

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL



PUBLICACIÓN MENSUAL

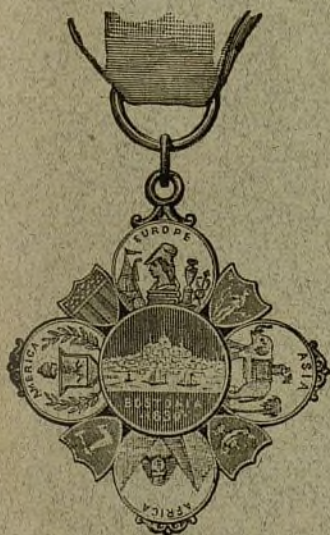
DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA.

Premiada con MEDALLA DE ORO en la Exposición Universal
de Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883;
con medalla de plata en la de Paris de 1889, y con mención honorífica
en la de Filadelfia de 1887.



Año 13.

Abril 1890

Núm. 4



BARCELONA.

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

PLAZA DE SANTA ANA, NUMERO 4, PISO 2.º

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL.

Organo oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales
DE BARCELONA.

Revista mensual de ciencias é industrias. Se ocupa ed los principales adelantos de todos los ramos de la física, de la mecánica, de la química y de las matemáticas; da 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 profesión del ingeniero; inserta los extractos de las actas de las juntas generales celebradas por la Asociación 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 la industria de este país.

Precios de suscripción:

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

UN NÚMERO SUELTO 1 PÉSETA.

SE ADMITEN ANUNCIOS A LOS PRECIOS SIGUIENTES:

Anuncios de página entera (trimestre).	60 pesetas.
“ de nueve décimos de página (trimestre).	54 “
“ de ocho “ “ “	48 “
“ de siete “ “ “	42 “
“ de seis “ “ “	36 “
“ de cinco “ “ “	30 “
“ de cuatro “ “ “	24 “
“ de tres “ “ “	18 “
“ de dos “ “ “	12 “
“ de un “ “ “	8 “

Los señores suscriptores á la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL, tienen derecho de rebaja de un 25 por 100 sobre estos precios, y los señores socios un 50 por 100, satisfaciendo á prorrata el valor que corresponda para cualquier número de décimos de página.

Para los asuntos de Redacción, dirigirse á la comisión de Redacción de la Revista.

Para los asuntos de Administración dirigirse á la secretaria de la Asociación

Plaza de Santa Ana, 4, 2.º

Ayuntamiento de Madrid

JONH BROWN & C.^o LIMITED

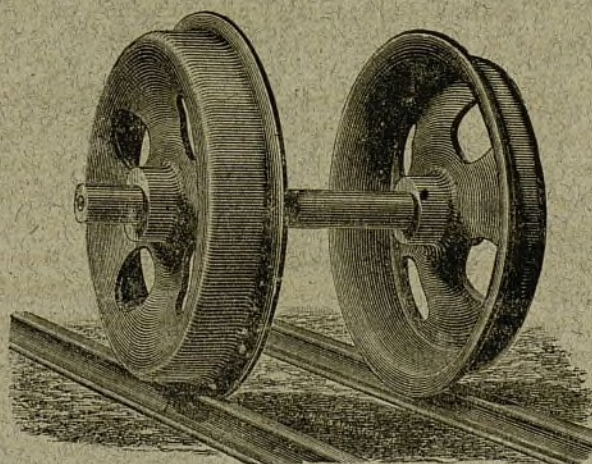
ATLAS STEEL & IRON WORKS—SHEFFIELD

Representante en España: **L. Maresch**, Barcelona, 36, Mercaders

Acero Bessemer, Siemens, fundido y demás clases. Hierros y aceros en barras laminadas y amartilladas. Planchas de hierro y acero para buques y calderas. Planchas Compound para blindajes. Hélices, árboles motores y toda clase de piezas forjadas, en bruto y labradas. Rails, muelles y llantas de acero. Topes y ruedas para locomotoras y wagones. Cilindros, ejes rectos y acodados para buques y locomotoras, etc., etc.

