

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.



PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA.

PREMIADA CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICION EXTRANJERA DE BOSTON

Año 8.º núm. 1.º Enero 1885.

BARCELONA.

LA REDACCION Y ADMINISTRACION EN EL LOCAL DE LA ASOCIACION
CALLE DEL PINO, NÚMERO 5, PRAL.

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 31 DICIEMBRE 1884.

Drogas y productos químicos.

	100 ks. Pts. C.
Azufre de 1. ^a Sublimado (flor de).	23 50
» 1. ^a bella.	17 50
» 2. ^a »	16
» 3. ^a ventajosa.	13 75
Sal comun en partidas de más de 1000 k.	2
» sosa de 80°.	28
» » de Solvay.	23
Cristal de sosa.	14
Cloruro de cal (hipoclorito de).	3 50
Pirolinito de hierro.	12 50
» de alumina.	15
Sal saturno (acetato de plomo).	75
Nitrato de sosa (97°5 nitrato puro).	31
Litargirio.	50
Crémor tártaro.	300
Cromato rojo de potasa (bicromato).	100
Alumbre mazarrón.	20
» refinado (sin hierro).	21
Caparrós (sulfato de hierro).	8
Cipré (sulfato de cobre).	75
Sal de estaño (cloruro de).	200
Leizs muriático (clorhidrico).	15
» sulfúrico 66°.	15
» » 52°.	10
» nítrico 36°.	60
» » 40°.	65
» » 48°.	120
» oxálico.	135
» cítrico.	450
» tartárico.	425
Almidon inglés.	75
Fécula patatas.	48
Albúmina de huevos.	800
» de sangre.	1 75
Extracto de campeche sólido.	100 y 115
» de palo Basil.	425
» graneta.	375
Acete de anilina.	400
Alizarina roja.	550
» violada.	600
Añil.	1750
Sal de anilina (clorhidrato).	300
Sulfato de alumina.	18
Sal amoníaco.	125
Clorato de potasa.	150
Tierra creta.	5
» de pipa.	16
Cachú en panes.	85
» en cuadros.	155
Polvos de zinc.	70
Biborato sódico (borraj).	125
Acido bórico.	3 50
Silicato de sosa 35°.	15
Fósforo.	7
Prusiato amarillo.	250

Metales.

Plomo en panes.	31
Plancha y tubo.	36
Estaño.	260
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio. Regulo.	150
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 34	
» planos.	de 29 á 33 50
Hierro planchas de n.º 1 á 5 de 33 á 40	
» » 5 á 12.	47
» » 12 á 20.	49
Flejes.	de 33 á 33 50
Vigas I hasta 180 m.m.	29
Id.	de 31 á 34
Carbon Cardiff.	3 75
» llama.	3 50
Tierras re-	Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.
ractarias.	Inglesa, á 15 » de » »

Ladrillos refractarios, á 165 ptas. millar.
Cristales rayados para cubiertas y claraboyas,
1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pesetas metro cuadrado.

Tejas pla- } Hasta 100, á 4 ptas. una.
nas de } desde 100 en adelante, á 3'75 pe-
cristal. } setas una.

inamita, núm. 1. 21 rs. kilo.

» 3. 13 rs. »

Cápsulas sencillas. 10 rs. ciento.

» dobles. 14 rs. »

» triples. 18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos.

25 milímetros grueso.

Medidas co- { 1'50X1 m. }
rrientes. { 1'50X0'50 } á 4'50 rs. k.
{ 1 X1 }
{ 1 X0'50 }
{ 0'50X0'50 }

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo

» de 17 á 20 » » á 44 » »

» de 21 á 30 » » á 45 » »

» de 31 á 40 » » á 46 » »

» de 41 á 50 » » á 47 » »

» de 51 á 60 » » á 48 » »

» de 61 á 70 » » á 49 » »

Correas De 0 á 12 cent. ancho, á 43'50 rs. k

de cue- De 13 á 20 » » á 44 » »

ro lona. De 21 á 30 » » á 45 » »

Las demás anchas como el de las dobles.

Correas De 0 á 5 cent. ancho, á 34 rs. k.

senci- De 5 á 6 » » á 36'25 » »

llas. De 7 á 16 » » á 37'50 » »

De 17 á 20 » » á 38 » »

De 21 á 30 » » á 39 » »

De 31 á 50 » » á 40 » »

Tiretas de becerro sin grasa, 1.^a á 30 rs. Kilo.

» engrasadas, 1.^a á 28 » »

Tiratacos del lomo, 1.^a á 30 » »

» de pescuezos engras. 2.^a á 20 » »

Maderas en tablones

Tablones. Rusos de 14 pés y 3X9 pulg. á 66'25 »

Noruegos de 14 » » á 56'25 »

Abeto de 15 » » á 57'50 »

Calichs de 14 » » á 35. »

Rusos de 14 pés y 4X9 pulg. á 1'50 rs. pl.

Melis de 14 » » á » (0'20m)

Plas.

tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco 45

comun de 0'045 grueso. Lleno. . . 30

mediano. 27

delgado y picholi. 24

Picholi tochu. 32

Rasilla (Rajola) comun. 30

Baldosa delgada de 0'25 de lado. . . 40

» gruesa de 0'25 » . . . 70

Rasilla grande cortada. 30

» mediana. » 30

Baldosa cortada de 0'15 de lado. . . 22'50

Teja llana comun. Metro cuadrado á 1'75

» vidriada. » » á 4'75

Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á 37'50

de 0'210 de diámetro, metro lineal á 2

de 0'170 de » » » á 1'50

de 0'135 de » » » á 1'25

de 0'120 de » » » á 1

de 0'100 de » » » á 0'90

de 0'085 de » » » á 0'85

de 0'050 de » » » á 0'75

de 0'040 de » » » á 0'50

Sifones. uno. . . á 1'75

Caballote comun rosad, el metro. á 2'50

Baldosa blanca barnizada 1.^a clase. á 0'20

MANUFACTURA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

ACIDO SULFÚRICO, NÍTRICO, CLORHÍDRICO SULFATO, NITROSULFATO,
NITRATO DE HIERRO Y SULFATO DE SOSA,

DE BOADA Y BUIGAS.

DESPACHO: Plaza del antiguo Borne, 14, bajos.

A

SOCIEDAD MATERIAL PARA FERRO-CARRILES Y CONSTRUCCIONES.

Vigas de hierro laminado y armadas, hierros de todas clases, carriles y sus accesorios, puentes, tinglados y demás construcciones relacionadas con la metalúrgia.

Coches y wagones para ferro-carriles y para tran-vías.

Despacho, calle Ancha, número 2.

BARCELONA.

20

INDUSTRIA É INVENCIONES.

REVISTA SEMANAL ILUSTRADA

de Ciencias, Artes, Legislacion y Comercio en sus relaciones con la Industria y la Agricultura.

DIRECTOR: **D. GERÓNIMO BOLÍBAR,**

INGENIERO INDUSTRIAL.

Publica descripciones de las patentes más notables que se conceden en España y en el extranjero, y una relación de todas las patentes y marcas solicitadas, concedidas y caducadas en España.

PRECIOS DE SUSCRICION	España un año.	18 pesetas.
	Extranjero.	25 " "

REDACCION Y ADMINISTRACION: Canuda, 13, 3.º—BARCELONA.

8

J. ROMEU Y ESCOFET.

FÁBRICA DE PRODUCTOS CERÁMICOS.

Se fabrican tejas mecánicas comunes y barnizadas en todos colores, tejas-pizarras, azulejos, baldosines finos blancos, encarnados y negros de colores permanentes, tubos, canales y toda clase de objetos de alfarería.

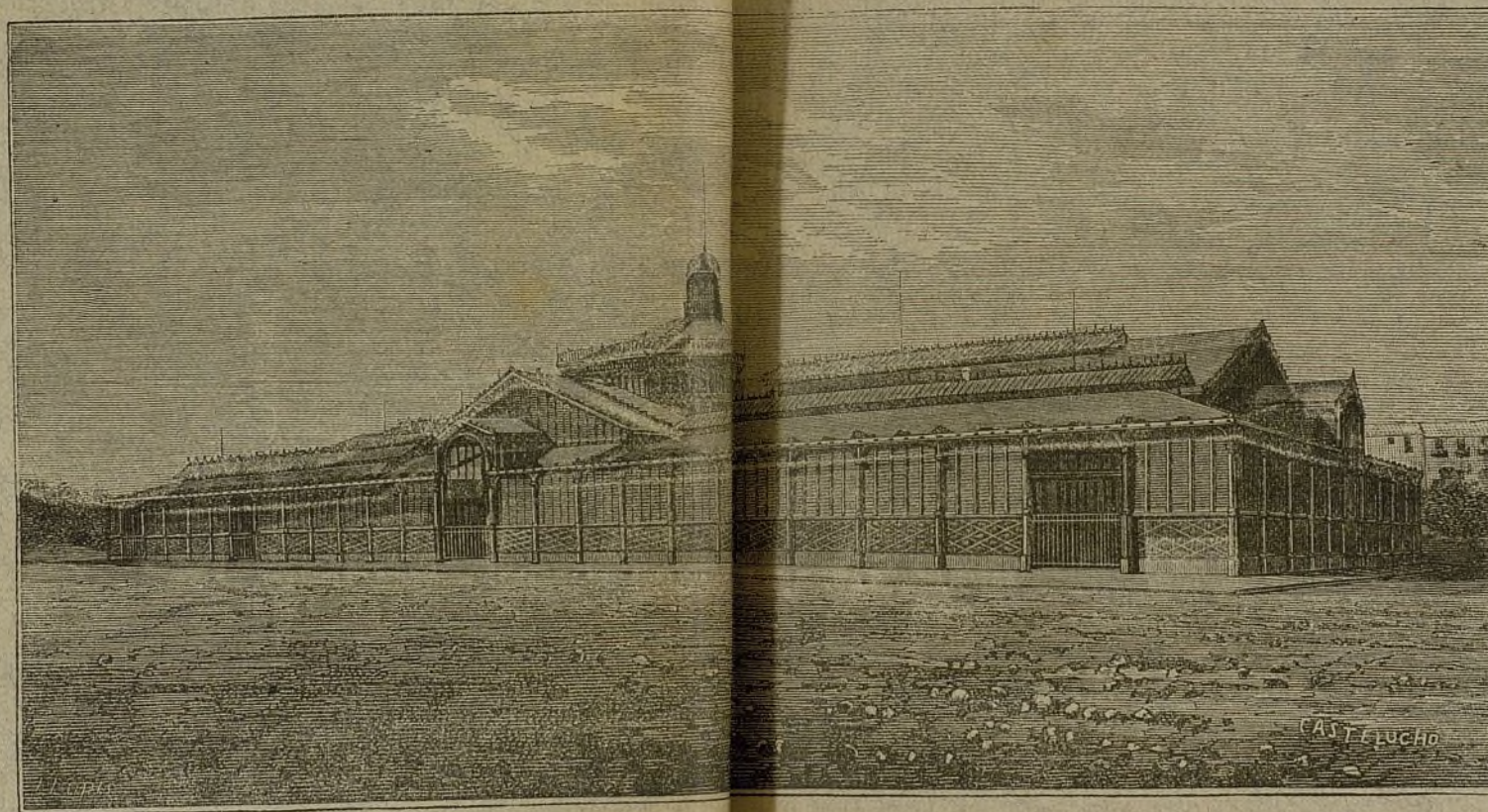
Los productos de esta fábrica son elaborados al vapor, con máquinas de nueva construcción y las tierras cuidadosamente escogidas y preparadas. Los barnices de calidad superior, son preparados en la misma fábrica y las cubiertas del mercado de San Antonio y Museo del Parque, construidas por esta Casa, son una muestra de la buena calidad de los barnices que salen de sus hornos. Se preparan cargamentos de tejas, baldosines y toda clase de obra de barro ordinario para Ultramar. /

Calle de Pelayo, 44, bajos.—Barcelona.

39

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA.

BARCELONA.



MÁQUINAS DE VAPOR
FIJAS, SEMIFIJAS Y PORTATILES.

MÁQUINAS
PARA EXTRACCION Y DESAGÜE DE MINAS.
MÁQUINAS PARA LA MARINA.

GENERADORES DE VAPOR.

TRABAJO CALDERERÍA.

HIERRO FORJADO TODAS DIMENSIONES.

LOCOMOTORAS.
MATERIAL PARA FERRO-CARRILES.

CONSTRUCCIONES METÁLICAS.

PERFORADORAS

MERCADOS PÚBLICOS.

MOTORES HIDRÁULICOS.

TRANSMISIONES DE MOVIMIENTO.

FUNDICION DE HIERRO Y BRONCE.

PROYECTOS INDUSTRIALES.

Ayuntamiento de Madrid

RECONSTITUYENTE

PARA LOS FRUTALES Y LA VIÑA.

Preservativo contra la filoxera y toda clase de pulgones en la viña y frutales.

Toda viña en donde aun no haya aparecido el maléfico insecto, ó que sea muy reciente su aparicion, puede estar á cubierto de la terrible plaga, dando al pié de cada cepa dos ó tres puñados de **reconstituyente**, echándolo en un pequeño surco al rededor de la planta y distando un palmo del tronco. La filoxera, al invadir las cepas, principia su estancia en las raices y nudo vital de la planta, precisamente es en donde llevan su accion las sales que forman nuestro **reconstituyente**. En la fisiologia vegetal de los frutales y viña obra como dice su nombre, estimulando y reconstituyendo para la rehabilitacion y renovacion de las raices. En lo cultural, nuestro **reconstituyente** obra como un excelente escarificador de mucha eficacia para destruir el *moho ó blanqueta* que aparece muy á menudo en las raices de varios frutales, como *Naranjos, Algarrobos, Melocotoneros, Manzanos*, etc., y que sin advertir el agricultor la causa, le privan de la cosecha del fruto y hasta acaban finalmente con la vida de la planta.

Nuestro **reconstituyente**, se expende en saquitos de 50 kilos en los almacenes de los señores Vicente Ferrer y C.^a, Plaza Moncada, 1 y 3, y en su Drogeria Sucursal, calle de la Princesa, n.º 1.

ÚNICOS DEPOSITARIOS. BARCELONA.

HECKNER Y C.^a Braunschweig (Alemania)



Talleres de construccion para maquinaria para trabajar la madera de todas clases y de superiores condiciones. Primeros premios en todas las exposiciones.

