

Año 22.

Núm. 8.

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

---

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

**BARCELONA**

---

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de  
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con  
medalla de plata en la de París de 1889

---

**AGOSTO, 1898**

---

**BARCELONA**

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN  
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

## COMISIÓN DE REVISTA

---

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Fernando Junoy.

Vocales: { Sr. D. José Pascual y Deop.  
              , , Joaquin Arajol.  
              , , José Playá.  
              , , José A. Barret.  
              , , José Serrat y Bonastre.  
              , , Gervasio de Artiñano.

Secretario: , , Eugenio Sagnier.

---

## SUMARIO

---

El Llobregat manufacturero:

Ojeada general á la cuenca,  
Las manufacturas del Llobregat,  
El caudal del Llobregat,

por José Pascual y Deop.

El establecimiento de los motores hidráulicos, por Manuel Bergara.

Noticias:

Aplicaciones del acero según la proporción del carbono que contiene.  
Empleo de los coginetes de rodillos en los vagones y otros usos.  
Instalaciones de transmisión de fuerza por medio de aire comprimido.

---

## PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

---

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

## PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIÓNES

---

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

---

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Agosto de 1898.

## EL LLOBREGAT MANUFACTURERO

Nunca mejor ocasión que la presente para popularizar cuanto pueda favorecer á la industria catalana. Perdidas para siempre las colonias, que eran su porvenir, no le queda otra esperanza que la de una muerte próxima, si ha de colocar sus productos exclusivamente en las exhaustas provincias españolas. Sépase, pues, si este caso llega, lo que se va á perder en este rincón de España, tan vejado como desconocido de todos los gobernantes; lo que se va á perder en actividad, en capitales y hasta en cultura, fruto todo ello de un carácter que se ha venido desconociendo por completo y contrariando siempre desde los tiempos más remotos, por cuantos directa é indirectamente han llevado las riendas del gobierno.

Ya que llegamos á la liquidación final, exponga cada cual los créditos que honrosamente se haya ganado ante la consideración general y ante la historia. No serán, de seguro, los catalanes los que salgan peor librados.

En otro país de menos fantasía y más sentido práctico que el nuestro, no sería la actual crisis un caso tan desesperado para la industria nacional, como lo es en realidad, dadas las condiciones de gobernantes y gobernados. Sería, sí, una crisis laboriosísima, aguda, más ó menos larga, pero pasajera. Con patriotismo y buena voluntad en el gobierno, se salió Francia del abismo en que cayó después de sus desastres del 71. Pero como en nuestros gobiernos no hay voluntad buena ni mala, y por añadidura no ha

alcanzado aun el pueblo español aquel grado de cultura que exige la práctica de la actual civilización, es de creer que, siguiendo con nuestro tradicional abandono, la actual crisis traiga el agotamiento de las principales fuerzas vivas del país, y en consecuencia, la miseria nacional á no tardar.

Podrán no creerlo así los políticos de las cuarenta y tantas provincias, exclusivamente agrícolas, de España, entregadas aun á la idea de que España ha de ser únicamente agrícola. Si así es, no olviden estos señores que este espíritu es el que ha informado constantemente la política de nuestros gobernantes, y gracias á ello hemos llegado á la ruína económica actual.

Miren todas las grandes naciones, así europeas como americanas, incluso nuestras hermanas de raza, y verán como teniendo casi todas ellas mucha y buena agricultura, son todas poderosas especialistas industriales, capaces de subvenir á la mayor parte de sus necesidades, así en tiempo de paz como de guerra.

Sólo permitiendo la expansión que corresponde á las cualidades naturales de cada región, es como se aprovechan todas las fuerzas vivas de un país para hacerle poderoso. Sean agrícolas enhorabuena las regiones feraces, pero no se desatienda la explotación de las múltiples riquezas de nuestro subsuelo, favoreciéndola con todos los medios y recursos que un gobierno tiene á mano.

Protéjanse con lealtad las iniciativas industriales en aquellas regiones que por sus especiales aptitudes, prometan formal desarrollo. Y ampliado así el terreno del trabajo, será cada día mayor el número de inteligencias en actividad, se elevará el bienestar general y poco á poco el nivel intelectual, que es lo que más conviene, dado lo distanciados que estamos de los demás países.

Es claro, que remedio inmediato no hay que contar con él, por que no se cambia radicalmente y de repente la manera de sentir de todo un pueblo. Debemos fijarnos mucho en que hasta ahora hemos vivido en el espíritu de hace 90 años, si justo entonces, anacrónico ahora, y por lo mismo de una candidez infantil. Una fé ciega en el poder ilimitado de la nación y de sus gobernantes, acompañada de cierto desdén hacia las ocupaciones manuales, han sido las cualidades predominantes de nuestro pueblo, cualidades

heredadas de aquellos felices tiempos en que el sol no se ponía nunca en los dominios de España y el oro de Indias venía en abundancia á mantener con holgura la tradicional pereza española.

Ante pueblos, que lo fían todo á la ciencia positiva y á una actividad mercantil llevada al último grado, resulta España de una inferioridad aterradora, y es claro que en la brutal lucha por la existencia, esta inferioridad le irá siendo cada día más fatal. Aquí no queda otro recurso, preocupaciones aparte, que cooperar cada uno en la medida de sus fuerzas, á la formación del espíritu nuevo, á *extranjerizar*, como si dijéramos, el espíritu nacional, como se *extranjerizó* la industria al pasar de manual á máquina, á principios de este siglo. Sólo por ahí se ve la salvación de España.

Si persistimos en vivir aislados, si rechazamos el comulgar en las ideas que dirigen á los pueblos más adelantados, si no olvidamos nuestros anacrónicos hábitos, á fin de cobrar aptitudes para los hábitos modernos, continuaremos estacionados y cada día más incapaces para la civilización moderna.

Contribuir á dar á conocer lo que es y lo que vale la industria manufacturera catalana, ha sido siempre un propósito plausible. Ahora ha de ser para todo buen español un tema de actualidad porque se trata de una de las fuentes de riqueza más importantes del país, fuente que acabará de manar para todos si se permite que la extinga la anemia que ha empezado á atacarla, y acabará con ella irremisiblemente, si de un modo ó de otro no se le procuran mercados consumidores.

Aunque en forma ligera, vamos, pues, á ver si logramos dar una idea de lo que es el Llobregat manufacturero, de la riqueza que procura á todos, y por lo tanto al país, ese raquíptico caudal apenas visible por su escasez en la mayor parte del año, moviendo millones de duros y esparciendo el bienestar y la instrucción entre muchos millares de obreros, que sin él vivirían aun en la más extensa miseria, pegados al terruño que les vió nacer.

## OJEADA GENERAL Á LA CUENCA

---

Sin ninguna duda es un espectáculo soberbio el aprovechamiento industrial del Llobregat. Para quien lo ve por vez primera, le parece imposible que aquellas pocas gotas de agua bajadas de Castellar de Nuch y encajonadas entre altas breñas desde su origen hasta la llanura de Esparraguera, hayan podido dar origen á la larga serie de grandes manufacturas que se extienden en toda la cuenca, y que por su índole y su importancia, constituyen el nervio principal de la industria algodonera catalana.

