugas ó escapes de gas en el conjunto del aparato, sino que procederán al referido examen cerrando la llave del porta-mechero, y abriendo la de comunicación del gasómetro con el contador, así como la de éste con el manómetro, haciendo pasar por último un poco de agua del receptáculo al gasómetro, hasta que el manómetro señale una presión de 0,050 de agua.

Si esta presión no ha variado al cabo de cinco minutos, no hay fuga en el aparato.

En el caso que el número de litros marcados por el contador y los que indique el gasómetro no sea igual, se repetirá la operación tres veces cada día durante toda una semana, y se tomará el termino medio.

Si el gasto del contador comparado con el gasómetro presenta una diferencia que exceda de uno por ciento, es decir, 0,25 litros, ó de 2,5 divisiones para los 25 litros del contador, se reputará éste como defectuoso, con arreglo á lo prevenido en la citada instrucción y se reemplazará por otro.

COMPROBACIÓN DE LA PURIFICACIÓN DEL GAS.

El aparato para estas operaciones estará formado por un mechero de porcelana igual al adoptado para la determinación de la intensidad luminosa, montado sobre un pequeño receptáculo para contener el gas y provisto de un manómetro de agua. Este mechero atravesará un platillo, sobre el cual se colocará una campana tubulada de cristal. Por esta tubulura atravesará un tubo de plomo, recurvo en la parte exterior, que depositará el gas fuera ó dentro de una chimenea.

El papel reactivo se preparará impregnando una hoja de papel blanco de filtro ó sin cola, en una disolución de acetato neutro de plomo, conteniendo una parte de sal por ciento de agua des-

tilada. El papel así preparado y seco al aire, se cortará con tiras de un centímetro de ancho por 5 de largo, conservándolas en un frasco de cuello ancho y tapón esmerilado.

Fig.^a 3.



Para proceder al ensayo se suspenderá una de estas tiras de papel dentro de la campana, y se abrirá la llave para dar acceso al gas.

El manómetro debe indicar una presión de 2 á 3 milímetros de agua durante el tiempo del experimento, y la tira de papel permanecerá expuesta á la acción de la corriente de gas durante el mismo tiempo porque se hayan efectuado los experimentos relativos á la intensidad luminosa, es decir, durante un cuarto de hora, transcurrido el cual se sacará la expresada tira de papel y se escribirá sobre ella la fecha del día á que corresponde.

La tira de papel no debe haberse ennegrecido por la acción del gas si estuviese purificado, y en tal caso, es decir, siempre que no haya tomado calor ninguno, el operador la colocará en un frasco de cuello ancho con tapón esmerilado, conservando en él todas las hojas de papel correspondientes al mismo trimestre.

Si el papel reactivo expuesto dentro de la campana se ennegrece ó toma color, se repetirá nuevamente el ensayo.

Finalmente, una de estas tiras de papel numerada y fechada, se conservará en el frasco esmerilado; la otra también numerada fechada y firmada por el ensayador, se remitirá bajo sobre á la autoridad municipal.

Siempre que el papel reactivo por segunda vez expuesto á la acción del gas resultase alterado en su color, podrá repetirse el experimento en otro ú otros puntos de la población y en la fábrica del gas, y si en todos estos puntos ó en último resultado en la fábrica aparece que el indicado flúido reúne el prevenido grado de pureza, se considerará que la falta procede del estado de las cañerías. En este caso la dicha falta se reputará como involuntaria; pero la Empresa deberá proceder á limpiar en el plazo racional que se le encargue, aquella parte de la canalización general que se crea necesaria para remediar el mal observado.

Las expresadas pruebas seguirán practicándose después diaria ó periódicamente según queda establecido, en el punto de la población que designe la Autoridad, acudiendo siempre en último extremo á la fábrica, donde el perito de la Municipalidad cuidará que las operaciones se practiquen con gas de los depósitos

generales, efectuando sus experimentos por cada gasómetro que constituya depósito aislado.