Dibujos y prospectos á la disposicion de quien los pida.



Representante en España: GUILLERMO STRAESSLE, Paseo de Gracia, 80.—Barcelona.

4

FABRICACION DE ALCOHOLES, VINOS, AGUARDIENTES, AZÚCAR Y OTRAS INDUSTRIAS ANÁLOGAS.

Conferencias puramente prácticas para los que hayan de dedicarse á dichas industrias ó en alguna basada en sus productos secundarios, por D. José Bayer y Bosch.

Calle Mayor, 104, 2.º.—GRACIA.

5

MÁQUINAS AGRÍCOLAS, VINÍCOLAS É INDUSTRIALES.

DIRECTOR MONSIEUR BUREAU, INGENIERO.

MORATONA, GENIS, BARCONS Y C. ^A

alle de la Princesa, número 55.

Máquinas de vapor de dos cilindros, sistema Waulf, con ó sin condensador.

Id. Sistema Compound, legítimas Corliss y otros tipos de alta y mediana presion.

Máquinas para vapores, remolcadores, etc.

Nuevo motor de gas, sistema Ravel, de la Compañía Francesa de Paris.

Este nuevo motor vertical, que marcha sin ruido, es el más económico, menos voluminoso, y el más barato de todos los motores de gas conocidos.

Instalacion general de molinos de vapor é hidráulicos para trigo, cemento, yeso, azufre, etc., así como fábricas de azúcar, aserraderos, etc., etc.

Bombas de vapor de todas fuerzas para alimentacion de calderas, abastecimiento de fábricas, grandes poblaciones y riegos.

Bombas centrífugas, sistema Aversenq garantizando un rendimiento de 65 %.

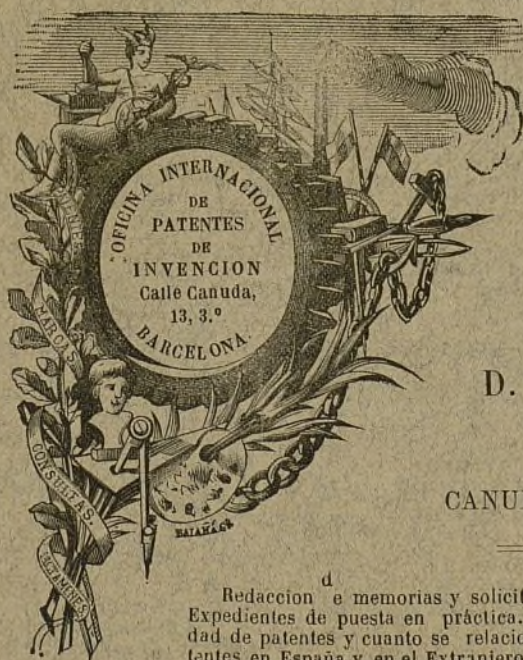
Bombas de mano sistema Fafeur Frères.

Filtros y toda clase de efectos y accesorios necesarios á los comerciantes de vinos.

Calderas de vapor de todos sistemas y accesorios completos de calderas y máquinas.

Venta de engrasadores, Giffards, manómetros, etc., etc., toda clase de tubos de hierro, bronce, laton, goma y lona.

21



PATENTES DE INVENCION

y

MAARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCION DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR.

INGENIERO INDUSTRIAL.

CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA.

Redaccion e memorias y solicitudes.— Planos.— Pago de anualidades Expedientes de puesta en práctica.— Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtencion y venta de patentes en España y en el Extranjero.

18

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE BARCELONA.

Revista mensual de ciencias é industrias. Cada número se compone por lo menos de 32 páginas de texto y 8 de anuncios ilustrados con grabados intercalados y láminas sueltas. Se ocupa de los principales adelantos de todos los ramos de la física, de la mecánica, de la química y de las matemáticas; dá á conocer importantes trabajos industriales, aparatos, máquinas, etc.; publica interesantes artículos sobre asuntos de legislación y enseñanza industrial, especialmente en lo que se refiere á la profesion del ingeniero; inserta los extractos de las actas de las juntas generales celebradas por la Asociacion de Ingenieros Industriales de Barcelona y los discursos pronunciados en las sesiones de la misma, etc., etc., y sobre todo se fija en lo que tiene interés particular para este país.

PRECIO DE SUSCRICION:

10 pesetas anuales en toda España y 12 en el extranjero.

Un número suelto 1 peseta.

SE ADMITEN ANUNCIOS.

Para los pedidos dirigirse á la Redaccion de la Revista

Pino 5. pral.

ó á las principales librerías y centros de suscripcion de esta ciudad.

21

ESTATUTOS DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS.

ART. 47. La Asociacion no es responsable de los actos ni solidaria de las opiniones particulares de cada uno de sus miembros, ni aun de las insertas en las publicaciones de la Asociacion.

ADVERTENCIAS.

1.^a La Asociacion suplica á los Autores de obras y Directores de periódicos que copien de esta Revista, se sirvan indicar la procedencia.

2.^a Insértense ó nó, no se devuelven los originales.

Barcelona.—Establecimiento tipográfico de José Miret, calle de Córtes, núm. 289 y 291.



REVISTA
TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

AÑO 8.º—1885.

REVISTA TECNOLÓGICO - INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA.

Año 8.º—1885.

BARCELONA

DOMICILIO DE LA ASOCIACIÓN

CALLE DEL PINO, 5, PRAL.

1886.



INDICE DEL AÑO 1885

Páginas.

I. Ciencias y sus aplicaciones.

Sesiones de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. 38-119-205-238-285
Estudio sobre los puentes colgantes por el ingeniero D. José Playá. 281-289-329

II. Tecnología.

La maltosa y el topinambour en destilería, por el ingeniero D. Mariano Capdevila. 24
Residuos tartáricos del orujo de uva por el ingeniero D. José Bayer. . 29
Los pavimentos de asfalto por el ingeniero D. Ramon de Manjarrés.. . 41
Intereses materiales de Zaragoza; modo de proceder á su desenvolvi-
miento, por el ingeniero D. Pablo Sans y Gitart. 55-102-201
Vinos adulterados con ácido salicílico, por el ingeniero D. José Bayer. . 111
Adoquinados por A. Sans. 194
Apuntes técnicos sobre la hiladura del algodón por el ingeniero indus-
trial D. José Pascual y Deop. 209
Consideraciones sobre las líneas telegráficas aéreas, por el ingeniero in-
dustrial D. Raymundo Balet.. . . . 229-249
El Indicador de presiones por el ingeniero industrial D. J. Antonio
Molinas.. . . . 265-305-348-369-425-463
Algunas consideraciones sobre el cálculo de las columnas metálicas, por
el ingeniero industrial D. Luis Canalda. 397-442-479

III. Construcciones y teoría del arte.

Sistema especial de fundaciones de puentes, empleado en el rio Llobre-
gat, por el ingeniero D. Pablo Brunet y Turné. 177
Fórmula aproximada y de sencilla aplicación para el cálculo de vigas
compuestas sometidas á esfuerzos de flexión, por el ingeniero indus-
trial D. Juan Feyner.. . . . 321-385
Aplicación de las fórmulas de resistencia de materiales, fundadas en los
experimentos de Vöhler, al cálculo de las construcciones metálicas,

por el ingeniero D. Ramón Ferrán.	325-364-390
---	-------------

IV. Legislación, economía, estadística é higiene industriales.

Extensión de los ferro-carriles europeos á fin de 1883.	34
Caducidad de los permisos concedidos á los ingenieros de minas para servir á empresas particulares. (R. O.).	116
Peritos mecánicos de los puertos.	154
Ordenanza municipal dada por el Honorable Consejo deliberante de Buenos-Aires sobre la adulteración de los vinos.	235
Real orden de 16 Agosto 1885 sobre las pruebas preventivas de los vinos destinados á la exportación, consideraciones sobre su contenido, por el ingeniero D. Pablo Brunet y Turné.. . . .	401

V. Ferro-carriles.

Ferro-carriles de poco coste, por el ingeniero D. Antonio Sans y García.	1-65
[81-121-161-409-449]	
Lógica de un paso pirenaico, por el ingeniero industrial D. Luis Rouvière.	15
Consumo de traviesas, por el ingeniero D. José M. ^a Camps y Sanfeliu.. . . .	49
Soportes metálicos por el ingeniero D. José M. ^a Camps y Sanfeliu.. . . .	142

VI. Crónica de la Asociación.

Organización de las secciones de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona.	35
Extracto del acta de la Junta celebrada el 19 de Febrero.	77-113
Conferencia experimental sobre: «Algunas aplicaciones de la electricidad» dada por el socio D. Jaime Puig y Moré en 20 de Junio.	238
Extracto del acta de la sesión celebrada por la junta general el 28 de Noviembre de 1885.	487

VII. Noticias varias.

Junta general.	39
Distinción merecida.	39

VII

	<u>Páginas.</u>
Auxilios á las víctimas de los terremotos de Andalucía.	39
Dique de carena en este puerto.	39
Erratas notables.	40-80-120-248-288
Secciones de la Asociación.	80
Vagones contruidos en España.	117
Comisión.	118
Provisión de plazas de peritos mecánicos de los puertos.	119
Exposición aragonesa de 1885.	155
Cargos desempeñados por los ingenieros industriales españoles.	156
Ingenieros industriales que terminaron sus ejercicios de título en 1882-1883-1884.	159
Anuarios.	160
Sección de Legislación, estadística é higiene.	160
Junta directiva de la Asociación Central de Ingenieros Industriales.	160
Atribuciones.	160
Peritos mecánicos de los puertos.	207
El Clamor de la Marina.	242
Publicacion por D. Lorenzo Nicolás Santana de una obra sobre: «Legislación industrial y patentes de invención».	247
Folleto de D. G. Gironi sobre lo que deben ser las escuelas de artes y oficios	248
Sofisticación de pastas para sopa.	287
Legislación	368
Elogio.	368
Neerología.	408
Folleto.	408
El Ictíneo Monturiol y el buque submarino Nordenfelt.	443

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

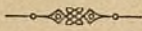
PUBLICADA POR LA
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona.—Enero de 1885.

SUMARIO.

FERRO-CARRILES: Ferro-carriles de poco coste, por el ingeniero D. Antonio Sans y García. (Continuación).—Lógica de un paso pirenaico, por el ingeniero industrial D. L. Rouviere.—Consumo de traviesas, por el ingeniero don José Camps.—TECNOLOGIA: La maltosa y el topinambour en destilería, por el ingeniero D. Mariano Capdevila.—Residuos tartáricos del orujo de uva, por el ingeniero D. José Bayer y Bosch.—CRONICA DE LA ASOCIACIÓN. Organización de las secciones de la Asociación de Ingenieros industriales de Barcelona.—ESTADÍSTICA: Extensión de los ferro-carriles europeos á fin de 1883.—CIENCIAS: Extracto de las sesiones de la Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona.—NOTICIAS VARIAS: Junta general.—Distinción merecida.—Ausilios á las víctimas de los terremotos de Andalucía.—Dique de Carena en este puerto.—Erratas notables.

FERRO-CARRILES.



DESARROLLO DE LOS FERRO-CARRILES DE POCO COSTE EN ESPAÑA. (1)

DISCURSO LEIDO POR D. ANTONIO SANS Y GARCÍA AL TOMAR POSESIÓN
DE LA PRESIDENCIA DE LA ASOCIACIÓN.

(Continuación.)

Ferro-carriles de adherencia artificial.—Comprendemos bajo esta denominación todos los ferro-carriles que no funcionan por la simple adherencia. No pretendemos hacer aquí una descripción detallada de los mismos, porque nos saldríamos de los límites que nos proponemos dar á esta Memoria, alargándola de un modo inconveniente; tan solo nos proponemos revistar someramente los medios de que dispone el ingeniero para operar la

(1) Véase el número del mes de Diciembre del año próximo pasado, páginas 361 á 376.

tracción cuando las rampas son excesivas; y téngase en cuenta que en tales casos el tráfico de que es susceptible el ferro-carril es muy limitado. Hay que decir, sin embargo, que entre estos medios hay uno, el más moderno de todos que puede ser muy útil aún en rampas muy suaves, cuando en el ferro-carril ó tramvía, que mejor llamaremos en este caso, no pueda emplearse la simple adherencia por no permitirse el uso de locomotoras en vías públicas de mucha concurrencia; y otro fundado en igual principio que por su automatismo puede prestar grandes servicios en las minas.

Los sistemas de adherencia artificial se reducen á los siguientes:

- 1.º Sistema Fell;
- 2.º Sistema de cremallera;
- y 3.º Sistema de cable.

Sistema Fell.—Este sistema consiste en la adopción de un rail central en el cual trabajan cuatro ruedas horizontales ó inclinadas, movidas directamente por las bielas de la máquina, las que transmiten el movimiento á las verticales por medio de roscas sin fin y piñones helizoidales.

La primera idea de este sistema la tuvo en 1830 Ericson, pero no llegó á realizar nada verdaderamente práctico, y Fell, cuando se estaba construyendo el túnel del Mont-Cenis se propuso aplicarlo para salvar la divisoria de los Alpes, de San Miguel á Lans-lebourg. Se constituyó al efecto una sociedad en la cual los señores John Brassey and Sons fueron los constructores y el Sr. Fell el ingeniero, y se construyó una pequeña línea de prueba en High Peak, de ancho ordinario y rampas de 8 por 100. La prueba fué hecha, en 1863 y en vista de su satisfactorio resultado se construyó la del Mont-Cenis, en 1868, sobre la carretera, con rampas semejantes, radios de 39 metros y ancho de 1^m50 también, la cual dió excelentes resultados aparte de los inconvenientes con que tropezaba por causa de las nieves que existían en aquella altura de 2100 metros sobre el nivel del mar. La línea fué levantada cuando se hubo terminado el citado túnel del Mont-Cenis y su material trasportado al Brasil para una línea de 32 kilómetros, abierta al través de una cadena de montañas en el camino de Rio Janeiro.

Las máquinas Fell se construyeron de dos y de cuatro cilindros; en este último tipo, dos de los cilindros servían para mover las ruedas verticales directamente y los otros para las horizontales; y los coches llevaban, también, dos ruedas horizontales una de ellas loca en su eje.

Sistema de cremallera. — Son dos los sistemas de esta clase ideados: el de cremallera ordinaria colocada en el centro de la vía y hecha generalmente de hierro forjado ó de acero con barreros ó dientes muy resistentes, y la cremallera angular de Herr Wetli.