Desde Esparraguera aguas arriba y atravesando Monistrol, San Vicente, Navarces, Sallent y Balsareny, se ven los aprovechamientos sucederse á poca distancia unos de otros formando como gigantesca cadena de grandes fábricas que absorben toda la corriente. Donde quiera que se vea el cauce con agua puede asegurarse que no hay allí *caída* alguna aprovechable, pues en estos últimos tiempos se han llegado á solicitar saltos solo de un metro, que es llegar á lo inverosímil. Y la admiración sube de punto ante la audacia del industrial al verle aprovechar los *saltos* de la región montañesa. Al rebasar Balsareny le parece á uno haber llegado ya al límite de la región manufacturera. Lo agreste de la región que tiene delante, la gran distancia que le separa de Barcelona, centro de la especulación algodonera, lo caro y difícil de los acarreos y sobre todo, la falta de población fabril, parecen ser motivos poderosos para descartar esta remota región de todo movimiento industrial. Y sin embargo no es así. Aunque en todo el trayecto hasta Berga, no encontraremos población ribereña de importancia, veremos como á pesar de esto, se van sucediendo en aquella región de la soledad, una fábrica á otra fábrica, desde la famosa de los hermanos Serra de la Atmella, hasta la no menos famosa de los hermanos Rosal de Olvan, dos horas antes de llegar á Berga. Y cuenta que la distancia que separa Balsareny de Berga no es menor de 30 kilómetros, con solo Puig-reig, Gironella y Olvan, pequeños centros rurales de caso vecindario.

Como se ve, no se ha preocupado poco ni mucho el industrial de acercarse á los poblados para tener la seguridad del obrero, y precisamente ahí radica verdadera audacia. Ha buscado solo la *fuerza* donde era mayor y más barata sin arredrarle las numerosas dificultades que le debía traer la falta de población obrera. Ya irá el obrero á la fábrica, se ha dicho; y realmente el obrero ha ido. Pero como para que fuese, era necesario atraerle con su familia, darle albergue, y con el albergue la satisfacción de sus más principales necesidades, no hay que decir como se ha complicado el problema de la fábrica en su triple aspecto económico administrativo y societario.

No le queda al industrial otro remedio al levantar la *Casa* de las máquinas, que levantar á la vez la Casa del obrero, y como en manufacturas de alguna importancia el personal es numeroso la *Casa* se multiplica hasta tomar el caracter de verdadero *Pueblo*. Erijense Iglesia, escuela, asilo, hostería y cuanto demandan las necesidades de toda acumulación de gentes que se establezcan en despoblado y tendremos constituida la *Urbe* que ha de vivir y prosperar á la sombra de la fábrica.

Es necesario visitar detenidamente estas fábricas-colonias, donde se albergan doscientas ó más familias, perfectamente atendidas y saneadas, para darse cuenta del cúmulo de dificultades que se han debido vencer para llegar á una organización satisfactoria, dejando aparte las complicaciones que en el orden político-social ha de haber traído esta acumulación de obreros más ó menos imbuidos por las doctrinas socialistas, y que no ha sido por cierto el escollo de menor cuantía que ha debido salvar la habilidad del fabricante-colonizador. Y toda esta suma de habilidades y esfuerzos de todo género, acompañada del cuantiosísimo capital que presupone el establecimiento de la fábrica-colonia, lo motivan un solo propósito. El de abaratar el caballo de vapor que en la ciudad cuesta carísimo. Hecho inaudito que revela una vocación industrial irresistible, tal vez, sin par en Europa; pues hay que tener en cuenta que no se trata aquí de capitales acumulados por asociación como en la mayor parte de las grandes empresas extranjeras, sino que cada fábrica ha sido la creación de un solo hombre con sus solos medios, y todo lo más de una sola familia,

como tendremos ocasión de ver por la enumeración que hacemos luego.

Así la riqueza urbana como el bienestar de las gentes en toda la comarca que atraviesa el Llobregat, no se le oculta al visitante que ha centuplicado con la creación de las fábricas. Ya veremos lo que representan en actividades de todo género y en dinero estos numerosos aprovechamientos industriales. Pero lo que vale tanto y más que estos beneficios, es el de la ilustración que la fábrica ha llevado á comarcas antes atrasadísimas, y hoy, gracias á su influencia, en elevado grado de relativa cultura.

Además, la fórmula colonial ha venido á ser un ensayo práctico que, como á tal, ha de contribuir más ó menos tarde, á solucionar de una manera eficaz el complicado problema de las relaciones entre patrón y obrero, verdadera cuestión batallona de la industria manufacturera.

La llamada cuestión obrera—que no debe el fabricante olvidar un sólo instante porque, aunque con diferencias de vigor, vive y se agita siempre—es para la colonia una amenaza constante, porque casi siempre toda *cuestión* se traduce en *huelga* y la *huelga* causará mayores estragos en la organización colonial, que no los produce—con producirlos muy grandes—en el régimen interior de la fábrica. Cualquiera que sea el motivo que separa la mayor parte de veces al jornalero del patrón, casi en la mayoría de estos casos se van las multitudes á la huelga con la esperanza de alcanzar un mayor bienestar que, como es natural, ha de traducirse por un aumento de salario.

Esto, que á primera vista parecerá á muchos de ninguna trascendencia, el estado actual de los espíritus lo hace tan difícil y expuesto á irreparables fracasos, que el más pequeño éxito obtenido en el mejoramiento de las relaciones entre los dos elementos de la producción, será calurosamente aplaudido por cuantos desapasionadamente siguen el curso de la más pavorosa de las cuestiones actuales.

Sólo el tiempo demostrará si esta fórmula patronal acarreará resultados positivos. Por de pronto, la colonia industrial resultará ser siempre una empresa simpática á los amantes de la civilización y del progreso. Lleva en sí la fábrica tantos elementos ins-

tructivos, no ya sólo en el orden de las ideas, sino en el de las costumbres, que su creación en las comarcas rúrales ha resultado ser un agente educativo de gran influencia. Llevar á las soledades de la alta montaña el vapor, la electricidad y las mil maravillas de las artes industriales, con su cortejo de operadores, hombres instruidos y acostumbrados á la vida de los grandes centros, equivale á implantar de una vez en el seno de la ignorancia y la rusticidad, las ideas y las prácticas de la sociedad culta, que de otro modo debieran de tardar siglos en alcanzarlas.

Cada fábrica, cada colonia, es un centro de cultura que irradia su bienhechora influencia por toda la comarca. Aumentar su número es obra eminentemente educatriz, y por lo tanto merecedora de encomio y aplauso. Interin el pauperismo aguarda la fórmula concreta de su extinción, interin el socialismo obrero estudia la manera y medios de convertir sus aspiraciones en leyes del Estado, hemos de ver todos con buenos ojos esas filantrópicas empresas, que cualesquiera que sean los móviles que las impulsen, resultan ser por la cultura y riqueza que esparcen, un gran agente de bienestar y de progreso.