ESPECIALIDAD EN

RUEDAS DE UNA PIEZA



DE ACERO FORJADO

PATENTE «EYRE»

El empleo de estas ruedas en wagonetas, trucks y coches es muy ventajoso para minas y tranvías; al par que muy ligeras son de gran resistencia y duración por formar el cubo y llanta una sola pieza sin soldadura con el cuerpo de las mismas, quedando por lo tanto exentas de roturas.

Estas ruedas pueden montarse libres en sus ejes ó fijas en los mismos, los cuales pueden adaptarse para cojinetes interiores ó exteriores á las ruedas.

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

De reconocida utilidad para Ingenieros, Constructores de máquinas de vapor, Gefes de taller y Maquinistas.

Forma un esmerado volúmen con grabados intercalados en el texto, y véndese en esta administración al precio de Pesetas 3'50.

Revista Tecnológico-Industrial

Los señores socios y suscritores que deseen poseer la colección completa de esta REVISTA, hallarán en la Administración de la misma, Plaza de Santa Ana, 4, números sueltos y tomos encuadernados en rústica, al precio de una peseta el primero y doce pesetas los segundos. Se mandaràn por correo á todo aquel que acompañe al pedido de cualquiera de ellos, su importe en sellos de franqueo, libranzas del giro mútuo ó en cualquiera otra forma convenida en el comercio.

ELEMENTOS DE ELECTRO DINÁMICA INDUSTRIAL

por D. FRANCISCO DE P. ROJAS

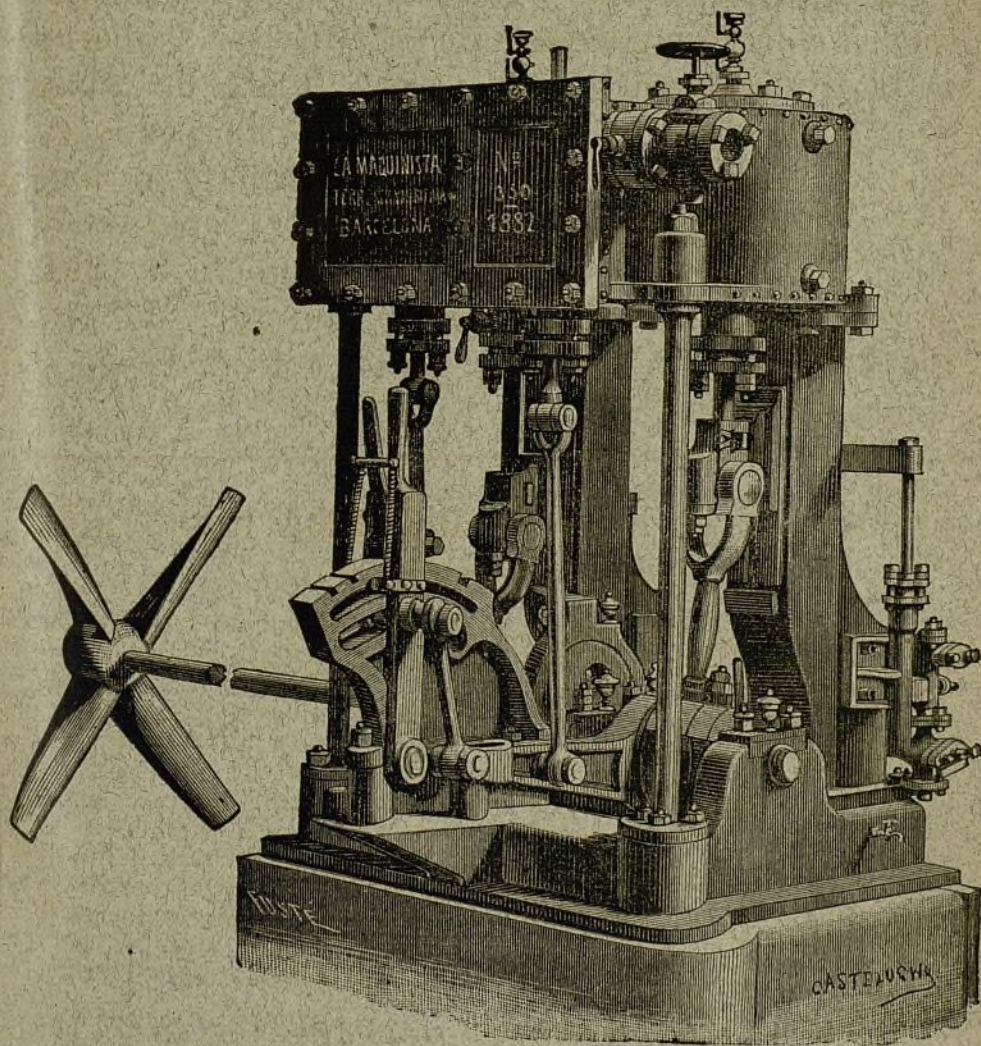
Esta obra conviene especialmente á los Ingenieros que desean ponerse al corriente de lo más esencial y necesario relativamente á las aplicaciones eléctricas. Su lectura debe preceder á la de todo estudio profundo de la electricidad, porque allana y facilita extraordinariamente el camino, con una exposición sencilla y clara con imágenes y analogías familiares á toda clase de ingenieros, y con figuras esquemáticas, que son el único modo de representación que conviene á los aparatos eléctricos.—Los Ingenieros no sacarán partido alguno de la lectura de obras francesas llenas de inútiles clichés, y propias solamente para explotar la credulidad de las personas que se interesen en el estudio de las aplicaciones eléctricas. Son libros hechos para los editores y autores, no para lectores, que al acabar el libro saben lo mismo que antes de empezarlo.