El primero de estos dos sistemas fué ideado por Herr Riggenbach y aplicado para subir al Riggi (Suiza) con una rampa que alcanza á 0^m,210 por metro, ó sea 21 por 100. La vía de este sistema cuesta muy cara en razón de la cremallera, y requiere máquinas que llevan una rueda central dentada que engrana con aquella. Los coches no son más en número que uno para cada máquina, van colocados delante de ésta y tienen una inclinación adecuada á la intensidad de la rampa para que no sea incómoda la posición de los viajeros. Funcionan perfectamente y aunque la cremallera requiere especial cuidado para que no se corra, parece se irán generalizando á guisa de ferro-carriles dedicados exclusivamente al servicio de los turistas.

Actualmente hay proyectados dos para esta provincia de Barcelona, uno que debe poner en comunicación la estación de Monistrol sobre la línea de Barcelona á Zaragoza, con el Monasterio de Montserrat y cuya longitud total es de 7 kilómetros y otro para subir al pico del Tibidabo desde Vallcarca, de 2 kilómetros 400 metros. Dificultades financieras, que no sé si se vencerán, han impedido realizar ya, ambos proyectos y en el caso de construirse daremos su descripción más adelante en las páginas de la REVISTA.

Con cremalleras análogas se ha empleado también otro medio de locomoción debida al ingeniero italiano Signor T. Agudio, en el plano inclinado Dusino del ferro-carril de Turin á Alejandría en el año 1862, y después en el plano inclinado Llansleburg, cerca del Mont-Cenis, en 1874. La primera de estas líneas tenía 2240 metros de longitud y una rampa de 2'70 por 100, y la segunda 1500 metros de longitud con una rampa máxima de 28 por 100. En este sistema, el tren es arrastrado por un aparato llamado *locomotor*, formado por una rueda dentada que engrana con la cremallera central movida por poleas que á su vez reciben el movimiento de una máquina de vapor fija, por el intermedio de cables en el primer ejemplo, y por un par de turbinas de 450 caballos nominales cada una con cables, también, que daban al convoy una velocidad de 35 kilómetros, en el segundo.

Ambos sistemas difieren algo en el modo de combinar los cables. Este aparato se halla descrito al final del volumen II del tratado de ferro-carriles de Mr. Couche, y aunque valió un favorable informe de este ilustre ingeniero en 1864 y otro de la comisión especial de ingenieros que los gobiernos francés é italiano

nombraron en 1875, ni se ha extendido su uso, ni parece se ha de extender mucho.

El sistema de cremallera angular de Wetli consiste en una cremallera en la cual cada uno de sus dientes está formado por dos trozos rectos de carril inclinados según un ángulo de 25° con respecto al eje de la vía reunidos dos á dos en un punto de este eje en forma de V. Los brazos de cada diente deben solapar con el vértice del inmediato inferior, de modo que toda la línea esté ocupada y que engrave constantemente la rueda dentada cuyos dientes son angulares también y formados de dos espiras de hélice.

Esta rueda es un cilindro de longitud igual al ancho de la vía, y sobre la superficie de este cilindro están implantados normalmente unos rebordes siguiendo espiras de hélice opuestas que se juntan en el centro dos á dos constituyendo cada par un diente que se aplica justamente á los dientes de la cremallera. En la primera de las ruedas construidas no había más que dos dientes y en la última se pusieron tres, separados de $0^{\text{m}},90$.

Esta rueda dentada, que con más propiedad llamaremos cilindro, es llevada por la locomotora que al propio tiempo que la mueve actúa también sobre sus ruedas acopladas.

En 1871 se formó una compañía para explotar este sistema de ferro-carril y construir una línea de 17 kilómetros de longitud desde la estación de Wadensweil, situada en el ferro-carril de Zurich á Glarus, á Einsiedeln, con pendientes de 5 por 100 y curvas de 48 metros de radio. Sin embargo, la falta de capital impidió la terminación de aquella línea de la cual solo se llevó á cabo un pequeño trozo de medio kilómetro, y al cabo de poco tiempo de estar en explotación, un día, al descender y á pocos metros de distancia de la estación superior, desengravóse el cilindro por rotura de algunos dientes y el tren se precipitó alcanzando una velocidad de 120 kilómetros por hora, no obstante los poderosos frenos que llevaba, desacreditando indebidamente el sistema y siendo causa este accidente de que se sustituyera aquella vía por otra de simple adherencia y de que probablemente nunca más se haga otra aplicación del mismo.

Sistema de cable.—No tiene cabida en este grupo el sistema de Agudio de que ya hemos hablado, porque si bién el movimiento es transmitido por cable, cada tren debe llevar su locomotor que hace las veces de locomotora, sin caldera, ni máquina de vapor que vienen sustituidas por la fuerza que el cable le trasmite. Por esta razón lo hemos incluido en el grupo anterior.

En el presente debemos incluir los dos medios empleados: el de cable visible y el de cable invisible ó subterráneo.

El primero ha sido muy aplicado en Europa, en América y en

la Nueva Zelandia. En la imposibilidad de citar todos los construidos nos limitaremos á decir que los primeros que se construyeron fueron para las minas de carbón del Norte de Inglaterra y siendo luégo adoptados, siempre con grande éxito, en el Sud de Gales, en otros distritos mineros y en centros importantes de población para el servicio de viajeros, como en Lión, en Buda, en Kärnelberg (cerca de Viena), etc.

El de Lión sirve para poner en comunicación la parte baja de la ciudad con la alta de la Croix Rousse; el de Buda para poner en comunicación esta ciudad con el fuerte de Ofen, en Hungría; y el de Kärnelberg para facilitar á los vecinos la ascensión al monte de aquel nombre, situado á la orilla del Danubio á unos 5 kilómetros de Viena, encima del cual hay un hermoso parque desde donde se domina la inmensa llanura surcada por aquel caudaloso río y en la que está edificada la ciudad imperial.

Estos dos últimos ejemplos son los más notables de cuantos se han construido. Los planos inclinados forman un ángulo de 30 grados con el horizontal ó sea una rampa de 57 por 100. Ambos están en recta y tienen dos vías y dos trenes que se mueven simultáneamente, de modo que cuando uno sube, otro baja, y á dicho fin están enlazados por medio de cables de alambre de acero aplicados á dos tambores situados en la parte superior, movidos por una máquina de vapor horizontal, de modo que el peso muerto se contraresta y solo el peso útil es el que debe subir la máquina, la cual ha de vencer así mismo las resistencias pasivas del conjunto.

En algunos casos, se puede utilizar un motor hidráulico para mover el aparato y cuando el agua es abundante se puede también vencer el peso del tren ascendente por medio de un tender que se pone en cada tren y se llena de agua antes de bajar, para vaciarlo después antes de que vuelva á subir.

La máquina motriz, puede instalarse en otra parte que en la superior de la rampa, como la de Ofen; pero entonces se complica el sistema y hasta se ha llevado á la práctica el fijar la cuerda por el extremo superior y guiar el tren por medio de una locomotora que llevaba un tambor en el cual se arrollaba ó desarrollaba dicha cuerda. Este medio no ha tenido un éxito tan satisfactorio como el primero.

Para el servicio de explotaciones mineras se ha ideado otro sistema que consiste en uno ó más cables sin fin que por su sola presión apoyando encima de pequeños vagones que pasan por una vía férrea los toman, acompañan y abandonan automáticamente ayudados por planos inclinados de poca pendiente que convergen hácia dicho cable ó divergen de él segun que deban ser tomados ó abandonados por el mismo.

En fin, el sistema de cable subterráneo es el que en nuestro humilde concepto se propagará más para el servicio de viajeros en la vía pública y tenemos esta opinión desde que en el año 1875 vimos descrito en el *Engineering* (1) el que se construyó en San Francisco de California para el servicio de tram-vías en la calle Clay.

Este sistema se reduce á un cable sin fin movido desde un punto cualquiera del circuito, que corre por debajo del suelo de la calle dentro de un tubo de hormigón ó de madera en el cual hay de vez en cuando y en cada cambio de dirección un bastidor de fundición que sostiene una polea por la garganta de la cual pasa el cable. Este tubo se halla situado entre los dos carriles de la vía y tiene una ranura longitudinal de pocos milímetros de anchura, por la cual va resbalando una varilla unida á un tornillo con manubrio fijado en el coche de tram-vía y que mueve el conductor para pararlo ó darle movimiento, gracias á cuatro poleitas entre las cuales queda sujeto el cable. Con este sistema se pueden subir toda clase de rampas y recorrer fácilmente cualquier trazado. Un freno que lleva el coche impide que éste se deslice y escape cuando pára el tren en una rampa y se vé obligado á soltar el cable.

La cualidad desfavorable que todos los sistemas de cable tienen, es la rapidez con que se estropea éste, no obstante costar muy caros, lo cual perjudica mucho los beneficios de la explotación.

En el *Engineering* citado, se están actualmente publicando unos artículos referentes á este asunto en los que además de la descripción de una tram-vía de esta clase construida últimamente en Highgate, se dá una reseña histórica de la tracción realizada por cables.

V.—Trazado.

Cálculo del tráfico probable de un trazado.—El trabajo más difícil del ingeniero al proyectar un ferro-carril, es la elección del trazado más conveniente para el tráfico que dará la comarca ó localidad que deba servir. Lo primero que al efecto debe procurarse son datos de la producción y del consumo de ésta, cuidando de que sean verídicos, pues, en España sobre todo, los municipios y juntas, ó ligas y demás corporaciones más ó menos conocedoras de ellos tienen gran repugnancia en darlos, porque temen que sean pie para aumentar los impuestos ó crear otros nuevos. Obtenidos estos datos y conocido el censo de las pobla-

(1) Número correspondiente al 14 de Mayo pág. 402.

ciones que se han de atravesar, ya es fácil deducir qué corrientes de tráfico se establecerán tanto para subvenir á las necesidades de la comarca por medio de los artículos de que carece como para extraer los que le sobran de su producción, no perdiendo de vista nunca que las poblaciones poseen muchas veces elementos latentes de vida y prosperidad que surgirán y adquirirán desarrollo entonces que habrá en su auxilio comunicaciones rápidas y baratas. No deben tampoco hacerse cuentas ilusorias, que si luégo resultan prácticamente fallidas pueden ser causa de que la vida de la compañía sea menguada y miserable durante algunos años y motivo de segura ruina del ferro-carril.

Cuando se trata de hacer un ante-proyecto, en otros países donde los datos estadísticos son más conocidos se calculará el número de viajeros, partiendo del principio de que cada uno efectúa de 4 á 9 viajes, 6'5 por término medio, al año, y las estaciones dan 2'10 toneladas de mercancías por habitante en igual intervalo de tiempo. De manera que si admitimos para una línea de interés local 4 viajeros y 2 toneladas de mercancías por habitante y suponemos la tarifa de viajeros 0'058 pesetas por kilómetro y la de mercancías 0'093 pesetas por tonelada para la misma longitud, el producto bruto kilométrico por habitante será

$$4 \times 0'058 + 2 \times 0'093 = 0'418 \text{ pesetas.}$$

Y el producto kilométrico total de la línea se obtendrá multiplicando este resultado por el número de habitantes de toda la región de que se trate. A este resultado, empero, deberá añadirse todavía el producto bruto que según el cálculo proporcionarán las industrias especiales ó explotaciones forestales ó mineras que deban nacer de la existencia del ferro-carril.

Mr. Jules Michel ha expresado en fórmulas las anteriores consideraciones, traduciendo al propio tiempo el principio siguiente: «El tráfico, dice, es la suma de los productos de las expediciones y de las llegadas multiplicadas por el recorrido medio de cada viajero y de cada tonelada de mercancías»; es decir,

$$T = \frac{2 \sum (V + t) d}{l}$$

en la cual

T , representa el tráfico;

V , el número de viajeros;

t , la semi-suma de las toneladas, expedidas y recibidas por cada estación;

d , la distancia de esta estación al origen del empalme de la línea;

L , la longitud total de la línea;
 Σ , característica que indica la suma de los productos del tráfico V y t por las distancias y esta suma se multiplica por 2 para atender á la ida y á la vuelta.

En esta fórmula se desprecia el tráfico de las estaciones intermedias entre sí, lo cual es poco erróneo para poblaciones pequeñas. V y t se determinan por medio de los coeficientes 6'5 y 2 que hemos admitido ó los que según la riqueza de la localidad se crean más apróximados y el número de habitantes de cada estación.

También se puede suponer la población de la comarca atravesada, condensada en su centro de gravedad, (permítasenos la frase), y se determina la distancia del mismo al origen del empalme y entónces da el producto bruto kilométrico la fórmula

$$K = g \Sigma H (2 m \times p + 2 n p')$$

en la cual, g , representa esta distancia, m y n los coeficientes aplicables respectivamente á viajeros y mercancías; p y p' los precios netos (exentos de impuestos del Estado) de viajeros y mercancías por kilómetro y ΣH el número de habitantes.

Suponiendo g los $\frac{2}{3}$ de la longitud total y los valores de m , n , p , p' admitidos antes, tendremos para una comarca de 12,000 habitantes que $K = \Sigma H 0'5573$; esto es, que en un país pobre el producto kilométrico será en pesetas los 0'5573 del número total de habitantes.

Pero si este sistema es erróneo, aquí en España sería arriesgado, porque los datos prácticos referidos no tienen exacta aplicación y solo en casos muy urgentes podrían utilizarse; sin embargo, los resultados serían tal vez algo aproximados, tomando la mitad ó las dos terceras partes de los que obtienen los franceses, según fuera más ó menos poblada la región que atravesara el trazado, ya que es indudable que la actividad y la vida de toda comarca es proporcional, por regla general, al número de habitantes y en España tenemos un censo muy diferente del de Francia.

También puede, en ciertos casos juzgarse del tráfico futuro, tomando por ejemplo el obtenido en otras poblaciones ó comarcas análogas servidas ya por ferro-carriles y de los cuales se conozcan sus estadísticas por los datos que estos mismos ferro-carriles puedan proporcionar.