## LAS MANUFACTURAS DEL LLOBREGAT

---

En las afueras de Manresa únese el río Cardoner, que baja de Cardona, con el Llobregat, que deriva de Berga, y juntos atraviesan la comarca monserratina, descendiendo por Martorell y Molins de Rey á desaguar á poca distancia del puerto de Barcelona. Para nuestro objeto, continuaremos considerando los dos ríos como uno solo desde Manresa aguas arriba. Abonan esta *libertad* que nos tomamos, la correlación que existe entre las dos corrientes superiores por la identidad de las comarcas que atraviesan, la poca distancia que las separa, el ser la misma la población obrera en costumbres y aptitudes, iguales los aprovechamientos, iguales las especialidades, y casi casi iguales en pobreza y en inconstancia los caudales que por uno y otro discurren y que se funden, al fin, en uno.

Generalmente, se subdivide el Llobregat por los mismos industriales en bajo, medio y alto, sólo por cuestión de distancia. Á esta división, añadamos nosotros el Cardoner, en la sección que bañan sus solas aguas, que es la comprendida desde Manresa á Cardona, y en lugar de las tres regiones admitidas, tendremos cuatro, procurando precisar los aprovechamientos que corresponden á cada una.

Desde Esparraguera al mar, debe considerarse el Llobregat como río esencialmente agrícola, por ser la agricultura la que saca de él mayores beneficios, y aunque desde Martorell á Barcelona hay varios aprovechamientos materiales, no pueden, por su número ni por su *importancia hidráulica*, formar por ahora una nueva región industrial. Concretaremos, pues, nuestra excursión al verdadero río manufacturero que se inicia en Esparraguera con la grandiosa colonia algodонера de A. Sedó y C.<sup>a</sup>, y desde este pueblo, aguas arriba, tomaremos nota de los establecimientos únicamente dedicados al laboreo del algodón.

La tarea es poco grata, pero no será larga. Para nuestro objeto, conviene enumerarlas una á una, porque de su número depende la exactitud de los resultados que deduciremos después, y no es cosa de que quede á ningún lector la duda de si habíamos sufrido equivocación al contarlas, si diéramos de una sola pluma el total. Vamos, pues, á la excursión.

Sólo tres fábricas contamos en Esparraguera:

Cuspínera . . . . .	Hilandería.
Colonia de A. Sedó y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Cuspínera . . . . .	2. <sup>a</sup> Hilandería.

El considerable salto de A. Sedó y C.<sup>a</sup>, reuniendo una porción de pequeñas caídas, es causa de que no se cuente en la larga distancia que separa este pueblo del de Monistrol, ningún otro aprovechamiento. Pero la verdad es que el aprovechamiento Sedó, con sus 30 metros de caída, representa media docena de fábricas de no menos importancia que las que vamos á enumerar.

Al rebasar el límite de la extensa balsa, entramos en el distrito de Monistrol, en el que contamos:

Gomis . . . . .	Hilandería.
Coma y Freixa . . . . .	Hilandería.
Puig y Font . . . . .	Hilandería y tejeduría.
A. Trinchet. . . . .	Hilandería y tejeduría.
Puig y Font . . . . .	2. <sup>a</sup> Hilandería.

Sigamos como medio kilómetro sin caída alguna, y nos encontramos en terreno de Castellbell, en el que contaremos:

Vial y Jover . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Roca . . . . .	Sin arriendo.
Salgot, hermanos. . . . .	Hilandería.
Bures. . . . .	Tejeduría.
Salgot, hermanos. . . . .	Tejeduría.
Hijos de M. Puig . . . . .	Hilandería.
Serramalerc. . . . .	Hilandería.

La población de San Vicente sigue luego, con

R. Bosch. . . . .	Hilandería.
Balet Vendrell y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería y tejeduría.
M. Valles . . . . .	Hilandería.

Al salir de estas fábricas nos encontramos con la bifurcación. El Cardoner, que mojando las afueras de Manresa, baja por Suria y Callús, y el Llobregat, que por Pont de Vilumara, da la vuelta á esta ciudad mandándole los litros sobrantes de los mil que le toma por su acequia en Balsareny y de los cuales se aprovechan para la condensación de sus máquinas de vapor una porción de las algodonerías establecidas en su recinto.

Sigamos aguas arriba del Llobregat, que ya haremos luego lo propio con el Cardoner.

Desde San Vicente tomaremos por la derecha hasta dar con Pont de Vilumara, donde podremos anotar:

J. Jover y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería.
Vinda de Regordosa . . . . .	Hilandería.
Asols . . . . .	Tejeduría.

El antiguo pueblo de Navarces aparece luego, y con él

S. Puig . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Masana y Vilaseca . . . .	Tejeduría.
Vives Figueras. . . . .	Hilandería y tejeduría.
Burés Safont . . . . .	Hilandería y tejeduría.

Y algo más arriba, en Puente Cabrianas:

S. Berenguer y C. <sup>a</sup> . . . .	Hilandería y tejeduría.
--	-------------------------

La importante población de Sallent viene después de la extensa meseta en que la corriente se desliza con bastante suavidad, y en esta población encontramos adosadas unas á otras las siguientes fábricas:

Plá y C. <sup>a</sup> . . . . .	Tejeduría.
Romeu hermanos. . . . .	Hilandería.
Berge y Mas . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Cosme Serra y C. <sup>a</sup> . . . .	Hilandería y tejeduría.
José Sala é hijo . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Esteve é hijos . . . . .	Tejeduría.
M. Balet. . . . .	Hilandería y tejeduría.
Baseny hermanos, . . . .	Tejeduría.
Catalina Soler y C. <sup>a</sup> . . . .	Hilandería y tejeduría.

Dando fin á la zona central del río los establecimientos enclavados en el distrito de Balsareny, que son:

Vives y Geis . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Soldevila . . . . .	Hilandería.
Soldevila . . . . .	Hilandería 2. <sup>a</sup> .
Isidro Valls y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería y tejeduría.

Con el distrito de Merola, donde vamos á penetrar enseguida, se inicia la región alta, la región que puede llamarse de las colonias, por tener casi todas las fábricas esta singular organización.

Serra hermanos (colonia) .	Hilandería y tejeduría.
Torres hermanos (id.) . .	Hilandería y tejeduría.

Radizando entre las dos la de Ignacio Vidal, en construcción.  
En el distrito de Puigreig que le sigue:

Hijos de S. Pons (colonia) .	Hilandería y tejeduría.
Pons Clere y Mata (id) . .	Hilandería y tejeduría.
Teodoro Prat . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Comella y Cluet . . . . .	Hilandería y tejeduría.
P. Forasté . . . . .	Hilandería.
S. Viladomiu (colonia) . .	Hilandería y tejeduría.
Texidó y Fusté (id.) . . .	Hilandería y tejeduría.
P. Viladomiu é hijo (id) .	Hilandería y tejeduría.

La inmediata población de Gironella, cuenta con

R. Alsina (colonia) . . . .	Hilandería y tejeduría.
S. Monegal . . . . .	Hilandería y tejeduría.
L. Riera. . . . .	Hilandería.
R. Roca . . . . .	Hilandería.