Se halla de venta en la Administración de la revista *Industria e Invenciones* Canuda, 13, 3.º, Barcelona. Teléfono, 1.048, y en Madrid, librería de Fé, Carrera de San Gerónimo, y librería de Gutenberg, Príncipe, 14.

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN.—BARCELONETA

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles.—Máquinas para extracción y desagüe de minas.
—Máquinas para la marina.—Generadores de vapor.
—Buques de hierro y acero.—Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones



Locomotoras y material fijo para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.
—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Motores hidráulicos.—Transmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

VALLS HERMANOS

ENCUENTRO HONORIFICAS

EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE



ENCUENTRO HONORIFICAS
EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE

TALLERES DE FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE

Y

CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS

CASA FUNDADA EN 1854

19—Calle Campo Sagrado—19

Ensanche de San Antonio; entre las calles de la Cera y de San Pablo

INGENIERO-DIRECTOR: D. AGUSTÍN VALLS Y BERGÉS

Máquinas de vapor de mediana y alta presión.—Trrbinas del sistema Moreno perfeccionadas al 80 por 100 de efecto útil medio.—Prensas hidráulicas para el aceite de linaza, cacahuete, aceituna, etc., etc.—Prensas de todas clases, de palanca sencilla y palanca múltiple y de engranajes para el vino, aceite ú otros usos.—Máquinas y cilindros para triturar la aceituna, cacahuete, almendras, linaza, etc., etc.—Juegos de molinos con piedras y rulos para moler aceitunas, almendras, etc., etc.—Prensas para la fabricación de fideos y pastas para sopa, calentando la campana á fuego directo, agua caliente ó por vapor.—Máquinas y aparatos para amasar, ó fresar y picar la masa, para la fabricación da fideos, movidas por caballería ú otro motor.—Máquinas para picar la masa con el plato giratorio, rulo fijo, nuevo modelo.—Bombas y norias perfeccionadas, para la elevación de aguas y para riegos.—Molinos harineros y demás clases.—Cilindros, mezcladores, batidores y demás aparatos de varias dimensiones para la fabricación del chocolate.—Prensas para imprenta, encuadernación y paquetería.—Prensas para losetas y mosaicos hidráulicos.—Cortadores y volantes de todas clases para sorpresas y otras aplicaciones.—Guillotinas de todas dimensiones para cortar papel y muestruarios de ropas.—Trasmisiones de movimiento y embarrados.—Fuentes monumentales de todas clases.—Construcciones artísticas é industriales, públicas ó particulares.—Columnas, jácenas, pelmodos, vigas, balustres, rejas, hilos, etc., etc., y demás trabajos de fundición para obras, según modelo, etc.