Determinación de la clase de ferro-carril más conveniente á una comarca.—Obtenido el tráfico probable del ferro-carril en pro-

yecto y fijadas las tarifas de viajeros y mercancías en armonía con las que rigen en los ferro-carriles inmediatos, no dejando de aprovechar la falta de competencia ó concurrencia económica cuando no la haya, sin que esto quiera decir que se adopten tipos muy elevados que perjudiquen al país y aún al mismo ferro-carril, fácilmente se podrá deducir el rendimiento probable, y de aquí la clase de ferro-carril que podrá construirse. Nunca encareceremos bastante la importancia que tiene la elección, por que pasa con un ferro-carril, que no es otra cosa que una máquina cuyos órganos deben obedecer á ciertos principios de cinemática y de resistencia con la mayor armonía posible, lo que pasa con toda máquina, que solo trabaja en buenas condiciones y dá excelentes productos cuando lo hace dentro de los límites por los cuales ha sido calculada. Véase sino, ¿qué le sucede á una máquina de vapor, por ejemplo, cuando trabaja desarrollando solo 10 caballos de vapor siendo de 40, ó haciendo 100, que es más frecuente que lo primero?; que en ambos casos el caballo de vapor cuesta mucho más caro de lo que costaría si la máquina trabajara haciendo sus 40 caballos normales.

Para conseguir buen acierto, siempre que no se trate de una línea principal cuyo ancho de vía y máximas pendientes son obligadas por lo dicho antes, se harán varios tanteos, no solo para averiguar el camino más conveniente sino para precisar los detalles de este camino y determinar el coste de vía ancha y de vía estrecha y las rampas máximas que se podrán adoptar.

Una línea de vía estrecha, y al hablar de la vía estrecha nos referimos siempre al ancho de un metro, cuesta mucho más barata de construcción que una vía de ancho ordinario; porque si bién la economía en la construcción de edificios puede ser la misma para ambos anchos, no lo es la que resulta de la construcción de tageas, alcantarillas, pontones, puentes, muros de sostenimiento, etc., aún cuando se parta de un mismo sistema de construcción en esta clase de obras, y mucho ménos la obtenida en los terraplenes, desmontes, túneles y en la vía misma y en el material fijo. De modo que la economía resulta siempre notabilísima tanto en la *infraestructura* como en la *superestructura* del ferro-carril.

La relación entre ambos costes varía mucho y esto hace, aparte del apasionamiento que los ingenieros tienen por uno ú otro sistema, que miéntras unos aprecian la economía en un tercio del valor de la vía ancha, otros aseveran que la estrecha solo cuesta un tercio y hasta solo un cuarto de aquella.

La línea de Calais á Anouers costó solo 42,500 francos el kilómetro ó sea el $\frac{1}{5}$ de la línea francesa más barata con todo y no

tener rampas de más de 1 y $\frac{1}{2}$ por 100. El general Palmer, nombrado ya, dijo que en la línea de de Denver á Rio Grande, se obtuvo una economía de 37 y $\frac{1}{2}$ por 100 construyéndola estrecha, sin embargo de la cual, dice, su capacidad es tan grande como si hubiese sido de vía ancha. En Italia, según el erudito trabajo del Sr. Alzola, el coste de las 4 categorías de las líneas italianas decretadas por la ley de 29 de Julio de 1879, en construcción ó en estudio definitivo son los de la tabla siguiente:

ESTADO DE LA RED COMPLEMENTARIA DE ITALIA	1. ^a categoría Vía ancha Carriles de 36k.	2. ^a categoría Vía ancha Carriles de 36k.	3. ^a categoría Vía ancha Carriles de 27,6k.	4. ^a categoría Vía ancha Carriles de 21k.	TOTAL.
LINEAS DECRETADAS POR LA LEY					
Longitud prevista, Kiloms.	1,153	1,308	2,070	1,489	6,020
Coste calculado por Kilómetro, pesetas. . . .	373,000	226,400	157,000	103,100	201,000
LINEAS EN ESTUDIO DEFINITIVO					
Longitud, Kiloms. . . .	990	1,162	1,349	103	3,604
Coste por Kilom. pesetas..	377,700	215,500	160,000	108,600	236,200
LINEAS EN CONSTRUCCION YA CONTRATADAS					
Longitud Kiloms. . . .	336	451	532	46	1,365
Coste por Kilom. pesetas..	457,000	20,500	97,000	82,000	221,000

De la cual se deduce un ahorro á lo ménos de un tercio, y decimos á lo ménos, porqué no sería extraño fuese mayor si se comparasen dos trazados de una misma línea, pues, las de vía estrecha generalmente se destinan á terrenos montañosos que necesariamente han de salir más caros.

Mr. Fairlie, el gran partidario de los de vía estrecha, inventor de la locomotora que lleva su nombre, dijo en un discurso pronunciado en el Canadá, que el coste de aquella era la cuarta parte del de la ancha, y por último Mr. Spooner, ingeniero del conocido ferro-carril de vía estrecha de Festinioge en su obra «Narrow Gauges Railways,» manifiesta que la economía realizada en adquisición de terrenos, movimientos de tierras, puentes y vía (sin

incluir el material móvil) es de 37 por 100 adoptando una vía de 0.^m 75 en vez de una vía de 1.^m 65; de manera, dice, que si en vez de esta última dimensión se hubiese adoptado la primera en los ferro-carriles anchos contruidos en la India inglesa, se hubiera ahorrado la enorme suma de 19 millones de libras esterlinas.

De todo lo cual deducimos, refiriéndonos á nuestra nación y teniendo en cuenta lo accidentado del terreno, así como el mayor ancho que nuestra vía normal tiene con respecto al de las demás líneas extranjeras, que apróximadamente se puede calcular, que: *el coste de un ferro-carril de vía ancha resultará á lo ménos doble del de una vía de metro.*

Estudio de los perfiles económicos.—También debe tenerse cuidado, al adoptar el perfil longitudinal, de no establecer contrapendientes que anulen el efecto de las rampas, de modo, que la locomotora después de haber subido anhelosa y jadeante hasta las más elevadas mesetas de una montaña, se vea obligada á descender de nuevo, silenciosa como apenada de ver que el trabajo que para ascender empleara se destruya luego para tener que subir nuevamente malgastando el negro y precioso alimento con que mantiene la actividad de sus ardientes pulmones, y se destruya, quizás por la poca previsión del ingeniero que en vez de proyectar un perfil general de la línea formado de una sucesión de rampas hasta el cúspide de la mayor divisoria y otra sucesión de pendientes después de alcanzarla, se haya contentado con una línea en zig-zag, digna fotografía de los dientes de una sierra.

No quiere esto decir, que en ciertos casos no sea indispensable adoptar alguna contrapendiente á fin de no hacer un rodeo que aumente mucho el coste de la línea y aún el gasto de combustible de la máquina; en casos tales, sobre todo tratándose de líneas de poco coste, se podrá tolerar, pero nunca tomarlo por sistema, como en líneas españolas que conocemos, y que á pesar de ser de vía ancha y de mucho tráfico y muy principales, tienen un perfil igual al que criticamos.

Disposición de las rampas.—Las mayores rampas se acumularán en lo posible á un mismo trayecto de la línea y si es indispensable adoptar alguna rampa que exija una máquina especial á doble tracción para salvarla, será preferible aprovechar toda la potencia de que así se disponga, aumentando la rampa todo lo que aquella permita ya para hacer más corto el trayecto desfavorable, ya también para disminuir el coste de construcción. Así por ejemplo, si una locomotora de 20 toneladas de carga útil en una rampa de 0.^m 0125, ó sea de $\frac{1}{80}$, puede remolcar un tren de 160 toneladas de peso comprendida la locomotora misma, como así resulta apli-

cando la fórmula que dimos en el artículo IV con el coeficiente de 0'10 que corresponde al invierno por razón de la humedad, y nos vemos obligados, por traspasar aquella rampa máxima, á tener que emplear máquinas de más potencia en aquel trayecto, ó doble tracción, como en este último caso, v. g., las dos máquinas podrán remolcar el tren en una rampa de $\frac{1}{40}$ ó de 0^m,025: en la

generalidad de los casos será más ventajoso adoptar esta rampa ó poco menos ya que de todos modos se dispone de la fuerza necesaria. Es verdad que las máquinas gastarán tanto más carbón cuanto más fuerza deban desarrollar, pero también el interés del capital ahorrado puede ser aún mayor que este exceso de gasto. Es inútil que digamos de nuevo cuanto conviene, empero, evitar las dobles tracciones y las máquinas especiales, pero en una línea secundaria son perfectamente admisibles cuando así se evitan gastos de primer establecimiento, cuantiosos que puedan comprometer la existencia económica de la Compañía.

En ciertos casos, se podrá aún, admitir alguna rampa que traspase el límite de las máximas adoptadas en el proyecto si de ello ha de resultar un notable beneficio en el coste de la construcción de la línea y si su longitud no traspasa de ciertos límites confiando que la velocidad adquirida por el tren será suficiente para que éste pueda remontarla.

Mr. Charles Gerhardt, ingeniero de la Compañía de los ferrocarriles del Este de Francia, ha hecho un especial estudio de este asunto, el cual ha visto la luz pública en el año 1881 con el título «Principios que se han de seguir en el trazado de las vías férreas para utilizar lo mejor posible la potencia de las locomotoras,» y merece ser conocido, aunque no sea más que someramente.

Supone la línea dividida en secciones por sus principales estaciones á cuyos perfiles longitudinales llama *perfiles tipos*, que designa por las letras del alfabeto, y están caracterizados por la inclinación de la rampa en *alineación recta* que la máquina puede franquear al *minimum de velocidad* desarrollando su *máximo esfuerzo*, cualquiera que sea la longitud de dicha rampa. Esta rampa la designa con el nombre de *rampa fundamental* del perfil tipo considerado, y es la que determina la clase de máquinas que en aquella sección se tendrán que usar para arrastrar unos trenes dados ó al revés la carga de tren que una máquina dada podrá arrastrar, deduciéndose de aquí los *baremos* que han de servir á los servicios de tracción y explotación para fijar la composición de los trenes.

No tiene en cuenta para nada los trenes de viajeros porque en ellos, dice, tienen poca influencia las variaciones de perfiles ya que la resistencia que para ellos se admite por tonelada en hori-

zontal es próximamente doble de la de los trenes de mercancías y además deben tener aquellos siempre disponible una notable proporción de su potencia para atender á las eventualidades de afluencia de viajeros, retraso de los trenes en las estaciones, etc. Cree que si un perfil de vía es conveniente para las máquinas de mercancías y permite utilizar completamente su potencia, lo será *á fortiori* para las máquinas que arrastren trenes de viajeros, mientras que la recíproca no será cierta.

Esto, en los ferro-carriles que forman el objeto principal de nuestro trabajo, en los cuales no se emplean grandes velocidades, por lo que conviene utilizar únicamente máquinas con todas las ruedas acopladas, realmente pasa como dice Mr. Gerhardt; pero en líneas principales son necesarias máquinas de viajeros cuyas condiciones especiales requieren el cálculo de otros baremos que se pueden hacer de la manera indicada ya.

Cuando las rampas son largas; esto es, de 3 á 4 kilómetros de longitud, la clasificación de los perfiles y la carga que se puede arrastrar á lo largo de los mismos no ofrece dificultad; sin embargo, cuando son de algunos hectómetros solamente, si van precedidas de otras suaves, ó de pendientes, ó de horizontales, pueden los trenes vencerlas á favor de la velocidad adquirida; de manera que pueda prescindirse de ellas al calcular la carga aplicable á aquellos. Esto puede ser de grande utilidad al estudiar un ferro-carril, para aprovechar todas las circunstancias que permitan economía en el coste kilométrico sin perjudicar las condiciones de la tracción.

Veamos, ahora, cómo se pueden determinar las longitudes máximas que dichas rampas, que llamaremos *extraordinarias ó franqueables por empuje*, pueden tener remontadas por los trenes á las velocidades mínimas admitidas, desarrollando las máquinas todo el esfuerzo de que son susceptibles en buenas condiciones de trabajo. Al efecto, y para no complicar por ahora demasiado la cuestión, supondremos que se trata de alineaciones rectas después de lo cual veremos la influencia que en el resultado pueden tener las curvas, influencia que desde ahora podemos decir es notable cuando están en fuertes rampas sobre todo si son de pequeños radios.

Llamemos l á la longitud de la rampa extraordinaria que se trata de vencer, en línea recta y cuya inclinación es de I milímetros por metro; P , el número de toneladas de peso bruto de un tren; Q el peso de la máquina y tender; v_0 la velocidad con que el tren va á principiar la subida de la rampa, en metros por segundo; v_1 la velocidad con que ha de llegar el tren á la cúspide de la misma.

Las resistencias por tonelada de tren y de la máquina en hori-

zontal que poco á poco van absorviendo la fuerza viva del tren hasta anularla son

$$r = \alpha + \epsilon v$$

$$r' = \alpha' + \epsilon' v$$

fórmulas antiguas deducidas por MM. Veillemin, Guébbard et Dieudonné de sus experimentos en el ferro-carril del Este de Francia citado para el primer grupo de trenes ó sean los de mercancías que van á ménos de 32 kilómetros por hora y análogos á la que Mr. Scott Russel propuso ya en 1847, solo que no entran en ellos la influencia del viento en razón de ser trenes de pequeña velocidad, en los cuales tiene poquísima influencia. α y ϵ , son coeficientes prácticos que se estiman por término medio en 2 y 0'18;

α' y ϵ' , análogamente se suponen de 5'35 y 0'756;

y v es la velocidad media del tren.