Cerrando esta larga serie de grandes manufacturas

Rosal hermanos (colonia) .	Hilandería y tejeduría.
----------------------------	-------------------------

En Olvan y en los muros de Berga, las fábricas en construcción que ha de alimentar el canal industrial con sus 3,900 caballos. Esta famosa obra cierra definitivamente y para siempre el Llobregat á todo nuevo aprovechamiento que se intentase aguas arriba, pues, como quiera que radica su presa en los orígenes del río, utilizando casi todo su caudal; queda inhábil en los 20 kilómetros que separan Berga de Guandiola.

Volvamos ahora á la unión de los dos ríos que hemos dejado en San Vicente y remontemos el Cardoner en la misma forma que hemos recorrido el Llobregat.

En Manresa apuntaremos:

S. Monteys . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Hijos de S. Vidal. . . . .	Hilandería y tejeduría.
Romen hermanos. . . . .	Hilandería.
A. Pons . . . . .	Hilandería y tejeduría.

S. Soler . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Vives Figueras . . . . .	Hilandería.
Gallifa Fabrés y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Gallifa Vila y C. <sup>a</sup> . . . . .	Tejeduría.
Hijos de S. Vidal . . . . .	Tejeduría.
Prat, Massó Arnús y C. <sup>a</sup> . . . . .	Tejeduría.
Sra. de Fabra y Portabella . . . . .	Hilandería y torcidos.
Gallifa herms. Fabrés y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería y tejeduría.

En el inmediato barrio de San Juan que sigue

Gallifa, Vila y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería.
F. Burés . . . . .	Tejeduría.
F. Borrás é hijos . . . . .	Hilandería.

Y aguas arriba, en el distrito de Torruella:

Viñas y Geis . . . . .	Hilandería.
------------------------	-------------

Y en el de Callús:

Portabella y Perera . . . . .	Hilandería.
-------------------------------	-------------

En el inmediato barrio de Cortés contamos á

P. Perera . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Selga y Cabanes . . . . .	Tejeduría.
Torrens hermanos . . . . .	Hilandería.

Entramos luego en Suria, donde encontramos:

Giró . . . . .	Hilandería y tejeduría.
S. Abadal . . . . .	Hilandería y tejeduría.
Jover y Sabanó hermanos . . . . .	Hilandería.

En el barrio de Palá:

Esteban Vall y C. <sup>a</sup> . . . . .	Hilandería y tejeduría.
D. Arañó . . . . .	Sin inquilino.

Y ya en Cardona, límite de nuestra excursión, apuntaremos á

Gallifa Vila y C. <sup>a</sup> . . .	Hilandería y tejeduría.
Compte y Viladomat . . .	Hilandería y tejeduría.
Compte y Vialdomat . . .	2. <sup>a</sup> hilandería y tejeduría.

Y ahí damos por concluida la excursión.

Reasumiendo, tendremos:

Región baja . . .	19 manufacturas.
Región central . .	21 »
Región alta . . .	15 »
Región Cardoner .	28 »

---

Total. . . . 83 manufacturas.

Debe observarse que en esta enumeración sólo hemos tenido cuenta de las fábricas de la cuenca cuyo motor principal es el agua, ya que por lo mismo no van incluídas las fábricas movidas por vapor establecidas dentro de Manresa, que por cierto casi todas ellas son importantísimas. Es la verdad, que máquina de vapor la tienen todas las apuntadas, pero para nuestro objeto debemos circunscribirnos á las fábricas hidráulicas que se han establecido con el propósito de sacar toda su fuerza del río.

## EL CAUDAL DEL LLOBREGAT

---

El caudal del Llobregat es distinto en cada una de las regiones, por razón de la acequia agrícola de Manresa que le toma constantemente *mil litros* en Balsareny y los devuelve muy mermados al Cardoner en la parte baja de Manresa: por la afluencia de la riera la Gavarrera y el río Calders en el Llobregat, sobre Navarcles que aumenta su caudal; y por la unión de los dos ríos que atraviesan la baja región desde San Vicente como ya hemos dicho.

Comprende la región alta:  
para el Llobregat—desde Berga á Balsareny

para el Cardoner—desde Manresa á San Vicente.

La región central:

desde Balsareny á San Vicente.

La región baja:

desde San Vicente á Esparraguera.

La Empresa explotadora del Canal industrial de Berga que es uno de los últimos aprovechamientos concedidos y el primero del río, solicitó el caudal de 2.000 litros como cantidad efectiva sobre la cual podía contar en la mayor parte del año. La pedida por D. Miguel Roca de Olvan,—también en los orígenes del río—es de 2.000 litros, y sobre esta cantidad ha distribuido los motores de su fábrica.

Luego hay que tomar este caudal inicial como el verdadero para la comarca alta y para que no se diga que lo escaseamos demasiado, supondremos que el verdadero estiaje es de 2.400 litros y de ahí partiremos.

Al llegar la corriente en Balsareny, la presa del célebre Canal agrícola de Manresa toma constantemente 1.000 litros, que utilizan los huertanos de Manresa, y cuyo sobrante cae en el Cardoner por el canal de la fábrica de Hijos de S. Vidal de Manresa.

Desde Balsareny hasta más abajo de Sallent, discurren pues los 1.400 litros restantes, hasta que la riera La Gavarrera antes de Puente Cabrianas viene á engrosar la corriente con unos 100 litros si las lluvias se suceden con frecuencia, pues en tiempo seco no pasa este refuerzo de 50 litros. El río Calders, algo más abajo afluye al Llobregat con 300, de modo que como caudal constante tendremos para esta zona 1.800 litros hasta llegar á la unión con el Cardoner en San Vicente.

Para el Cardoner en todo su recorrido desde Cardona á San Juan, ninguna fábrica cuenta desde muchos años con un caudal superior á 1.800 litros. Ya hemos dicho que en Manresa recibe los sobrantes de la Acequia agrícola, y aunque este refuerzo es muy variable, pues en los días de riego no vuelve una gota de agua de las tomadas en Balsareny, podemos conceder como promedio un ingreso de cerca la tercera parte ó sean 300 litros, de modo que

en esta segunda sección del Cardoner podremos contar con 2.100 litros, que es todo lo más con que se cuenta en las fábricas de esta región.

1.800 litros del Llobregat y 2.100 del Cardoner unidos en San Vicente, forman el caudal de 3.900 litros que son los que alimentan la comarca baja, desde este pueblo hasta Esparraguera, término final de nuestra exploración.

Reasumiendo estos resultados tendremos:

Desde Berga á Balsareny. . . . .	2.400 litros.
Desde Balsareny á Cabrianas.. . . .	1.400 »
Desde Cabrianas á S. Vicente.. . . .	1.800 »
Desde Cardona á S. Juan. . . . .	1.800 »
Desde S. Juan á S. Vicente. . . . .	2.100 »
Desde S. Vicente á Esparraguera. . . .	3.900 »

Estos diversos caudales podríamos darlos como el verdadero estiaje de las respectivas zonas, si las oscilaciones del caudal estuviesen encerradas entre racionales límites como sucede en la casi totalidad de los ríos.