Casa especial en la construcción de prensas hidráulicas y de las de sistema dinámico para todas las industrias y aplicaciones agrícolas.

Dirección telegráfica: VALLS, Campo Sagrado.—BARCELONA

DISPONIBLE

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

por el Ingeniero Industrial D. José Bayer y Bosch : obra muy útil á los propietarios rurales y á cuantas personas se dediquen á trabajos de campo. De venta el Primer Tomo en las principales librerías y en esta administración al precio de 5 Pesetas.

El Maquinista Naval

Obra especial y utilísima que, publicada por el Ingeniero mecánico, Jefe de construcciones para la marina en LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA de Barcelona, Perito mecánico de este puerto y Experto del Véritas internacional

D. JUAN A. MOLINAS

compendia los conocimientos teórico-prácticos exigidos por el Gobierno para adquirir los títulos de Segundo y Primer maquinista de los buques del comercio.

La segunda edición de dicha obra, cuya primera mereció Medalla de Plata en la Exposición Universal de Barcelona, ha sido convenientemente ampliada con el brillante informe pedido á la Directiva de la «Asociación de Ingenieros industriales de Barcelona,» y con las Reales órdenes hasta la fecha publicadas, referentas al citado personal de maquinistas.

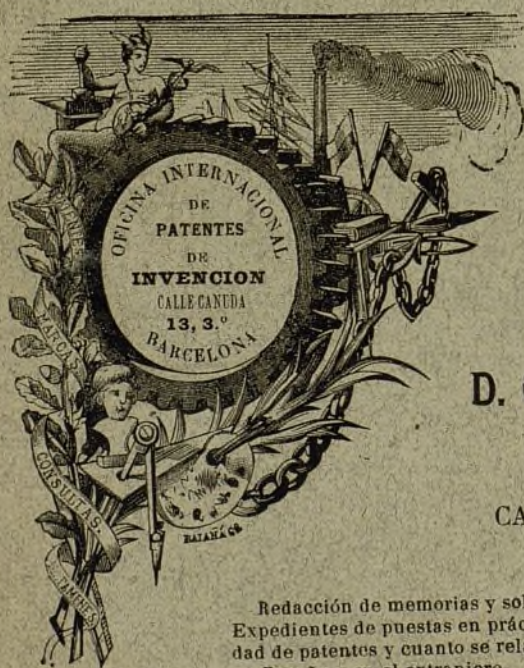
Véndese en casa del Autor—Bonayre, 5, 2.º, Establecimiento tipográfico municipal, Arco del Teatro, 16; Librería de Niubó, Espaderis; Viuda de José Rosell, Plaza Palacio, y en esta Administración, al precio de 7 pesetas ejemplar.

COLECCIÓN LEGISLATIVA

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera, forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.



PATENTES DE INVENCION

Y
MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL

CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA.

Redacción de memorias y solicitudes.—Planos.—Pago de anualidades.—Expedientes de puestas en práctica.—Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

BARCELONA.—Establecimiento tipográfico de Pedro Ortega, calle del Palau, núm. 4.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona Abril de 1890

SUMARIO

Saneamiento de Barcelona: Memoria leída por D. Rosendo Llatas, al tomar posesión de su cargo de Presidente (*Continuación*).—Nuestro puerto artificial.
—Real Decreto sobre instalaciones eléctricas en Ultramar.—Noticias.

SANEAMIENTO DE BARCELONA

Memoria leída por D. Rosendo Llatas, al tomar posesión de su cargo de Presidente.