Ahora, según la mecánica racional, el camino recorrido por un móvil sujeto á la acción de una fuerza F viene dado por la ecuación diferencial

$$m v dv = F ds$$

Luégo, sustituyendo en lugar de m , masa del punto material, el cociente del peso entre la aceleración g debida á la acción de la gravedad; en vez de F , la fuerza, que en este caso será la diferencia entre el esfuerzo en kilogramos, que llamaremos E , susceptible de hacer la máquina y las diferentes resistencias pasivas debidas al tren, al mecanismo motriz y á la rampa; la primera de los cuales en kilogramos será $\alpha + \epsilon v$, la segunda $\alpha' + \epsilon' v$, y la tercera, partiendo del principio reconocido exacto por la práctica y por la teoría, de ocasionar las rampas un aumento de resistencia de 1 kilogramo por tonelada y milímetro de inclinación por metro será $(P + Q) I$. Teniendo en cuenta que si las resistencias $(\alpha + \epsilon v) P$, $(\alpha' + \epsilon' v) Q$, y $(P + Q) I$ vienen dadas en kilogramos para la homogeneidad de la expresión será preciso que P y Q del primer miembro se multipliquen por 1000 por ser dadas en toneladas, y por último siendo el espacio s de la fórmula general, representado por l en el presente caso, dicha fórmula se convertirá en la siguiente después de cambiados los signos:

$$(a) \dots - 1000 \frac{P + Q}{g} v dv = \left[P (\alpha + \epsilon v) + Q (\alpha' + \epsilon' v) + (P + Q) I - E \right] dl$$

de donde

$$- 1000 \frac{P + Q}{g} v dv = \left[P \alpha + Q \alpha' + (P \epsilon + Q \epsilon') v + (P + Q) I - E \right] dl$$

dividiendo por $P \epsilon + Q \epsilon'$, será

$$- 1000 \frac{P + Q}{g(P \epsilon + Q \epsilon')} v dv = \left[\frac{P \alpha + Q \alpha' + (P + Q) I - E}{P \epsilon + Q \epsilon'} + v \right] dl$$

Suponiendo para simplificar

$$(I) \quad X = 1000 \frac{P + Q}{g(P \epsilon + Q \epsilon')}$$

$$(II) \quad Y = \frac{P \alpha + Q \alpha' + (P + Q) I - E}{P \epsilon + Q \epsilon'}$$

resulta

$$- X v dv = Y dl + v dl$$

Integrando, ahora, entre los límites $v = v_0$ y $v = v_1$ y convirtiendo el logaritmo neperiano en vulgar, después de hecho las reducciones se tendrá

$$(1) \quad l = X \left(v_0 - v_1 - Y \cdot 2'3 \log. \frac{Y + v_0}{Y + v_1} \right)$$

(Continuará.)

LÓGICA DE UN PASO PIRENÁICO (1).

Los rozamientos en aparatos y máquinas son base fundamental de su función, hasta allí donde resultan indispensables é inevitables, como puntos de apoyo de la acción de los órganos de movimiento. Suprimirlos por completo, equivaldría á suprimir toda máquina, y aparato, porque en aparatos y máquinas no puede existir movimiento sin rozamientos y no hay modo de lograr trabajo útil á la satisfacción de las necesidades humanas, sin movimiento.

La tendencia, pues, de todo constructor ó inventor de máqui-

(1) Debemos á la amabilidad de nuestro amigo y compañero Sr. Rouviere este artículo que ha sido publicado por *La Voz del Pirineo*.

nas, no puede ser de suprimir, en absoluto, las resistencias pasivas, (rozamientos, etc.), porque equivaldría á suprimir lo que se trata de realizar, sino de limitar su alcance á lo estrictamente necesario, para remover en la industria los mundos de actividad que llevan bienestar ilimitado en el seno de las sociedades, y no los mundos que Arquímedes aspiraba á remover en el espacio, como si dijéramos en el vacío.

Por consiguiente, la idea del establecimiento de barras-carriles de acero, hierro, madera, piedra, etc., en las vías de comunicación, tiene por objeto exclusivo, la indicada limitación de rozamientos; pero en los ferro-carriles ordinarios, el rozamiento sirve á la vez de punto de apoyo de la aplicación de la fuerza motriz, tomando su acción el nombre de adherencia, la cual está en razón directa de la horizontalidad de la vía, de la carga con que los ejes motores gravitan sobre las barras carriles y aún, pero ménos eficazmente, de la homogeneidad de los materiales de que están contruidos los carriles y las llantas de las ruedas de ejes motores.

En los referidos ferro-carriles, como en toda máquina destinada á producir cantidades requeridas de trabajo útil, ha de existir armonía y relación perfecta, entre el motor, propiamente dicho, ó generador de la fuerza indispensable á la producción de todo trabajo, el aparato propulsor, ú órgano, más ó ménos complicado, de la transmisión del movimiento, y el elemento destinado á servir de punto de apoyo para la transmisión de la fuerza, desde el aparato generador de ella al productor del trabajo apetecido.

Como la adherencia, ó sea la eficacia del punto de apoyo, en los caminos de hierro ordinarios, disminuye á medida que crecen las pendientes, hasta quedar anulada en determinadas inclinaciones, que no exceden del 10 por 0/0; cuando se acentúa mucho el desequilibrio, entre el generador de vapor, donde se origina la fuerza motriz, y el punto de apoyo ó adherencia, para utilizar una remuneradora cantidad de efecto útil, es preciso llegar á la indispensable armonía, (industrial y económicamente hablando) acudiendo á sistemas que establezcan el equilibrio indispensable entre los referidos elementos; que no pueden sustraerse nunca á la influencia de las condiciones de cada zona de acción de los ferro-carriles que se traten de establecer.

De aquí el tener que apelar en casos excepcionales á medios excepcionales también; en el bién entendido siempre, que en todas las especulaciones humanas, el resultado final ha de consistir en hábil reproducción y acrecentamiento de la riqueza creada y en la ampliación de los recursos disponibles para la satisfacción de las necesidades físicas, intelectuales y morales, que

constituyen lo más esencial de la vida y de la prosperidad humanas. Una especulación que no resulte, en último término, remuneradora para los capitales comprometidos en ella, no debe emprenderse jamás, y no será remuneradora, si no encuentran los capitales comprometidos en ella, el alquiler ó interés, que de su utilización ha de emanar, ó sea el acrecentamiento sucesivo que el progreso ofrece á toda suerte de riquezas.

Toda industria, y las obras públicas que son uno de los más poderosos auxiliares de su desarrollo, han de ponerse en armonía con la riqueza creada y que aspira á su más perfecta utilización; la cual ha de producir como corolario, el acrecentamiento de medios de vida que habrá de extenderse á la zona de acción á que alcance la industria, ó la obra pública que se trate de establecer, hallándose la intensidad de sus efectos, en razón directa con la proximidad de los centros principales de acción de aquellos elementos de actividad.

Esto ha hecho, que en un principio, las vías de comunicación artificiales, (1) sobre todo los ferro-carriles, se ciñeran á comarcas ricas, donde su instalación no se hiciera costosa; que viniera luego el enlace de dichas regiones entre sí, por orden de importancia y de menor trascendencia de los sacrificios requeridos al efecto, y por fin, alcanzando el desarrollo de la riqueza á más apartadas regiones, se han ido haciendo lógicos nuevos sacrificios, necesaria la aplicación de capitales emanados de creciente riqueza producida, que buscan natural y lógica remuneración, y posible el establecimiento de nuevas industrias y de vías de comunicación, que unan entre sí directa y perfectamente, centros de actividad humana, que la escasez de recursos disponibles y un lejano porvenir próspero, pudo tener imperfecta é ineficazmente relacionados durante siglos enteros.

El nuestro, que en la historia de la civilización de nuestra raza es el más trascendental, bajo el punto de vista de la creación de la riqueza, (2) ha visto la fundación y rápido acrecentamiento de uno de los elementos más poderosos de su desarrollo y distribución, del cual todos los pueblos civilizados han participado en tan grande escala, que basta con volver la vista á los menguados recursos de que, en nuestra infancia, disponía la masa social para atender á la satisfacción de sus necesidades, y fijarse en la amplitud que ha tomado el público bienestar en ménos de medio siglo, para que se nos alcance cuán inmenso progreso ha

(1) Entendemos por naturales, el mar, los ríos, valles, etc., tal cual los encontró el hombre primitivo.

(2) Entendemos por riqueza todo producto de la actividad humana, destinado á satisfacer nuestras necesidades físicas, intelectuales y morales.

venido á realizar en el mundo, la utilización de fuerzas, que cual el vapor, entre otras, se nos han ofrecido para acrecentar los medios de vida y prosperidad de la raza humana; pero basta con fijarse tambien en la relación que este crecimiento guarda en España, al compararlo siquiera con el resto de Europa, para sentir todo el peso del aterrador atraso en que vivimos, por la perezosa indiferencia con que nuestra administración se acomoda á la marcha progresiva de la actividad humana, y la pertinacia con que todas las clases de nuestra sociedad parecen contribuir á desidias perjudiciosas, que no aprovechan ni aún á sus mismos explotadores

Por otra parte, la estructura de nuestro suelo, cuyas montañas agrupadas en formidables baluartes, parecen como aislar entre sí la Iberia, de antiguas y acentuadas nacionalidades, contribuye no poco á mantener en cierto aislamiento, pernicioso para una buena administración, las regiones diversas de la pátria común, cuya diversidad de matices importa en gran manera unificar, enlazándolas con poderosas y tan eficaces vías de comunicación, como permitan los medios disponibles al efecto, y los resultados probables que de su aplicación pueden esperarse.

Formando, como formamos, uno de los extremos meridionales de Europa con solución de continuidad respecto á los demás continentes, producida por los mares, que tienen como aprisionados nuestros ferro-carriles, no ofrecen estos los pasos obligados al comercio de grandes regiones, como ofrecian los Alpes, y si bién los extremos de nuestras vías generales, por la costa, en la provincia de Gerona y en la de Guipúzcoa, mantienen viva la actividad de los transportes entre nuestra Península y el resto de Europa, este enlace no es como los de Mont-Cenis y San Gotardo, canal abierto al tráfico del mundo entre Oriente y Occidente, sino vías que enlazan nuestra esterilizada España, con las enriquecidas regiones del trabajo vertiginoso y de la administración previsor y eficaz.

Solo, hacia la región central del Pirineo, se ofrece una esperanza de hacer más íntimo y directo tal enlace, miéntras la reducida amplitud del Mediterráneo, al acercarse al estrecho de Gibraltar, convida con soluciones apetecibles de conexión directa entre una buena parte de Europa y las regiones por donde van penetrando al Africa la política del trabajo y las máquinas de vapor.

Esto, tal vez, alienta los que, de momento, no son sinó sueños de pasos pirenaicos, cuyas costosísimas obras ofrecen, cuando más, lejanas remuneraciones á los inmensos capitales que reclama su arriesgada instalación, con la que se llegaría probablemente á decepciones, de cuyo estupor no volverían acaso, en

mucho tiempo, sus más entusiastas patrocinadores, si se hallaran cuantos capitalistas mal avenidos con su fortuna, necesitan las soluciones en ciernes.

Solo Cataluña, la región eminentemente industrial y activa de España, puede hacer, de momento, sostenible un paso relativamente central del Pirineo, ya porque su riqueza y su laboriosa población son garantía de alguna actividad de tráfico; ya porque, á través del Principado, se puede caer fácilmente sobre las vías del litoral del Mediterráneo; ya también, porque hay trayectos de ferro carril en explotación, como el de San Juan de las Abadesas, y en construcción, como el de Berga, y otros quizás en proyecto, que solo puede hacerles viables el enlace con la red francesa; ya por fin, á causa de hallarse en Cataluña un paso que permite atravesar la frontera francesa con una simple junta de carriles, y vencer la cordillera pirenaica, en territorio francés por medios perfecta, industrial y económicamente posibles y racionales, que ofrecen una solución del problema fácil y lógica, la cual parece imponerse por necesidad, como un buen negocio y una de las más legítimas aspiraciones.

El paso á que nos referimos, está por la Cerdaña española y por los valles del Carol y del Ariège. El enlace por Ax, con los ferro-carriles franceses en explotación hoy día, es tan fácilmente realizable, que no exige su instalación más sacrificios que han exigido en España por kilómetro, las líneas de regiones medianamente accidentadas, dado el juicio que han permitido formar de tan importante solución, tanteos previos muy detenidos, que se trata de tomar por base de estudios definitivos, que probablemente se emprenderán en breve, y que aspiramos sirvan de base á nuevas y sólidas fuentes de riqueza para España.

Barcelona 20 Diciembre 1884.

L. ROUVIERE.

CONSUMO DE TRAVIESAS.

Las dificultades con que hay que luchar para la adquisición de traviesas destinadas, bien á la construcción de nuevas líneas, bien á la conservación de las actuales, preocupan desde hace mucho tiempo á las Compañías de ferro-carriles, dando lugar á que en muchas líneas extranjeras se ensaye el empleo de sopor-tes metálicos en sustitución de las traviesas de madera.

El interés que reviste este asunto nos ha hecho caer en la tentación de averiguar cuál es en nuestro país el consumo aproximado de traviesas y la cantidad de madera que para su elaboración pueden nuestros montes suministrar deduciendo de ambos datos si deben nuestras empresas perseverar en el consumo exclusivo de la madera, ó deben por el contrario, á imitación de lo que se hace en el extranjero, recurrir á la adopción de los soportes metálicos.

El consumo de traviesas debe responder cada año á las necesidades de la conservación de las líneas en explotación y á las de la construcción de líneas nuevas.

El número de kilómetros en explotación á 1.º de Enero de este año en España, era 8.316. A falta de datos precisos sobre el consumo de traviesas en las diferentes Compañías, hemos formado el siguiente cuadro que comprende las traviesas gastadas el año último en las de Madrid, Zaragoza, Alicante y del Norte cuyas líneas componen casi la mitad de la red total:

CONSUMO DE TRAVIESAS PARA LA CONSERVACIÓN EN 1883.

DESIGNACIÓN de las Compañías.	Roble.	Pino inyectado.	Pino natural.	Totales.	Núm. de kilómetro en ex- plotación.	Núm. de traviesas por kilómetro
M. Z. A....	»	224.400	74.800	299.200	2.265	132
NORTE.....	114.000	15.000	»	139.000	1.781	78
TOTALES...	114.000	239.400	74.800	438.200	4.046	»

De este cuadro se desprende desde luego que en M. Z. A. el consumo de traviesas es proporcionalmente mucho mayor que el Norte. Esto es debido á que en aquella Compañía todas las traviesas son de pino, mientras que en esta el número de traviesas de pino no llega á $\frac{1}{5}$ del número total siendo las restantes de roble. Puede pues, decirse que el número de traviesas necesarias para la conservación anual en la vía sentada sobre traviesas de pino es de 130 y en la vía sobre roble de 75; es decir, que el promedio para el conjunto de la red en España puede fijarse en 100 traviesas por kilómetro. Este número se refiere al kilómetro de



línea en explotación, comprendiendo en esta unidad la parte de vía correspondiente á las estaciones, que podemos estimar en 15 % de la longitud total; así pues, el número de traviesas por kilómetro sencillo sería únicamente de 87. (*)

Partiendo de esta cifra de 100 traviesas por kilómetro la conservación de los 8.316 en explotación exige un consumo anual de 831.600 repartidas según se indican en el siguiente cuadro.