La comprobación de consumo de gas en el alumbrado público contratado por luz y hora, se practicará reconociendo el estado y clase de los mecheros establecidos, y la presión del gas en las cañerías cuando se trate de aparatos á llave fija y por las dimensiones de la llama además, si son á llave variable.

Madrid 7 de Junio de 1862.—*El Ingeniero Inspector facultativo*
Luis María Sanchez Molero.

PABLO BRUNET TURNÉ.

TECNOLOGIA.

BASES EN QUE SE FUNDA LA FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS MALTOSA.

La preparación de los productos Maltosa, según los procedimientos Dubrunfauh, está basada sobre los hechos siguientes:

1.º La infusión de *malte* transforma las féculas, á una temperatura comprendida entre 70º y 80º, en una sustancia soluble en el agua, formada de dextrina. Esta liquefacción tiene lugar sin formación de engrudo: exige un peso de agua igual al de 10 veces el del almidón ó harina que se ha de trabajar.

El carbonato de cal disuelto en el agua empleada, debe estar exactamente saturado por el ácido clorhídrico.

Si se emplean como materia primera, cereales de consistencia córnea, tales como el maíz ó el arroz, conviene dejarles en maceración en el agua durante dos días, ayudando esta maceración por la acción del vacío triturándolos enseguida.

2.º Una parte del almidón escapa á la transformación que acabamos de mencionar.

Para llevar á cabo su liquefacción, se calienta el líquido en un macerador hasta tanto que la presión del vapor sea de 3 kilogramos. Bajo la influencia de esta alta temperatura, las materias feculentas son transformadas en almidón soluble; al mismo tiempo las sustancias albuminoideas contenidas en los granos

son convertidas en un coágulo fibroso, que se presta perfectamente á la filtración en filtro-prensa.

Alcanzada la presión necesaria se deja enfriar el líquido, y una vez su temperatura ha descendido á 80° se le incorpora una nueva infusión de malta á fin de convertir en dextrina el almidón soluble que se ha producido en caliente.

3.º El líquido así obtenido contiene esencialmente la dextrina. La infusión de malte tiene la propiedad de transformarla en maltosa á una temperatura de 50°. Según que se quiera conservar en el líquido una proporción de dextrina más ó menos considerable, se empleará una cantidad de malte más ó menos fuerte y se le dejará obrar un tiempo más ó menos largo.

La preparación del jarabe de dextrina para cervecería exige el empleo de 10 por 100 de malte: la transformación completa en maltosa pide un 25 por 100 de dicho malte. El fabricante es siempre dueño de parar la operación en el momento en que más le convenga, pues basta una simple elevación de temperatura para quitar á la infusión de malta su poder sacarificante.

Además, la clarificación y la filtración permiten variar á voluntad la proporción de materias nitrogenadas que se quieran dejar en el jarabe.

Resulta, pues, de lo dicho que se pueden fabricar productos conteniendo proporciones variables de dextrina y de maltosa, siendo, por otra parte, permitido dejar en las mismas las proporciones más convenientes de materias nitrogenadas: todo en razón á los usos á que van de antemano destinados dichos productos.

Así tenemos que se fabrica el llamado *jarabe dextrinado*, el cual contiene todas las materias nitrogenadas, y en el cual, al sacarificar, se ha procurado dejar las proporciones de dextrina y de maltosa convenientes para la fabricación de cervezas de fermentación baja, cervezas alemanas.

Basta tan solo dejar por clarificación y filtración al jarabe anterior la mitad de las materias nitrogenadas, para obtener el llamado *jarabe dextrinado filtrado*, actualmente de gran consumo en Bélgica para la fabricación de cervezas del país.

En el otro producto, al cual llaman *jarabe sacarificado*, la dextrina ha sido *casi totalmente* convertida en maltosa; la proporción de materias nitrogenadas es con poca diferencia la del producto anterior. Este jarabe conviene muy bien para la fabricación de cerveza inglesa.

El *jarabe cristal* es un producto *que no contiene materias nitrogenadas* y casi tampoco dextrina; es lo que puede llamarse un jarabe de maltosa. Encuentra su aplicación en la fabricación de

vinos de azucar, en la de licores, en la pastelería, confitería, chocolatería, etc., etc.