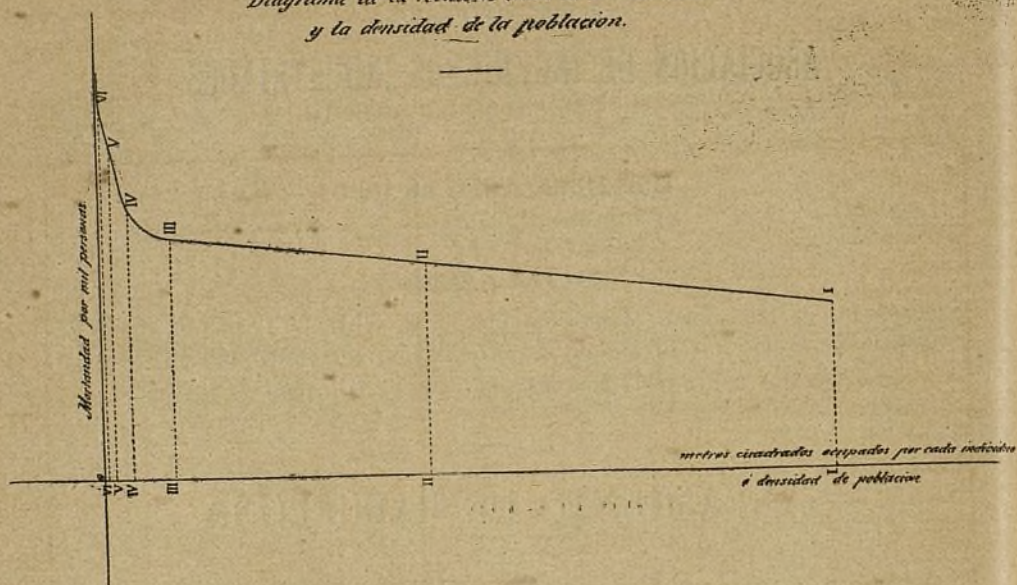
(*Continuación.*)

Adoptando el segundo medio de evaluar la densidad, es decir, tomando como representación de este dato la superficie que ocuparía cada individuo si estuviera repartida la población teóricamente y adoptando para la mortandad el número de fallecimientos por cada mil habitantes, hemos formado el siguiente cuadro:

Cuadro comparativo de la mortandad de varias poblaciones y distritos rurales ingleses con la densidad de la población según las estadísticas llevadas á cabo entre los años 1861 y 1870.

CLASE DE POBLACIÓN	Densidad de la población. Metros cuadrados que corresponden á cada individuo	Mortandad anual por cada mil personas	OBSERVACIONES
I.— 53 distritos rurales	161'84	17	
II.— 137 » »	68'79	22	
III.— 17 » »	15'05	25	
IV.— 9 » »	05'74	28	
V.— Distrito de Manchester	2'06	38	
VI.— » de Liverpool	'39	39	

Diagrama de la relación entre la mortandad y la densidad de la población.



0 - VI	Densidad del distrito de Lavapies 39 m ² por persona	VI - VI	Mortandad por 1000 personas en este distrito
0 - V	id de Huesca 206 m ²	V - V	id id id id
0 - IV	id en 5 distritos 374 m ²	IV - IV	id id id id
0 - III	id en 17 id 1505 m ²	III - III	id id id id
0 - II	id en 157 id 6879 m ²	II - II	id id id id
0 - I	id en 53 id riuales 16184 m ²	I - I	id id id id

Con cuyos resultados hemos formado una curva representada en el anterior diagrama en el cual las abscisas representan la densidad de la población ó número de metros cuadrados teóricos que corresponden á cada individuo, y las ordenadas, la mortandad por mil individuos, obteniendo una curva representativa de la relación entre la densidad y el número de fallecimientos, que demuestra de una manera tangible que á medida del aumento de la primera, crece como era de prever la segunda; llegando al caso límite de una densidad absoluta, si así pudiéramos llamar, en que la vida es imposible. Esta curva, representa además, que mientras la densidad de la población no es muy grande, la mortandad aumenta con relación á ella lentamente, pero que pasado cierto límite, de la aglomeración de unos mil metros cuadrados por individuo, la proporción de fallecimientos crece rápidamente hasta llegar á un número tal que constituye un verdadero peligro para la vida.