DESIGNACIÓN DE LAS LÍNEAS.	Núm. de kilómetros en explotación á 1.º Enero 1884.	Núm. de traviesas necesarias anualmente para la conservación.
Líneas de servicio general. . .	7.846	784.600
id. no comprendidas en la red del servicio general...	405	40.500
Tranvías.	65	6.500
TOTALES.	8.316	831.600

Admitiendo una distancia media entre traviesas de 0^m,87 de eje á eje, el número de traviesas existentes en la red en ex-

(*) Los datos anteriores se justifican por los de las principales compañías francesas. Así por ejemplo la Compañía del «Midi» de Francia cuyo consumo de traviesas de pino es los $\frac{2}{3}$ del consumo total, ha empleado por término medio en el último quinquenio 115 traviesas por kilómetro; en cambio las compañías del Este y de Orleans, en las que las $\frac{1}{3}$ de las traviesas son de roble, el consumo anual no es más que de 74 á 77 traviesas por kilómetro.

El promedio de las seis principales compañías francesas es de 92 traviesas por kilómetro de línea y de 73 por kilómetro sencillo de vía. Estos dos últimos números son muy comparables á los que hemos fijado para España, pues la diferencia de 8 traviesas en el primero es debida á la mayor proporción en Francia de las traviesas de roble sobre las de pino y en la diferencia en el consumo de traviesas por kilómetro de vía sencilla debe influir por mucho el mayor desarrollo de las vías en las estaciones francesas, las cuales representan próximamente un 25 % del desarrollo total de la red.

En otras naciones del Norte el consumo de traviesas es mucho mayor, debido sin duda á la crudeza del clima; así por ejemplo, en la red austro-húngara los números expresados se elevan respectivamente á 130 y 104, á pesar de ser una mitad de roble, y la otra de pino y haya, preparadas con creosota.==

plotación, es aproximadamente de $8.316^k + 1.248^k \times 1150 = 10.998.600$ ó sean en números redondos 11.000.000 de traviesas.

Por consiguiente el consumo anual es algo ménos de 8 % de la cantidad total empleada y la duración media de una traviesa resultaría ser de 13 años.

Hay que tener en cuenta, sin embargo que entre estos once millones hay una gran proporción de traviesas correspondientes á vías nuevas ó renovadas de modo que la verdadera duración media no debe ser mucho mayor de diez años, pudiéndose calcular que corresponden 15 años al roble y de 7 á 10 al pino.

Veamos ahora el número de traviesas necesarias para la construcción de nuevas líneas.

El promedio de kilómetros abiertos anualmente á la explotación desde 1848 en que empezó á explotarse la línea de Barcelona á Mataró, ha sido de 231. Pero esta cifra no representa el verdadero promedio actual por lo poco que se construyó en los seis primeros años y durante la última guerra civil, así pues, tomando un promedio de los diez últimos años, resulta 270 kilómetros, y aún si hemos de suponer un desarrollo progresivo en la construcción de nuevas líneas, bién podremos admitir la cifra de 300 kilómetros anuales los cuales exigirán $300 \times 1150 = 345.000$ traviesas.

El consumo total de traviesas para la conservación y la construcción podemos por tanto considerar que es de $831.600 + 345.000 = 1.176.600$ traviesas á partir de 1.º de Enero de 1884. Esta cifra debe ir aumentando todos los años de 30.000 traviesas destinadas á la conservación (admitiendo el consumo que hemos deducido de 100 traviesas por kilómetro). Para 1885 será, pues, de 1.206.600; para 1886 de 1.236.000; y así sucesivamente durante 16 años, ó sea hasta el año 1900, en que, bajo la hipótesis de que se construyan 300 kilómetros al año, quedarán terminados los 13.087 concedidos en 1.º de Enero. Suponiendo que este número se eleve por lo ménos á 15.000, el indicado consumo se prolongará hasta 1905, en cuyo año, solamente para la conservación, se necesitarán $831.600 + 22 \times 30.000 = 1.491.600$, sea en números redondos 1.500.000 traviesas.

¿Podrán hacer frente nuestros bosques á este consumo?

Al llegar á este punto lamentamos muy sinceramente la falta de datos oficiales completos que permitirían hacerse cargo exacto de la situación, creemos sin embargo, poder afirmar que nuestro monte arbolado es suficiente para producir todos los años esta cantidad de traviesas.

Refiriéndonos á la última estadística de la producción de los montes públicos formada hace dos años, en la cual se comprenden los datos del quinquenio de 1866-70, encontramos en

este último año la siguiente superficie de los montes cuya especie arbórea es el pino, el roble ó el haya:

Montes del Estado.. . . .	345.932	hectáreas.
Id. de los pueblos.	3.994.279	»
Id. de Establecimientos públicos.	8.368	»
<hr/>		
TOTAL. . . .	4.348.579	»
<hr/>		

Completan además la superficie total de montes públicos, 1.823.313 hectáreas de montes enagenables y 753.464 de aprovechamiento común. No siendo aprovechables para la elaboración de traviesas las especies arbóreas que pueblan estos montes, tendremos únicamente en cuenta los de los tres primeros grupos, y supondremos además que la cifra de 4.348.579 hectáreas se halla hoy reducida á 4.000.000.

Tampoco se detallan en la referida estadística los diferentes métodos de beneficio ni la renta en especie de cada superficie, por lo cual no es posible deducir directamente la producción de traviesas que podemos atribuir á estos cuatro millones de hectáreas. Recurrirémos, sin embargo, á la estadística francesa que contiene datos más precisos acerca de este particular.

En Francia la superficie de los montes del Estado, de los pueblos y de los Establecimientos públicos se elevaba en el último censo de 1876 á 2.594.715 hectáreas. De esta superficie el producto de las cortas anuales destinadas á traviesas de ferro-carriles, arroja un cubo total de 146.900.^{m3} á los cuales corresponde aproximadamente 1.469.000 traviesas. Luégo cada hectárea produce 0.565 de traviesas al año.

No pudiendo por ménos de reconocer que nuestros montes están mucho más descuidados que los franceses, rebajemos á 0'30 de traviesa la producción de una hectárea y tendremos que nuestros cuatro millones de hectáreas podrán producir anualmente:

$$4.000.000 \times 0'30 = 1.500.000 \text{ traviesas,}$$

que es precisamente la cifra que antes hemos deducido como necesaria para la conservación cuando se haya terminado la red total.

Si este cálculo pudiera ser algo deficiente por falta de exactitud en el dato estadístico principal ó sea la producción por unidad de superficie, no hay que olvidar, en cambio, que hemos hecho caso omiso de los montes de aprovechamiento común,

cuyo rendimiento debe ser muy importante. Además, y esto creemos viene en completo apoyo de nuestra afirmación, los montes arbolados particulares, cuya extensión se calcula en unos 2.000.000 de hectáreas, dan también abasto en proporción no despreciable al consumo de traviesas. Así, pues, las necesidades de nuestros ferro-carriles se hallan completamente aseguradas por la producción de madera en los montes del país, sin que sea preciso pedir traviesas al extranjero, y en particular á Francia, cuya nación necesita importar todos los años más de un millon de traviesas, falta como se encuentra de arbolado con relación al consumo total de su red que no baja de 5.000.000 de traviesas al año.

Una duda se nos ofrece á pesar de todo. De la superficie total de monte arbolado. ¿Qué proporción podrá considerarse como inaccesible? ¿No podrá suceder que las traviesas que puedan extraerse de muchos bosques no lleguen nunca á utilizarse por razón del excesivo precio del transporte? Hé aquí por qué á pesar de la suficiencia de nuestros recursos en madera, creemos que las compañías de ferro-carriles en España, deben interesarse en la cuestión de soportes metálicos, en la previsión de que en día tal vez no lejano, el problema económico les imponga la sustitución de la traviesa de madera por aquella clase de soportes.

Esta sustitución se va haciendo necesaria en algunos países, tales como Alemania, Bélgica, Holanda, Turquía, etc., y de ahí el sin número de soportes metálicos ensayados desde hace veinte años de los cuales trataremos en uno de los próximos números, consignando las ventajas é inconvenientes de cada uno de los principales sistemas ya que ninguno de ellos, podemos decirlo desde luego, ha merecido todavía una aceptación general.

J. M. CAMPS.

TECNOLOGÍA.

LA MALTOSA Y EL TOPINAMBOUR EN DESTILERÍA.

Del *rapport* de Mr. *Schewartz* entresacamos las siguientes cifras:

100 kgs. de maíz han dado 119 kgs. de jarabe de maltosa, que marcaban 33° Baumé;

100 kgs. de jarabe á 40° Baumé han dado 46 $\frac{1}{2}$ litros de alcohol á 100°.

Se deduce pues, que 100 kgs. de maíz sacarificados por el procedimiento maltosa rinden 46 litros de alcohol á 100°.

Digamos á fin de establecer la comparación que 100 kgs. de maíz rinden 46 litros de alcohol á 96°.

Se calcula en general, que el procedimiento ordinario de sacarificación por el malte proporciona un rendimiento de 30 por %.

En otros términos. Por este último procedimiento son necesarios 330 kgs. de granos para producir un hectólitro de alcohol á 96°; término medio á 20 francos los 100 kgs.

Luégo un hectólitro de alcohol á 96° cuesta de su primera materia 66 francos.

Por el procedimiento maltosa, segun lo dicho anteriormente, serán necesarios 215 kgs. de granos para producir un hectólitro de alcohol á 96°.

Luégo un hectólitro de alcohol á 96° cuesta de su primera materia 43 francos.

Economía del procedimiento de sacarificación empleado en la fabricación de maltosa sobre el ordinario de sacarificación por el malte, 23 francos por hectólitro de alcohol á 96°.

De estos datos parece deducirse, ser ventajoso para la destilería el empleo del método de sacarificación por pequeñas proporciones de malte, base de la fabricación de maltosa; método debido á Dubrunfaut.

El inventor del nuevo procedimiento de destilación del topinambour establece los siguientes cálculos:

1.º El topinambour será recolectado en terrenos de la destilería:

2.º El topinambour será comprado á los agricultores.

Cuenta en ambos casos como gasto de cultivo por

hectárea. 400 francos.

Cosecha, 30.000 kgs. de tubérculos y 10.000 kgs. de tallos por hectárea.

Así pues, contando los tallos junto con los tubérculos dice:
40.000 : 400 :: 1000 : x;

Luégo los 1000 kgs. contarán de producción:

En el primer caso. 10 francos.

En el segundo, los 1000 kgs. podrán ser comprados al precio muy remuneratriz para los agricultores, de. 20 francos.

En el supuesto que se necesitan 1.200 kgs. de tubérculos para fabricar un hectólitro de alcohol á 96º, saldrá para la destilería, como coste de primera materia:

En el primer caso á.	12 francos.
En el segundo caso á.	24 »

Como nosotros tratamos de comparar industrias encaminadas á un mismo resultado, creemos que es necesario en estos cálculos, tener en cuenta todas las condiciones.

En el caso de destilarse tubérculos, hay un elemento que debe formar parte del cálculo, tal es, los transportes.

Efectivamente, supongamos que se trata de una destilería que produzca 20 hectólitros de alcohol por día

$1 : 1.200 :: 20 : x$; $x = 24.000$ kgs. de tubérculos necesarios diariamente.

En el primer caso la destilería para abastecer á su fabricación, en el solo supuesto de trabajar 150 días por año, necesitará, 3,600.000 kgs. de tubérculos y deberá poseer una superficie para su cultivo de:

$$30.000 : 1 :: 3.600.000 : x; \quad x = 120 \text{ hectáreas.}$$

En el supuesto de que la conservación de los tubérculos sea un hecho positivo, necesitará 7,200.000 kgs. de tubérculos y deberá poseer una superficie de 240 hectáreas.

Este simple razonamiento demuestra que el transporte de los tubérculos es un dato digno de entrar en el cálculo de coste de primera materia.

Otro elemento debería formar parte del cálculo del inventor y que parece haberlo dejado pasar por alto, tal es, la conservación de los tubérculos en el supuesto de trabajar todo el año.

El topinambour puede ser destilado de Noviembre á Mayo inclusives, pero no está completamente demostrado, que pueda ser conservado lo restante del año, así pues, ó bien solo podrá destilarse seis meses del año, en cuyo caso debería contarse con el interés de un capital invertido en la instalación y que no produce durante la otra mitad del año, lo que no tiene lugar en la destilación de granos que como sabemos permiten trabajar constantemente, ó bien suponiendo resuelto el problema de la conservación, en este caso debería contarse con un capital empleado en la construcción de silos y con un gasto anual para el ensilage.

En cuanto al aprovechamiento de las pulpas, uno de los puntos más capitales para el destilador, las que provienen del pro-

cedimiento de sacarificación, empleado para la fabricación de la maltosa, pueden clasificarse en la misma categoría de los procedentes del sistema de sacarificación ordinaria por el malte, y puede que algo inferiores á éstas; pero las de topinambour, se concibe, que como provienen de la sacarificación por el ácido sulfúrico, aunque lo más importante del nuevo procedimiento consiste en el empleo de pequeñas porciones de ácido, deben, como es natural, ser inferiores á las anteriores; si bien M. Delelis las dedica directamente para engordar su ganado vacuno, no es probable que los agricultores las compren, aún despues de neutralizadas, lo que entraña ya un gasto, al mismo precio que se cotizen las que provienen de sacarificaciones por el malte, sea con uno ú otro sistema; luégo tenemos aquí otro factor que aumenta el precio de coste de la primera materia, factor que el inventor parece no haberle dado ninguna importancia, pero que á nuestro juicio, por lo que estamos viendo en Alemania, es de gran interés.

Finalmente, siendo la producción de 30.000 kgs. de tubérculos la media de los dos extremos 20.000 y 40.000 kgs. que se calculan por hectárea en el cultivo intensivo, dada la naturaleza de esta planta, clasificada entre las mejoradoras como las plantas leguminosas, creemos con todos los autores, que queriendo cosechar infinitamente sobre un mismo suelo la cantidad de 30.000 kgs. por una hectárea, además de dar al suelo el abono químico necesario no sería de más dejar al mismo suelo los tallos, cuando se trata de cultivar esta planta para obtener buenos tubérculos para ser destilados. Porque, ó se trata de cultivar esta planta por sus tubérculos ó se trata de cultivarla para forraje: si lo primero, es natural que la base del cálculo no debería ser los 40.000 kgs. sino 30.000 kgs.