Pero como quiera que así el uno como el otro más se nutren de las aguas llovedizas que de las del deshielo, calcúlese lo que será de la constancia del caudal, con lo poco que las lluvias favorecen aquella región de treinta años á esta parte. Cuando el invierno es lluvioso puede contarse con cinco meses de agua, seis todo lo más, recurriendo para los seis restantes á la máquina de vapor, de cuyo motor están dotadas todas las fábricas de la cuenca. Si las lluvias faltan—como sucede corrientemente—la máquina de vapor es la que hace el gasto, figurando como verdadero motor de la fábrica, sirviendo el río de simple auxiliar de las calderas por una fuerza reducidísima, pues hay que andar á *balsadas* para sacar algún partido de la poca agua que por el río discurre una, dos y hasta tres veces al día. Y no se crea que el *embalsado* es sólo forzoso en las dos regiones más pobres, no: se embalsa desde Cardona á Manresa, desde Berga á Esparraguera; y tan escasa anda el agua, que en la región baja que es la más favorecida por afluir á ella los dos ríos, dura esta operación dos y

tres horas, dejando el río tan en seco, que ni agua para la condensación de las máquinas de vapor dejan en muchas de las localidades inferiores.

Calcúlese en consecuencia, lo que podrá ser un río que para almacenarlo en la reducida *playa* de una fábrica necesita dos y tres horas, y dígase si es exageración nuestra anterior aseveración de que el industrial ha ido al río á abaratar el carbón. Sin ninguna duda ha de considerarse el vapor como el principal motor de las fábricas asentadas en la cuenca, y por esta razón no hay fábrica, como hemos dicho—á escepción de cuatro,—que no tenga formalmente instalada la máquina de vapor y en funciones la mayor parte del año.

La observación de treinta años seguidos en las distintas comarcas del valle, reducirían de seguro á la mitad los caudales que acabamos de prefijar y estaríamos entonces en lo cierto.

Pero como las fábricas establecidas han partido en sus instalaciones hidráulicas de aquellas cantidades, debemos aceptarlas como base de nuestro cálculo.

Ya veremos después las reflexiones á que da pie esta singular condición de las fábricas hidráulicas. Sigamos con la investigación técnica que exige la complejidad del problema planteado, no olvidando que el *papel* principal que el carbón desempeña en el *caudal* del Llobregat, ha de entrar en línea de cuenta al tratar del valor y de las ventajas de los establecimientos que estudiamos.

JOSÉ PASCUAL Y DEOP.  
Ingeniero.

(Continuará.)

## EL ESTABLECIMIENTO DE LOS MOTORES HIDRÁULICOS

---

Nuestro distinguido compañero D. Francisco Mirapeix, se ha dignado fijar su atención sobre el artículo que publicamos bajo este título en el número de esta Revista correspondiente al mes de Abril último, ocupándose de aquel trabajo humilde en el número de Junio siguiente.

No podemos agradecer bastante que persona de tal competencia haya tomado cartas en el asunto, no desdeñando el contestar á una invitación hecha por quien, no teniendo experiencia alguna en el mismo, ha de permitir forzosamente se trasparente su gran deficiencia para tratarlo; pero como aquel resultado ha sido el que nos proponíamos en ese escrito, hemos de felicitarnos del éxito y sobre todo necesitamos ahora expresar nuestro reconocimiento al Sr. Mirapeix por la indulgencia que ha usado con el autor de aquellos renglones.

Confiados después en que ese Sr. no dejará de continuarnos sus bondadosas disposiciones y con el propósito de que esta discusión se propague en beneficio de asunto tan interesante, facilitando al Sr. Mirapeix otros contrincantes menos desproporcionados con sus méritos y su pericia, vamos á permitirnos ensayar una contestación á lo expuesto por ese Sr. en el número de Junio último.

En primer lugar y como rectificación, haremos presente al Sr. Mirapeix que, seguramente por la precipitación y el desaliño de nuestro artículo, ha juzgado que la turbina *de reacción*, no *de libre desviación* que indicamos para la elevación de aguas en Gelsa estaba formada por dos ruedas de admisión parcial, lo que no es exacto y no hemos podido decirlo en aquel escrito, ni en efecto lo hemos dicho; esas ruedas *axiales* son de admisión total y así está indicado en el dibujo, si bien por la pequeña escala en que se ha ejecutado este, es preciso fijarse bien para ver la indicación en líneas de puntos de los conductos distributores.

De esto se deduce que para admitir los 1500 litros de agua por segundo en una sola rueda de ese tipo, el Sr. Mirapeix hubiera necesitado proyectarla de un diámetro considerablemente mayor del que supone respecto al de nuestro proyecto y hubiera obtenido en ella una velocidad angular considerablemente menor, si no era la mitad de la que resulta para la nuestra doble; la bomba por lo tanto hubiera funcionado con una velocidad menor teniendo que ser por consiguiente de mayores dimensiones y más cara, lo mismo que la turbina, de lo que ha supuesto el Sr. Mirapeix respecto á la instalación que proponíamos, con lo cual resultan bastante mermadas sus supuestas ventajas de economía de establecimiento en la solución que indica, que sin embargo nos parece original, acertadísima y sencilla.

El Sr. Mirapeix muestra preferencia por el frotamiento en quicionera de los árboles verticales, opinión que sin embargo, no es general entre los ingenieros, no faltando quienes hacen un argumento idéntico al suyo en favor de los árboles horizontales frente á los verticales.

En lo que no podemos estar en modo alguno conformes con dicho Sr., es en que por cargar todo el peso de las piezas sobre un quicio ó pivote el rozamiento sea menor que si se cargan esos pesos sobre los gorriones de un árbol horizontal.

El rozamiento es una energía que se pierde para el fin útil á que la máquina se destina y como energía se compone de los dos factores fuerza y camino recorrido, que les llamamos aquí peso y velocidad.

Suponga el Sr. Mirapeix que tenemos un árbol horizontal apoyado por gorriones y otro vertical apoyado por su quicio. Suponga también que el peso que carga sobre esos apoyos en ambos árboles, por las condiciones en que obra, hace que ambos se calienten, apesar de una buena lubricación. El remedio para evitar lo será naturalmente el aumentar las superficies frotantes reduciendo la presión por unidad de las mismas, y con los gorriones, si hacemos esto, conservando su diámetro original y dándoles mayor longitud alcanzaremos nuestro propósito reduciendo la presión por unidad de superficie tanto como queramos y previniendo no solo su calentamiento sino hasta su desgaste sensible en muchos años de tra-

bajo continuado y esto lo lograremos conservando constantes los dos factores peso y velocidad y por lo tanto sin que aumente en lo más mínimo el trabajo perdido en el rozamiento.

Aplique ahora el Sr. Mirapeix el procedimiento para corregir el calentamiento del quicio en el árbol vertical y verá que no puede aumentar la superficie frotante de ese quicio para obtener una presión bastante pequeña por unidad de superficie sin aumentar la velocidad de esa superficie, y como el peso sigue siendo el mismo resultará que el trabajo perdido por el frotamiento del quicio aumentara al compás de lo que se aumente su diámetro.