La estadística nos permite analizar más la influencia del amontonamiento de la población; si clasificamos las enfermedades que han ocasionado los fallecimientos y comparamos estos datos en poblaciones rurales donde sus habitantes gozan de un amplio espacio de 64736 me-

tros cuadrados por individuo con la ciudad de Glasgow, en la cual, cada habitante no puede disponer más que de una superficie de 50'5 metros cuadrados, aparecen diferencias notables que ilustran el asunto.

De las estadísticas llevadas á cabo entre los años 1866 al 1875, resultan los datos consignados en el siguiente cuadro:

CLASE de enfermedades	Número de fallecimientos por mil personas en poblaciones rurales				Número de fallecimientos por mil personas en Glasgow			
	Por clases de enferme- dades	Total por en- fermedades infecciosas	Total por en- fermedades pulmonares	Total por en- fermedades diversas	Por clases de enfermedad	Total por en- fermedades infecciosas	Total por en- fermedades pulmonares	Total por en- fermedades diversas
Calenturas di- versas	0'627	2'886			2'024	7'736		
Viruela	0'048				0'232			
Escarlatina	0'210				1'317			
Sarampion	0'276				0'795			
Tos ferina	0'457				1'507			
Difteria	0'217				0'254			
Diarrea	0'244				0'813			
Otras enferm. ^s infecciosas	0'807				0'794			
Enfermedades del pulmón	3'542		3'542		10'240		10'240	
Enfermedades diversas	9'960			9'960	12'316			12'316
	16'388	2'886	3'542	9'960	30'292	7'736	10'240	12'316

Es decir, que la proporción de enfermedades infecciosas entre los distritos rurales y Glasgow ha sido de $\frac{7.736}{2.886} = 2'71$, la de las enfermedades pulmonares entre los mismos puntos ha alcanzado la relación de $\frac{10.240}{3.542} = 2'89$, mientras que la proporción de las enfermedades diversas entre dichas localidades no ha sido más que de $\frac{12.316}{9.960} = 1'23$.

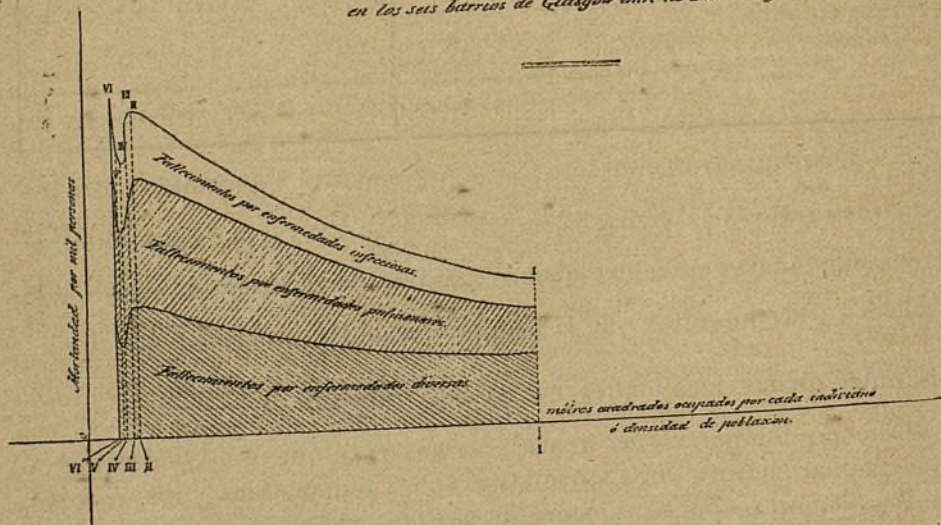
De estas comparaciones aparece demostrado que las enfermedades diversas varían muy poco entre las grandes poblaciones y los distritos rurales, mientras que el aumento de mortandad en las primeras, es debido al mayor número de enfermedades infecciosas y á la gran intensidad de las pulmonares, y se concibe que así sea, porque para las primeras existe más facilidad de propagación y más dificultad de anular los gérmenes de contagio, y para las segundas, se concibe que en razón del agrupamiento las habitaciones no pueden ventilarse con tanta facilidad, y los miasmas que se recogen aún cuando no sean infecciosos,

dotan al aire de elementos irrespirables que naturalmente atacan principalmente á los órganos que aspiran este aire viciado, como son los pulmones.