Todo lo dicho nos permite establecer aproximadamente que, si la destilería cultiva los tubérculos necesarios á su industria, el coste de los		
1.000 kgs. de tubérculos sería de unos.	15	francos.
Que si la destilería compra estos tubérculos, le		
saldrían los 1.000 kgs. á.	30	»
Mejor dicho, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el hectólitro de alcohol á 96°		
saldría de su primera materia; en el primer caso á.	18	»
En el segundo á.	36	»

En el supuesto de grandes destilerías debería contarse de seguro con la compra de tubérculos á los agricultores.

Después de todo lo dicho podemos establecer el siguiente cuadro:

Un hectólitro de alcohol de granos á 96° sale por su primera materia á.	66 francos.
Un id. por el procedimiento de sacarificación empleado en la fabricación de maltosa, saldria á.	43 »
Un id. de topinambour saldrá aproximadamente á.	36 »

La economía que ofrecen los dos últimos con relación al primero, es necesario no perder de vista que, está referida al coste de la primera materia.

Si de aquíuviésemos que pasar al cálculo de los precios de venta para que el destilador realizara un beneficio lucrativo, deberíamos entrar en una serie de consideraciones de procedimiento, para lo cual no sería suficiente un simple artículo; reservamos este estudio para el día en que estas dos nuevas industrias que principalmente nos ocupan en el presente hayan entrado en el mundo verdaderamente práctico.

Decimos esto, porque por lo dicho en nuestro anterior artículo, que trataba de la fabricación industrial de la maltosa, describiendo los aparatos imaginados y en planta para la aplicación del nuevo procedimiento de sacarificación hacíamos notar el aumento de instalación y de mano de obra que entraña dicho procedimiento, por cuya razón hoy por hoy solo está aplicado para la fabricación de jarabes para la brasería, y su aplicación á la destilería, si bien se sigue fomentando esta idea no sin gran interés, no se ha instalado todavía bajo un punto de vista definitivo. En cuanto al topinambour el procedimiento exige una instalación más simple.

Otro punto de vista debe ser tenido en cuenta, y es la calidad de los alcoholes producidos. En cuanto á la calidad de los alcoholes de topinambour y del obtenido por el procedimiento maltosa, es preciso, para poderse declarar de una manera cierta, que ambos pasen del terreno del laboratorio al de la práctica, es decir, que si bien en las instalaciones experimentales han dado resultados muy satisfactorios, las sigamos con tino y sin perderlos de vista y aguardemos á declararnos hasta que sus iniciadores los hagan debutar en el mundo comercial.

Sin embargo, el que se obtenga por el procedimiento maltosa, por provenir de una primera materia comunmente en uso en destilería, sacarificada por procedimientos si cabe más perfeccionados que los empleados en el método ordinario, se puede con-

cebir desde luégo, que será de calidad por lo ménos igual al de granos.

Debemos hacer constar para concluir que nuestros artículos no van encaminados á infundir el menor recelo á nuestros destiladores sobre la bondad del procedimiento y de la primera materia empleada en su industria que están ya explotando, muy al contrario, á nuestro juicio es necesario, para el bién de nuestra pátria y de ellos mismos, que sigan fomentando su industria tal como la han planteado y que no traten de introducir innovaciones hasta después de mucha premeditación.

Por nuestra parte seguiremos sin perder de vista los progresos de estas dos nuevas industrias y nos comprometemos y tendremos á gran honor el ponerlos al corriente, por medio de esta REVISTA, de cuanto se realice sobre este particular con el objeto de evitar contrariedades y con el mayor interés de prestar un servicio á nuestra pátria.

Colonia 29 Diciembre 1884.

M. CAPDEVILA Y PUJOL.

RESÍDUOS TARTÁRICOS DEL ORUGO DE UVA.

LA UTILIZACIÓN DEL ALCOHOL Y TÁRTARO CONTENIDOS EN EL ORUJO.

El de la uva es una industria nueva, y que á pesar del valor que ha venido á dar á una materia de que no se hacía caso alguno y de los perfeccionamientos conseguidos en ello en pocos años, no ha llegado aún al último grado de adelanto, por lo ménos en muchas comarcas donde se explota del modo más rutinario. Como son varios los procedimientos puestos en práctica para beneficiar dicho residuo, son también diferentes los aparatos usados, según que tengan por principal objeto la extracción del alcohol de orujo ó el tártaro.

Al principio, solo se pensó en beneficiar el orujo por el valor del alcohol en él contenido, aún después de someterlo á la acción de prensas más ó ménos potentes; pero en la época actual, en que los alcoholes se venden á precios muy bajos por una parte, y por otra el aumento de valor conseguido por los residuos tartáricos que compran varias fábricas de Cataluña, de Valencia y

alguna situada en las provincias del Norte, hacen que se dé mayor importancia á estos residuos que al mismo alcohol; resultando de aquí la necesidad de un cambio radical en los aparatos y procedimientos para beneficiar el orujo.

Riqueza del orujo en tártaro.—La cantidad de bitartrato potásico contenido en los orujos depende:

1.º De la variedad de vides cultivadas. En general las uvas blancas contienen poco bitartrato potásico y las variedades negras son de una riqueza tartárica variable entre límites muy distantes. Sería muy útil tener datos seguros sobre el rendimiento en bitartrato potásico de las principales variedades de vides, debiéndose hacer dicho estudio al mismo tiempo con uvas de diferentes comarcas. Mas, como á los fabricantes no les interesa la publicación de estos datos y los establecimientos de enseñanza agronómica distan mucho de corresponder á las necesidades de ésta, es muy difícil llevarlo á cabo. Por falta de tales datos muy bien podría ocurrir que si desgraciadamente la filoxera destruye nuestros viñedos y se reconstituyen después con plantas americanas, cuya riqueza en bitartrato potásico de sus orujos es poco conocida, varíen de tal manera las condiciones de las fábricas que en estos últimos años se han creado para beneficiar dicho producto que no puedan continuar subsistiendo al paso que sabiéndose qué variedades de vides son las más útiles por su rendimiento en bitartrato potásico, podrían fomentarse dichos establecimientos.

2.º De la edad de los plantíos. En general puede afirmarse que las vides jóvenes dan cosechas poco ricas en bitartrato potásico y que esta sustancia va en aumento á medida que aquellas envejecen.

3.º De las condiciones geológicas del terreno. La composición del terreno influye en la riqueza de las cosechas en tártaro como influye en la composición y funciones fisiológicas de todas las plantas.

4.º Del clima. Nada puede decirse todavía en concreto sobre el modo cómo influye el clima en la riqueza de la uva en bitartrato potásico. Si bien se tiene por seguro que la uva que se cosecha en las Islas Baleares, por ejemplo, da menos tártaro que la producida por las vides de la Península, muy bien puede esto ser debido á la composición del suelo de dichas islas donde los vinos son igualmente de condiciones muy inferiores.

5.º Del sistema seguido en la elaboración del vino. Siendo el orujo un residuo procedente de las uvas empleadas en la fabricación del vino, indudablemente ha de influir en su riqueza el sistema seguido en la obtención de este caldo. Dichos sistemas pueden reducirse á los siguientes:

a Fermentación del mosto de la uva sin escobajo. En este caso una vez estrujada la uva y separado el mosto se añade agua al escobajo para ponerlo en fermentación, resultando un líquido de pocos grados alcohólicos llamado *agua-pié* que en unas partes se vende á las destilerías y en otras se da como bebida á los trabajadores del campo según los años.

b Fermentación del mosto con el escobajo.

c Fermentación del mosto con una parte del escobajo.

Dando por sabido que los vinos depositan á medida que envejecen, una gran parte de su bitartrato potásico sobre las paredes de las vasijas que los contienen, se puede afirmar que dicha sustancia se depositará igualmente sobre los cuerpos sólidos sumergidos en dicho caldo, y que por lo tanto los orujos la contendrán en mayor proporción si han permanecido en el vino por algún tiempo, según se practica siguiendo el procedimiento *b*, sin que baste á separarlo la acción del prensado, puesto que también se ha probado que mientras las heces del vino son casi siempre utilizables por su tártaro, las de los prensados no lo son ó valen muy poco.

Sistemas de aprovechamiento.—El hecho de no ser utilizables por su tártaro las heces de los vinos prensados nos prueba que aquella sustancia debe estar fuertemente adherida al escobajo. Diferentes ensayos nos han probado además, contra lo que hemos visto afirmado por varios agrónomos, que el bitartrato potásico no se puede obtener por simples lavados en agua fría ó caliente, ó que cuando ménos ha de ser muy diluido, necesitando considerables gastos de combustible para su concentración, después de separar por destilación el alcohol que dichas aguas contienen, cuya cantidad de alcohol suele ser de 3 á 6 por 100, según los años y según el modo de practicar el trabajo.

Para beneficiar los orujos obteniendo al mismo tiempo el alcohol de orujo y el bitartrato potásico en ellos contenido, es necesario someterlos á una verdadera cocción en aparatos cerrados, siendo también varios los procedimientos y aparatos usados para este objeto. El primer sistema puesto en práctica y que aun hoy día se sigue en muchas comarcas, consiste en la cocción á fuego directo en alambiques sencillos, provistos de dos grandes aberturas, una superior para la carga y otra en la parte inferior para facilitar la extracción de los orujos una vez agotados.

El trabajo de los orujos en alambiques sencillos y á fuego directo es muy lento y dispendioso por la gran cantidad de combustible que consume. Generalmente durante las veinte y cuatro horas solo se pueden hacer dos cocidos, y el alcohol sale cargadísimo de aldehida y materia oleaginosa, necesitándose por lo tanto una buena refinación cualquiera que sea el uso á que se le

destine. Una vez, empero, refinado el alcohol de orujo en aparatos que reúnan las condiciones necesarias se pueden fabricar con él excelentes anisados, muchas veces mejores aún que los obtenidos empleando espíritu de vino. Además, si la instalación de la fábrica no ha sido bien entendida, resulta casi siempre necesaria mucha mano de obra para la carga y descarga de los orujos, siendo al propio tiempo muy engorrosas las manipulaciones que requieren las sustancias tartáricas hasta ponerlas en condiciones de venta.

En los casos en que se establece la industria de nueva planta, contando con capitales suficientes para una buena instalación, siempre es preferible el vapor al fuego directo para la calefacción. En efecto, el trabajo con vapor es mucho más rápido, pudiéndose hacer por lo ménos ocho cocidas con cada aparato en lugar de dos que solamente hacen muchos fabricantes que trabajan con alambiques á fuego directo, y los gastos de mano de obra son menores, lo mismo que los de combustible, ya que casi no debe emplearse otro en toda fábrica bien instalada que el mismo orujo agotado, pudiendo disponerse todo al propio tiempo para que sean más fáciles las manipulaciones que requiere la preparación de las materias tartáricas.

No todos los aparatos que hemos visto trabajando al vapor reúnen en igual grado las referidas ventajas, sucediendo con frecuencia que se recomiendan aparatos como muy modernos, cuando en realidad son á veces inferiores á otros cuya adopción data de fecha mucho más remota.

Los alambiques montados para trabajar, los orujos con vapor suelen ser múltiples, y en comunicación unos con otros, de modo que los últimos vapores alcohólicos del alambique que está funcionando pasan al que se ha cargado de nuevo, resultando así que mientras los alcoholes obtenidos son más puros y de un grado más elevado, se aprovecha al mismo tiempo el combustible de un modo más completo.

Un detalle que suele variar mucho y del que dependen en gran parte las ventajas, del empleo del vapor para el trabajo de los orujos es el generador, pues, mientras que cuando se emplea directo se suelen usar calderas de poca capacidad calentadas con leña, en instalaciones mejor entendidas se emplean generadores de vapor á alta presión. No son tampoco ménos importantes los procedimientos para beneficiar los residuos tartáricos, cuyos procedimientos suelen variar mucho así como la utilidad que se saca de dichos residuos. En unos casos el agua del generador es renovada con heces tartáricas que así se concentran para ser vaciados en unos cristalizadores á propósito (aparato de Rolando

de Blomac) y en otros es sustituida la gastada con la del condensador de los vapores alcohólicos (varios sistemas).

La carga y descarga de los alambiques puede facilitarse mucho si se disponen con una gran tapa que se quite por medio de una grua, sirviendo este mismo aparato para poner y quitar un gran cesto metálico en el que cabe toda la carga del alambique.

Posteriormente se han hecho ensayos para utilizar la pepita ó granilla del orujo por el aceite en ella contenido, asegurándose ser éste comestible y de buena calidad. Sobre el resultado económico de esta aplicación nada en absoluto puede afirmarse, es necesario estudiarla en cada caso particular como sucede con la industria misma. Si bién es de suponer que el aceite comestible en la proporción de un 10 por 100, que dicen contiene la granilla de la uva, no se desprende con la destilación en aparatos cerrados, puesto que dicho aceite nada seguramente tendrá que ver con los ácidos volátiles de color negruzco y nauseabundos que pasan con los productos de la destilación, es de pensar que la pepita de que se ha de extraer el aceite es mejor antes de ser cocida, y que por consiguiente debe ser separada del escobajo previamente. Como los productos del orujo, alcohol y tártaro, están contenidos en el escobajo y no en la pepita, parece á primera vista que además de aquellos productos deberá en adelante contarse con un tercero, el aceite que dicha granilla contiene. Mas en la práctica de la industria tropezamos desde luego con un gran inconveniente para que así sea, y es la pérdida de alcohol que experimentarían los orujos si se zarandearan en caso de querer separar la expresada granilla antes de la destilación, motivo por el cual como se ha dicho antes, nada en absoluto puede afirmarse sobre el resultado de la industria de aprovechamiento del expresado aceite, sino haciendo aplicación á casos concretos después de tener bién estudiados los puntos siguientes:

Cantidad de orujo aprovechable y sus precios.

Riqueza de éste en alcohol y tártaro.

Valor del orujo agotado como abono, combustible, etc.

En caso de existir facilidad de vender la pepita, ver si será preferible, sin embargo, utilizar su aceite aunque sea con alguna pérdida de alcohol.