Muy al contrario de lo que dice el Sr. Mirapeix, lo que resulta con los quicios, es que siempre están más cargados por unidad de superficie que los gorriones horizontales, habiendo de contentarse el constructor con que no se calienten y no dándole lugar á preocuparse poco ni mucho de si el trabajo absorbido por el frotamiento es más ó menos grande ni si los desgastes son más ó menos rápidos, no sucediendo lo mismo con los árboles horizontales en cuyos cojinetes se hallan presiones por unidad de superficie tan pequeñas como  $\frac{1}{8}$  de kilogramo por milímetro cuadrado, (véase en «Le Constructeur de Reuleaux», edición 1890, el caso citado por Sellers) mientras resulta necesario muchas veces destruir la sencillez de las turbinas cargadas sobre los árboles verticales con la introducción de dispositivos para aliviar la presión sobre su quicio. Puede ver el Sr. Mirapeix lo que para esto se ha hecho admirablemente en las instalaciones de la caída del Niágara, establecidas en pozos profundos y debiendo por esta razón acudirse forzosamente al empleo de turbinas de eje vertical, directamente acopladas á los alternadores que funcionan en la prolongación de ese eje, como propone el Sr. Mirapeix para la bomba de que se trata, que sin embargo no ha de instalarse en un pozo profundo.

Pero hay una consideración que se nos presentó desde luego para emplear en este caso la turbina de eje horizontal. La bomba que tomamos construida tiene sus dos árboles horizontales y si se emplease en posición vertical, para lo cual no está dispuesta, sería preciso modificarla ó modificar por lo menos el apoyo de uno de sus dos árboles.

Reconocemos justísima la observación del Sr. Mirapeix sobre

la pérdida de altura de caída al paso del agua por los codos que unen el cuerpo de introducción con la caja de la turbina, única complicación que podemos ver en cuanto afecta el funcionamiento del conjunto, puesto que las palancas, obturadores y demás piezas que existen en la disposición citada no obran más que para iniciar la función del aparato y es como si no existieran mientras dura esa función, cesando de intervenir en ella por completo después que ha principiado. En una palabra, nuestra disposición en marcha creemos es tan sencilla como la que propone el Sr. Mirapeix, y en cuanto á la pérdida de caída por la acción de los codos, que ya no es de gran consideración y se cuenta con ella, pudiendo aun reducirse variando las proporciones de su curvatura, está para nosotros compensada y la sacrificamos gustosos con cierta preferencia que sentimos por tener toda la máquina á la vista y á nuestro alcance siempre y no sepultada bajo el agua.

En cuanto á la clasificación, bien distinta por sus propias condiciones y con la misma infranqueable distinción reconocida por los autores, de los dos géneros de turbinas *de acción ó de impulso y de reacción*, que indicamos en nuestro primer artículo, nada tenemos que añadir, pues ni nosotros ni nadie la ha creado. Esos dos géneros de turbinas se clasificaron por sí mismos en el pensamiento de todas las personas que del asunto se han ocupado y no pueden confundirse en modo alguno. Forzoso es admitir la existencia de aparatos en que se pretende conciliar tanto antagonismo y tanta incompatibilidad como existe entre los dos géneros de ruedas indicados, pero en una turbina *de acción ó de impulso* en que varían los ángulos de admisión de sus directrices permaneciendo fijos sus álaves, no se procura ni se intenta siquiera que el agua entre sin choque, ya que esto no es posible más que para una posición de las directrices, y en general esas ruedas que funcionan «entre los límites del trabajo del agua» no pueden dar un resultado práctico.

Nos atendremos pues á los dos tipos genuinos que hemos indicado cuya función se contiene estrictamente en las condiciones impuestas por los diferentes principios en que cada uno está fundado.

Hemos de contestar al Sr. Mirapeix acerca de sus observacio-

nes sobre la turbina parcial *de acción* ó *de impulso* en cámara neumática á que aludimos en el escrito origen de esta discusión.

La turbina en cuestión, (que el Sr. Mirapeix confunde con la de reacción y admisión total del proyecto de elevación de aguas para Gelsa) es como decimos «de acción» y en ella obra el agua marchando del centro á la periferia; es pues una rueda radial centrífuga y aquí creemos oportuno dar una idea de la gran capacidad que es posible alcanzar para esta clase de ruedas, aunque sean parciales.

En la turbina *axial*, sea *de acción* sea *de reacción*, el ancho de los conductos del distributor está grandemente limitado, y sobre todo en la del primer género, ya que el agua sale de entre las directrices con la misma velocidad en toda la longitud de estas y va á transmitir su energía en toda la longitud del álave cuyos puntos están animados de velocidades lineales diferentes y esta circunstancia obliga á reducir lo más posible la longitud de las directrices y de los álaves, pero como no sucede esto en la turbina radial la longitud de esos conductos no está así limitada, por lo que es posible construir una turbina radial que no admita el agua más que en un ángulo de 120° y que tenga mayor capacidad que otra axial del mismo diámetro medio, admitiendo el agua en toda su corona.

Respecto á si es ó no práctica la colocación de una rueda de la clase indicada dentro de la cámara neumática pudiéndola situar hasta á 6 ó 7 metros sobre el nivel inferior de la caída y constituyendo así una solución que no ha existido hasta el presente, para los casos en que la turbina debe establecerse sobre una caída media de nivel inferior variable y ha de estar alimentada con cantidades de agua también variables usando al mismo tiempo uno de los dos únicos géneros de turbinas conocidos, que el Sr. Mirapeix dice representan las dos maneras límites del trabajo del agua, para nosotros maneras únicas racionales, el Sr. Mirapeix puede ver que se ha realizado en Suiza el año último 1897 en la estación hidro-eléctrica de Schwyz, que comprende cinco turbinas de 600 caballos una. («Génie civil», 5 Febrero 1898).

Respecto de las instalaciones de esta clase que el Sr. Mirapeix indica haber hecho, suponemos habrá tenido en cuenta que el mes

de Mayo último hemos obtenido la patente número 22359 relativa á esta disposición, y en consecuencia habrá suspendido este género de instalaciones desde dicha fecha.

Nuestra rueda es como decimos de acción y sus directrices son fijas, pero puede ser cualquier otra rueda *de acción* diferente de esta, incluso una rueda Pelton, la que se coloque usando la disposición patentada, pues la innovación se reduce á situarla como se hace frecuentemente con una rueda *de reacción*, sobre el nivel inferior de la caída y suspendiendo una columna de agua, pero inyectando en el sitio que ocupa detrás ó debajo del distributor, según sea de eje horizontal ó de eje vertical, la cantidad de aire estrictamente necesaria para que funcione siempre fuera del agua. Creemos que los efectos de esta disposición no son tan misteriosos que exijan grandes observaciones para deducirlos, aunque no se nos oculta que los medios de realizarla deben como todos responder bien al fin á que se les aplica.

Los que pensamos emplear están descritos en el documento que acompañó la petición de nuestra patente, que es hoy público, y como además esperamos tener ocasión de volver sobre este asunto, dejaremos para ella el dar más pormenores.