Por fin, del jarabe cristal se obtiene por cocción y cristalización la *maltosa cristalizada*, cuyas aplicaciones serán las mismas que las del azucar, con la condición de que por resultar á más bajo precio vendrá á ser el azucar de las clases menos acomodadas. Siendo la maltosa un producto resultante de la sacarificación de las materias feculentas por el malte, y *no por ningún ácido*, deberá imprescindiblemente sustituir á las glucosas de industria, *aún siendo estas refinadas*, en todos sus empleos, pues los defectos de insalubridad, de producir alcoholes de mal gusto, etc., etc., imputados á las glucosas, defectos debidos al sistema de fabricación empleado en estas, no pueden ser evocados en contra de los productos maltosos.

Como se ve, las operaciones todas que acaban de ocuparnos están basadas sobre hechos verdaderamente científicos y positivos. La combinación de estos hechos entre sí, su aplicación sucesiva, es lo que constituye la industria del nuevo azúcar maltosa con todos sus productos derivados.

El azúcar maltosa es un azúcar de la fórmula $C^{12} H^{22} O^{11}$, directamente fermentecible, dotado de un poder rotatorio especial y reduciendo directamente el licor cupro-potásico.

Las materias primeras que se emplean en esta industria son: los cereales todos, de preferencia el maíz y el arroz, para el jarabe dextrinado, jarabe dextrinado filtrado y jarabe sacarificado; para fabricar el jarabe cristal se emplea comunmente la fécula de patata, pero si dicho producto va destinado á la fabricación de vinos es preferible emplear el arroz, pues esto da alcoholes de un gusto más vinoso que ninguna otra de las primeras materias citadas; cuando la fabricación va directamente dirigida á producir la maltosa-cristalizada, la fécula de patata es la materia primera preferida, sin embargo tanto para este último producto como para el penúltimo, al igual de lo que se ha dicho para los demás, se puede también sacar partido, sin inconveniente alguno, del maíz y hasta de todos los demás cereales.

De regreso del extranjero me encuentro en posesión de muestras de algunos de los productos descritos más arriba, cuyas muestras y cuantas notas que con motivo de mi misión oficial he podido adquirir sobre el particular, tengo el honor de ponerlas

á la disposición de aquellos de mis lectores que quieran unir sus esfuerzos á los que vengo yo haciendo desde hace algún tiempo para introducir una industria en la cual España encontraría, á no dudar, una *nueva* fuente de riqueza, tanto bajo el punto de vista agrícola como bajo el punto de vista industrial.

Barcelona, Febrero de 1886.

MARIANO CAPDEVILA Y PUJOL.

NOTICIAS VARIAS.

Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros industriales de Valencia.— Para el presente año académico en la sesión celebrada el día 2 del pasado mes, han resultado elegidos los señores siguientes:

<i>Presidente.</i>	Sr. D. José Franco y Muñóz.
<i>Vicepresidente.</i>	» José Fernández.
<i>Contador.</i>	» Ramón Cases.
<i>Tesorero.</i>	» Quintín Fernández.
<i>Secretario.</i>	» José Todo.

Publicación recomendable.— *La Revista Minera y Metalúrgica*, ha publicado una serie de notables artículos firmados por D. Juan Bautista Vicens, ingeniero jefe de Zaragoza, sobre el estado actual y reformas que exige la industria minera española. Recomendamos la lectura de dichos artículos y en especial el resumen que de los mismos ha publicado dicha *Revista* en su último número, pues contienen ideas y proposiciones muy dignas de aplauso.

También vemos en la *Revista Minera y Metalúrgica* los estatutos de la *Liga de Mineros de Sierra Almagrera*, asociación muy digna de aplauso y que contribuirá indudablemente á levantar la abatida industria de aquel importantísimo centro minero.

BARCELONA.—Establecimiento Tipográfico de José Miret, calle de Cortés, 289 y 291.