Todas las cuestiones relativas al mejor sistema de aprovechamiento del orujo son de mucha importancia en un país donde el viñedo adquiere cada día mayor desarrollo. Si bién por causa del coste de los transportes á un punto determinado no puede ser el orujo la base del empleo de grandes capitales para la creación de importantes establecimientos, puede dar lugar á una infinidad de pequeñas industrias, manejadas por sus propios dueños, haciendo así los negocios con pocos gastos, cuyas indus-

trias pueden tener lugar lo mismo en Cataluña, donde el trabajo del orujo aun se hace generalmente de un modo rutinario, ó cuando ménos susceptible de muchos perfeccionamientos que en el resto de las comarcas vinícolas de la Península y hasta de las Islas Baleares, célebres desde antiguo por sus espíritus y aguardientes, pero en donde los orujos casi solo se utilizan por su alcohol sometiéndolos á simples maceraciones en agua fría. Solo en algún punto de dichas islas se destilan los orujos para aprovechar el tártaro en ellos contenido, efectuando un trabajo lento y penoso según antes hemos hecho observar que sucedía cuando se cocían los orujos en alambiques á fuego directo. Actualmente se están montando algunas fábricas para trabajar los orujos al vapor, creyendo que dentro de poco serán muchos los imitadores. De este modo solo faltará ya un paso que dar, y se logrará disponiendo la instalación de modo que se pueda utilizar como combustible el orujo agotado y sustituyendo las actuales vasijas donde se hace depositar el tártaro por cristalizadores, siendo así el trabajo mucho más ventajoso y rápido.

JOSÉ BAYER Y BOSCH.

ESTADÍSTICA.

FERRO-CARRILES EUROPEOS.

Hé aquí la extensión de los ferro-carriles de Europa á fin de 1883 y la longitud de los construidos durante dicho año, según los datos del ministro de Obras públicas de la vecina república:

	CONSTRUIDOS EN EL Año 1883	LONGITUD TOTAL DE LAS REDES
	kilómetros.	kilómetros.
Alemania.	944	35907
Austria-Hungría.	844	20850
Francia.. . . .	808	29688
Rusia.	659	25111
Italia.	411	9453
España.. . . .	403	8251
Gran-Bretaña é Irlanda.. . . .	365	30179
Países Bajos y Luxemburgo.. . . .	203	7978
Suiza.	117	2523
Dinamarca.	54	2752
Rumanía.	41	1516
Bélgica.. . . .	39	4269
Grecia.	21	12
Portugal.	12	1494
Turquía y Rumelia.. . . .	—	1170
Bulgaria.	—	284

CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN.

Quedan constituidas las cuatro secciones de que se compone la Asociación, según el artículo 18 de los Estatutos de la misma. Dichas secciones, después de renovar sus mesas han acordado, todas, invitar á cuatro de los individuos de cada una de ellas para que en otros tantos días correspondiendo uno á cada mes por cada sección, desarrollen el tema que tengan por conveniente. La designación se ha hecho á la suerte y es de esperar que casi todos responderán á la invitación proporcionando á sus compañeros el grato placer de oír sus importantes trabajos. Dicha lectura tendrá lugar en sesión pública ó privada, según así lo desee el disertante.

Además de los socios designados habrá otros que así mismo darán cuenta de trabajos suyos, pudiéndose citar ya, con toda seguridad D. Ramón de Manjarrés, D. Pablo Brunet y D. Raimundo Balet.

A fin de simplificar el modo de que llegue á conocimiento de los señores socios, los días en que deben tener lugar las sesiones sin necesidad de pasar papeletas de invitación para cada uno de los mismos, han acordado dichas secciones celebrar sus sesiones quincenalmente los martes y viernes conforme así se ha anunciado en la secretaría por el cuadro que copiamos á continuación:

ORGANIZACIÓN DE
DE

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS
PARA EL AÑO ACADÉ
mic

Sección de Ciencias.

PRESIDENTE: D. Luis Canalda.
VICE-PRESIDENTE: D. Guillermo Guillen García.
SECRETARIO: D. José Serratacó.
VICE-SECRETARIO: Don Ignacio Serra y Bescós.

La sección se reunirá los días 13 y 27 de Febrero y Marzo, 10 y 24 de Abril,
8 y 22 de Mayo, 5 y 19 de Junio.

D. José Playá y Suñé	ha	sido invitado para leer un trabajo el día	13 de Febrero.
D. Juan Feyner	id.	id.	id. 13 de Marzo.
D. Gabriel Boada Travesa	id.	id.	id. 10 de Abril.
D. José Bibiloni de Castro	id.	id.	id. 8 de Mayo.

Sección de Tecnología.

PRESIDENTE: D. Juan A. Molinas.
VICE-PRESIDENTE: D. Pedro Gras Bertran.
SECRETARIO: D. Pablo Brunet Turné.
VICE-SECRETARIO: D. Manuel Bofill Soler.

La sección se reunirá los días 27 de Enero, 10 y 24 de Febrero y Marzo, 7 y
21 de Abril, 5 y 19 de Mayo, 2, 16 y 30 de Junio.

D. José Beventós	ha	sido invitado para leer un trabajo el día	10 de Marzo.
D. Ramón Ferrán	id.	id.	id. 7 de Abril.
D. Juan Gatell	id.	id.	id. 5 de Mayo.
D. Pedro Gras	id.	id.	id. 2 de Junio.

LAS SECCIONES

LA

INDUSTRIALES DE BARCELONA

MICO DE 1884 Á 1885

Sección de Construcciones.

PRESIDENTE: D. Rosendo Llatas.

VICE - PRESIDENTE : D. Ramon Ferrán.

SECRETARIO: D. Fernando Junoy.

VICE-SECRETARIO : D. Leandro Rodó.

La sección se reunirá los días 6 y 20 de Febrero, 6 y 20 de Marzo, 3 y 17 de Abril, 1, 15 y 29 de Mayo, 12 y 26 de Junio.

D. Federico Armenter ha sido invitado para leer un trabajo el día 6 de Marzo.

D. Antonio Sanchez Perez	id.	id.	id.	3 de Abril.
--------------------------	-----	-----	-----	-------------

D. Luis Canalda	id.	id.	id.	15 de Mayo.
-----------------	-----	-----	-----	-------------

D. José María Cornet	id.	id.	id.	12 de Junio.
----------------------	-----	-----	-----	--------------

Sección de Legislación, Estadística é Higiene.

PRESIDENTE: D. Gerónimo Bolibar.

VICE-PRESIDENTE : D. Modesto Lafont.

SECRETARIO: D. Juan Feyner.

VICE-SECRETARIO : D. José Playá.

La sección se reunirá los días 3 y 17 de Febrero, 3, 17 y 31 de Marzo, 14 y 28 de Abril, 12 y 26 de Mayo, 9 y 23 de Junio.

D. Felix Maciá Bonaplata ha sido invitado para leer un trabajo el día 17 de Marzo.

D. Manuel Bofill Soler	id.	id.	id.	14 de Abril.
------------------------	-----	-----	-----	--------------

D. Jose Piñol y Pereanton	id.	id.	id.	12 de Mayo.
---------------------------	-----	-----	-----	-------------

D. José Ciervo Sinclair	id.	id.	id.	9 de Junio.
-------------------------	-----	-----	-----	-------------

Barcelona Enero de 1885.—*El Secretario general*, R. BALET.

CIENCIAS.

Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona.

En la sesión celebrada el 30 de Diciembre último, el académico numerario Dr. D. Juan Montserrat y Archs leyó como trabajo de turno una interesante Memoria titulada: *Del polen y de sus dimensiones como medio de diagnóstico*. En ella, después de algunas consideraciones históricas sobre el microscopio y de indicar la necesidad de este instrumento para los estudios histológico y anatómico, trató de fijar el valor de la micrografía en Botánica y especialmente en lo que á clasificaciones se refiere, demostrando que los métodos naturales hasta hoy establecidos son defectuosos á causa del desconocimiento de caracteres histológicos vegetales. Entrando luego en el fondo del tema, describió la estructura física y la composición histoquímica del polen, ocupándose primero del polen simple y suelto como prototipo, y de los diferentes modos de presentarse agrupados en las *Neottieas*, en las *Ericáceas*, en las *Tifáceas* y en las *Leguminosas*, lo mismo que en las *Ofrideas* y en las *Cerorquideas*. Analizó luego la naturaleza de las dos membranas que forman el quiste polínico y del contenido de éste, pasando á desarrollar después una teoría suya propia sobre el origen de coloración del polen, recorriendo toda su escala cromática, y citó ejemplos de plantas que la ofrecen excepcional ó distinta de la generalidad. Describió acto seguido todas las formas estereoscópicas del polen y las características de determinadas familias. Detalló minuciosamente los accidentes de superficie de la exhymenina, estableciendo luego una clasificación del polen según su aspecto y sus depresiones ó aberturas; hecho lo cual, presentó una larga lista de dimensiones micrométricas del polen, cuya interesante originalidad llamó poderosamente la atención de los señores Académicos; y terminó con varios ejemplos de diferenciación de especies por medio de la comparación de los caracteres histológicos del polen, y suplicando la colaboración de los botánicos en el trabajo cuyos cimientos deja sentados el Dr. Montserrat y Archs con su elocuente y nutrido discurso.

En la sesión celebrada el día 10 del presente mes, el académico numerario Dr. D. Jaime Almera, Pbro., leyó una nota cuyo objeto principal fué explicar el origen de los valles de Hebrón, Clo-

ta de S. Genis y Valcarca por la erosión del granito alterado que quedó intercalado entre las pizarras de una misma constitución de la vertiente meridional del Tibidabo y la septentrional del cerro de casa Falcó, y la desaparición por la misma causa de los materiales que unían este último cerro con el Putschet; haciendo notar de paso el inexacto trazado de la riera de Vallvidrera en los mapas de la provincia.

NOTICIAS VÁRIAS.

Junta general.—La celebrará la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona el día 19 del próximo mes de Febrero para acordar lo que proceda respecto los tres asuntos siguientes:

- 1.º Publicación de un trabajo de un sócio de la Asociación.
- 2.º Proyecto de exposición comparativa de herramientas y productos antiguos y modernos.

Y 3.º Proyecto de creación de una Asociación de propietarios de generadores de vapor.

Dada la importancia de dichos asuntos no dudamos que la concurrencia á la citada Junta será numerosa.

Distinción merecida.—Nuestro estimado compañero D. José Duran y Ventosa ha sido nombrado por la Diputación provincial de Barcelona para pasar á Amberes á estudiar la exposición que en breve ha de tener lugar en aquella ciudad. Felicitamos al Sr. Duran, no dudando que sus estudios serán provechosos á él y al país.

Auxilios á las víctimas de los terremotos de Andalucía.—La prensa científica, literaria y artística de esta ciudad, no ha querido dejar de hacer algo en favor de nuestros desgraciados compatriotas de la hermosa Andalucía, con todo y no tener los elementos de que dispone la prensa política; y á este fin, después de haberse nombrado una comisión, en la primera sesión celebrada, aprobóse en la segunda imprimir un libro de lectura, redactado por las redacciones de los periódicos que la componen, que tenga por objeto difundir los elementos de las ciencias, de la industria, de las artes y de la religión, destinándose el producto íntegro de la venta de la primera tirada al laudable objeto indicado, como también el que resultare de las ediciones sucesivas, á cuyo fin se solicitará del Gobierno la declaración de libro de texto para las escuelas elementales y se legará en favor de las provincias de Málaga y Granada la propiedad literaria de la obra.

La REVISTA-TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL se asoció con gusto á la idea y solo siente que las condiciones de la prensa científica, literaria y artística no permitan hacer otra cosa más provechosa.

Dique de carena en este puerto.— En la junta general extraordinaria celebrada á fines del año último por la

Directiva de la Asociación de navieros y consignatarios de esta Capital, á la que concurrieron algunos Senadores y Diputados y representantes de algunas Corporaciones económicas, se acordó: rogar al Ministro de Fomento, se hiciesen algunas modificaciones en el Reglamento de policía de los muelles; que se abra pública información ante la Junta de obras del Puerto, sobre la conveniencia de modificar la actual distribución de muelles; y tambien se acordó el nombramiento de una comisión para estudiar el asunto y redactar informe definitivo.

Se acordó finalmente, y este punto es quizás el más importante á nuestro modo de ver, rogar á la Junta de obras del Puerto, que se proceda cuanto antes á la construcción del Dique flotante, aprobado ya por el Gobierno, pues por unanimidad se reconoció la imperiosa necesidad de tan importante como utilísimo servicio.

La Asociación de Ingenieros industriales de Barcelona, que no fué ni directa ni indirectamente invitada á aquel acto, cree, al perdonar el olvido de aquella Corporación de navieros y consignatarios, que debe, por lo que la carencia de semejante dique afecta á los intereses de la localidad, unir su voz por medio de esta REVISTA, á la de las personas que fueron invitadas á aquel á fin de que la Junta de obras del Puerto comprendiendo los graves quebrantos que hoy se originan á la Maestranza y á la industria de esta Capital, proceda en un brevísimo plazo al establecimiento de un buen Dique de Carena que satisfaga á las necesidades actuales y á las del porvenir, para que nuestros buques mercantes de regular tonelaje no tengan necesidad de emprender un viaje á Marsella que importa gastos de 7 ú 8000 pesetas, aparte de las cantidades que dejan en dicho puerto extranjero por los trabajos y obras de reparación, limpia de fondos, etc., y que representan al año cuantiosas sumas que, con establecer el Dique aquí, se distribuirían entre armadores, carpinteros de ribera, de blanco, empleados del Dique, herreros, calafates y talleres de construcción y de reparaciones.

Erratas notables.—El buen sentido de nuestros lectores les habrá hecho observar que las fórmulas $\frac{P}{n} < 0.12 Q$, y, $\frac{1}{n}$

$= 0.10 \frac{Q}{p}$ de la página 371 del número anterior, se han puesto en invertido órden, gracias á un descuido de los cajistas al hacer la compaginación, debiendo anteponerse la segunda á la primera.

También hay que hacer las correcciones siguientes:

Página 365	línea 40	donde dice, <i>es decir</i> ;	léase; <i>es decir</i> ,
Id. 369	id. 19	id. <i>el segundo</i>	id. <i>los segundos</i>
Id. 370	id. 1	id. <i>sustensión</i> ;	id. <i>sustentación</i> .
Id. 370	id. 16	id. <i>El radio</i> ;	id. <i>El radio mi-</i>
			<i>nimo.</i>
Id. 376	id. 3	id. <i>los</i>	id. <i>las</i>