En resúmen, juzgamos que las ruedas, que, según el Sr. Mirapeix funcionan «entre los límites de trabajo del agua» son una producción híbrida en que se malogran las naturales aptitudes de la rueda *de acción* y de la rueda *de reacción* mientras la disposición de la turbina ó rueda *de acción* en cámara neumática sobre el nivel inferior de la caída, reúne íntegras esas aptitudes en racional y armónico consorcio, eliminando los inconvenientes que ambos géneros presentan separadamente.

Dicho esto nos resta ahora dar al Sr. Mirapeix la seguridad de nuestro verdadero aprecio y rogarle acepte nuestra amistad como nosotros aceptamos gustosos el testimonio de su consideración y simpatía.

Zaragoza, Septiembre 1898

MANUEL BERGARA

## NOTICIAS

APLICACIONES DEL ACERO SEGÚN LA PROPORCIÓN DE CARBONO QUE CONTIENE.—En un interesante artículo que publica «The Engineering» sobre la industria del hierro y acero en Suecia, expone un cuadro muy completo de las aplicaciones y facilidad de trabajo del acero según la cantidad de carbono que contiene, que creemos interesante para nuestros lectores:

### *Modo de trabajar los aceros*

Un acero con 0,0 á 0,9 p. ‰ de carbono	puede soldarse con arena.
» con 0,9 á 1,1 id.	id. puede soldarse con borax.
» con 1,1 á 1,3 id.	id. se suelda con dificultad.
» con más de 1,3 id.	id. no es posible soldarlo.

Un acero con 0,40 p. ‰ de carbono	puede forjarse á 1000°	ctgds.
» con 0,65 id.	id.	puede forjarse á 950° »
» con 0,90 id.	id.	puede forjarse á 900° »
» con 1,10 id.	id.	puede forjarse á 850° »
» con 1,30 id.	id.	puede forjarse á 800° »
» con 1,40 id.	id.	puede forjarse á 750° »

Un acero con 0,40 id.	id.	debe templarse á 850° »
» con 0,90 id.	id.	debe templarse á 800° »
» con 1,40 id.	id.	debe templarse á 750° »

### *Aplicaciones de los aceros*

Un acero con 0,10 á 0,25 p. ‰ de carbono	es apropiado para planchas de caldera, planchas de buque y trabajo ordinario de forja.
» con 0,10 á 0,30 id.	id. para ejes de vagón soldados.
» con 0,30 á 0,50 id.	id. para ejes de vagón de una pieza, piezas de máquina rígidas y resistentes, etc.
» con 0,15 á 0,30 id.	id. para tubos de caldera.
» con 0,30 á 0,50 id.	id. para tubos de bicicleta.
» con 0,00 á 0,15 id.	id. para tirafondos y clavos.
» con 0,00 á 0,10 id.	id. para alambres telefónicos y telegráficos.

Un acero con 0,10 á 0,25 p. % de carbono para cables de aparejos de buques.		
»	con 0,25 á 0,35 id.	id. para cables de alambre sin temple.
»	con 0,45 á 0,65 id.	id. para cables de alambre templado.
»	con 0,65 á 0,75 id.	id. para cables de elevadores.
»	con 0,75 á 0,90 id.	id. para cuerdas de instrumentos musicales.
»	con 0,50 á 0,75 id.	id. es apropiado para resortes templados al agua.
»	con 0,75 á 0,90 id.	id. para resortes en espiral.
»	con 0,90 á 1,00 id.	id. para instrumentos de cirugía.
»	con 1,25 á 1,35 id.	id. para navajas de afeitar.
»	con 0,50 á 0,60 id.	id. para sierras circulares para hierro caldeado.
»	con 0,60 á 0,90 id.	id. para sierras ordinarias.
»	con 0,90 á 1,00 id.	id. para sierras circulares en frío.
»	con 1,00 á 1,10 id.	id. para sierras de mano.
»	con 0,60 á 0,90 id.	id. para herramientas de ebanista.
»	con 0,70 á 0,85 id.	id. para buriles para hierro.
»	con 0,90 á 1,00 id.	id. para hachas.
»	con 1,00 á 1,20 id.	id. para cuchillas y taladros.
»	con 1,20 á 1,40 id.	id. para herramientas de torneear cepillar y estampar el acero.
»	con 1,35 á 1,50 id.	id. para rasquetes para metales.

No se crea, sin embargo, que un acero quede ya definido por su contenido en carbono; el fósforo, el silicio y el manganeso tienen una gran influencia así en la dureza y resistencia como en la facilidad de trabajo y los aceros que los contienen en proporciones algo importantes no pueden clasificarse en el citado cuadro.

Cuanto á resistencia y alargamiento la sociedad Sueca «Järnkontoret» dá las siguientes fórmulas para aceros suecos laminados fabricados por el sistema Martín:

Coefficiente de ruptura por tracción	$26 + 75 p.$ kilogramos por $\text{mm}^2$ .		
Carga límite de elasticidad	$14 + 36 p.$	id.	id.
Alargamiento en 200 milímetros	$37 - 33 p.$ por ciento.		

Siendo  $p$  el tanto por ciento de carbono que contienen.

**EMPLEO DE LOS COGINETES DE RODILLOS EN LOS VAGONES Y OTROS USOS.**—El empleo de los coginetes de rodamiento en vez de los ordinarios de frotamiento es muy antiguo, pero sólo se ha aplicado de un modo práctico hasta ahora en gran escala en la construcción de bicicletas, cuyos coginetes de bolas son bien conocidos. En la actualidad parece generalizarse su empleo en la construcción y los resultados son bastante satisfactorios según se desprende de una memoria presentada por M. W. B. Marshall en la asamblea general de la «Federated Institution of Mining Engineers» celebrada en Londres el mes de Mayo último. Los ensayos hechos en otro tiempo con coginetes de bolas para cargar pesadas daban muy mal resultado; las bolas abrían surcos en las cavidades en que se alojaban, perdiendo luego su facilidad de rodadura y además el rozamiento que entre las bolas en contacto se establecía, constituía una resistencia muy apreciable. Por este motivo en las actuales aplicaciones á vehículos de tranvía y ferrocarril se ha partido del empleo de rodillos y los ejemplos que Mr. Marshall cita son satisfactorios. En un tren de viajeros de 6 coches que ha efectuado durante 3 años el viaje entre Brighton y Kemp Town con un recorrido total de 112700 kilómetros se ha experimentado una economía de 12 á 15 por ciento en el consumo de combustible respecto de otros trenes de igual disposición. Algunas experiencias hechas recientemente en coches de tranvía muestran que para una inclinación de vía de 5 p.‰, el esfuerzo necesario para la arrancada es con coginetes de rodillos un 77 p.‰ del necesario con coginetes ordinarios, y para la inclinación de 7 p.‰, el esfuerzo es de 60 p.‰ del ordinario. El autor cita muchas compañías de tranvías y ferrocarriles que han adoptado este sistema.

Una aplicación muy interesante de este sistema se ha hecho en los soportes de la enorme campana de la catedral de S. Pablo en Londres, cuyo peso total es de 25 toneladas y era muy difícil de mover con coginetes ordinarios.

En Darlington se han hecho experiencias por medio de dos trucks vacíos de 3300 toneladas de peso montados el uno sobre coginetes de rodillos y el otro sobre coginetes ordinarios. Se dejaban bajar por un plano inclinado y se medía la longitud recorrida, calculando de este modo el esfuerzo de propulsión y la resistencia por tonelada. En estas condiciones se ha encontrado para los trucks con coginetes de rodillos una resistencia de 2'74 kilogramos y con los otros 8'10 kilogramos por tonelada ó sea una relación de 1:2'9. Cargados los trucks con 5 toneladas ó sea 8300 kilogramos de peso total se ha repetido el experimento encontrando 2'51 y 8'74 kilogramos por tonelada respectivamente ó sea una relación de 1:3'67.—Finalmente, cargados los vagones con 10 toneladas ó sea un peso total de 13300 kilogramos las resistencias han sido de 2'62 y 10'23 toneladas respectivamente ó sea en la relación de 1:3'9.

No se puede predecir nada sobre los gastos de conservación de

esta clase de coginetes, pero de todos modos la experiencia de recorridos de 100000 kilómetros de ferrocarril y 3 años de servicio en tranvías con un desgaste insignificante, son resultados que prometen mucho.

INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN DE FUERZA POR MEDIO DE AIRE COMPRIMIDO.—Los periódicos americanos dan curiosos datos sobre varias instalaciones de transmisión de fuerza por medio del aire comprimido, hoy muy en boga en los Estados Unidos, especialmente en las minas.

La North Star Mining Company de California hizo en 1895 una interesante instalación con fuerza hidráulica. El agua es conducida por una tubería de 0,<sup>m</sup> 500 de diámetro de plancha de acero en una longitud de 8 kilómetros y con un salto total de 235 metr., dando una fuerza motriz de 1000 caballos. El motor es una rueda Pelton de 5'65 metros de diámetro provista de 2 filas de cajones y marchando á la velocidad en la circunferencia de 32'5 metros por segundo ó sea 110 vueltas por minuto. El orificio de entrada del agua en la rueda puede variar por medio de un regulador según el trabajo necesario manteniendo así la velocidad uniforme y además el depósito de aire comprimido está provisto de un regulador que pára la rueda ó la pone en marcha según el consumo de aire.

Sobre el mismo árbol de la rueda están fijadas dos manivelas, cada una de las cuales mueve un émbolo de la máquina de compresión de aire. Los diámetros de los cilindros son de 0,<sup>m</sup> 250 y 0,<sup>m</sup> 450 y la carrera de los émbolos igual á 0,<sup>m</sup> 610, lo cual corresponde á una velocidad de 2,<sup>m</sup> 23 por segundo. En el primer cilindro el aire es comprimido á 2'15 kilg. por cm. <sup>2</sup> y la temperatura se eleva á 71°; el aire pasa á un refrigerante formado por 90 tubos de cobre de 25 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diámetro y 5,<sup>m</sup> 400 de longitud bañados con el agua que sale de la rueda Pelton; una vez llevado el aire á la temperatura del ambiente pasa al segundo cilindro donde es comprimido á 6'4 kilg. por cm. <sup>2</sup> y de este á una tubería de 15 cent. de diámetro y 305 metros de longitud que lo conduce al depósito donde se almacena.

El aire comprimido se emplea luego para mover una máquina de extracción y otra de agotamiento. La máquina de extracción es del sistema Compound de dos cilindros y con distribución Corliss. Antes de entrar en el 1.<sup>er</sup> cilindro el aire se calienta en una serie de tubos expuestos al fuego de un hogar hasta 175°; sale del cilindro á 50°, se vuelve á calentar hasta 175° antes [de entrar en el cilindro de baja presión y al salir del mismo se escapa por un conducto y tiene todavía suficiente temperatura para calentar la oficina y otras dependencias. La máquina de agotamiento es análoga á la anterior, pero el aire no se calienta al pasar de un cilindro á otro. Se ha experimentado que una misma cantidad de aire comprimido produce sólo un 70 por ciento del trabajo ordinario si se hace actuar sin recalentarlo.

Otra instalación notable es la de la mina Alaska-Threadvell en el Alaska. En ella la fuerza motriz es producida por una rueda Pelton auxiliada por una máquina de vapor. La rueda es la mayor conocida de un diámetro de 6'710 metros, pesa 11500 kilg. y bajo una carga de 144 metros de agua gira á 75 revoluciones desarrollando 500 caballos. Sobre el mismo eje de la rueda van caladas dos manivelas á 90° que corresponden á los cilindros de un compresor doble de Riedler de 610  $\frac{m}{m}$  de diámetro y los vástagos de los émbolos compresores se prolongan por detrás acoplándose directamente con los vástagos de los émbolos de una máquina de vapor Compound, cuyos diámetros son de 610 y 915  $\frac{m}{m}$  con una carrera común de 915  $\frac{m}{m}$ . De este modo cuando se quiere utilizar solamente la fuerza hidráulica basta separar los manguitos de acoplamiento de los vástagos y cuando se quiere marchar sólo con fuerza de vapor no hay que desmontar nada; basta privar la entrada del agua y la rueda Pelton girando en vacío actúa como volante.

---

## LIBROS RECIBIDOS

---

PALMA DE MALLOCCA ARTÍSTICA, ARQUEOLÓGICA Y MONUMENTAL.—Nueva edición del Album publicado en el año 1892, notablemente aumentada, con un texto compilado en vista de los de Pí-ferrer y Quadrado y multitud de grabados —Cuadernos 8 y 9.—*Parera y Compañía, Editores.*—Barcelona, 1898.

---

CURSO DE GEOMETRÍA ANALÍTICA adaptado al Programa de ingreso á la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, por D. Antonio Ferrer y Arnau, Ingeniero Industrial, Profesor del Colegio de Valldemia y de la Escuela de Artes y Oficios de Mataró.—Cuaderno 1.º—Mataró, 1898.

---

CURSO DE COMPLEMENTO DE ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA adaptado al Programa de ingreso á la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, por D. Antonio Ferrer y Arnau, Ingeniero Industrial, Profesor del Colegio de Valldemia y de la Escuela de Artes y Oficios de Mataró.—Cuaderno 1.º—Mataró, 1898.

---

MINUTES OF PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Vol. CXXXIII.—London, 1898.

---

JAHRBÜCHER DER K. K. CENTRAL—ANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS.—Officiële Publication.—Jahrgang, 1897.—I Theil.—Wien, 1898.—1 tomo.

---

DITO.—Jahrgang, 1894.—Wien, 1898.—1 tomo.

---

LA CUESTIÓN COLONIAL.—Discurso por D. Rafael M. de Labra.—Madrid, 1898.—1 opúsculo.

---

PLAN NUEVO DE EDUCACIÓN COMPLETA para una señorita al salir del colegio, por la Vizcondesa de Barrantes.—Segunda edición.—Madrid, 1898.