De unos trabajos estadísticos llevados á cabo en los diferentes barrios de Glasgow, en el período de 1871 á 1875, he entresacado los siguientes datos que vienen en apoyo de lo que demuestra el anterior estado.

NOMBRE de los Barrios	Densidad en metros cuadrados disponible por habitante.	Mortalidad por mil personas			TOTAL
		Por enfermedades infectiosas.	Por enfermedades pulmonares.	Por enfermedades diversas.	
I Kelvinhuga	11'6	4	6	9	19
II Hig Street Closes W	12'8	9 1/2	16	17 1/2	42 1/2
III Hig Street Closes E	11'4	9 1/2	16	15 1/2	41 1/2
IV Gorbals	9'5	9	13 1/2	12 1/2	35
V Calton	8'9	10	15	12	37
VIBridgegate and., Winds	7'9	10	18	16	44

Diagrama de la proporción de fallecimientos por diferentes clases de enfermedades en los seis barrios de Glasgow entre los años 1871 y 1875.



0-VI Densidad de población del barrio Bridgegate and Winds				VI-VI Ordenadas del fallecimiento por mil personas en este barrio			
0-VI	id	id	id	Calton	VI-VI	id	id
0-V	id	id	id	Gorbals	V-V	id	id
0-IV	id	id	id	Hig Street Closes E	IV-IV	id	id
0-III	id	id	id	Hig Street Closes W	III-III	id	id
0-II	id	id	id	Kelvinhuga	II-II	id	id
0-I	id	id	id		I-I	id	id

Cuyo cuadro figura adjunto en forma gráfica y demuestra la verdad de nuestro aserto con algunas irregularidades en los barrios IV y V, debidas á causas cuyo origen ignoramos, y que por esta razón no podemos desentrañar aunque evidencian el principio general de que el aumento de mortandad en una aglomeración de personas, se debe principalmente al aumento de las enfermedades infecciosas y pulmonares.

En resumen, estas estadísticas nos demuestran que en las grandes poblaciones, las leyes naturales están violentadas, que los elementos de purificación son insuficientes y que es necesario, de primera necesidad adoptar todas las medidas convenientes para que sus habitantes tengan el aire, la luz y el agua que su respiración y su secreción exijan; disponer que sus escresiones tengan una pronta salida á un punto donde encuentren agentes naturales que destruyan los elementos nocivos de que se componen antes de que entren en putrefacción y generen las inmensas cantidades de gases tóxicos que infestan la atmósfera.

Este es el objeto de mi trabajo, demasiado vasto quizá, que no cabrá dentro los cortos límites de mis conocimientos y del tiempo disponible; asunto que envuelve en sí la cooperación del arquitecto, del ingeniero, de la buena organización de los servicios municipales, y que por último y como más importante factor se requiere la cooperación de todos los habitantes que necesitan comprender las leyes generales de la higiene para no destruir con su ignorancia, con su falta de limpieza y aseo, todos los esfuerzos y todos los sacrificios, para que puedan aplicarse las leyes de la naturaleza, á fin de equilibrar las infecciones del medio ambiente en que vivimos con los elementos de su destrucción.

Anímame á esta empresa el considerar el estado de atraso que respecto á este asunto nos encontramos en Barcelona, en la cual tenemos una mortandad media de 33 personas al año por cada mil habitantes, cantidad escesiva atendiendo la suavidad de nuestro clima, y la comparación con otras ciudades más populosas. Lóndres, capital de 5,000.000 de habitantes, con unas condiciones climatológicas inferiores á las nuestras, tiene solo una mortandad de 21 personas por la misma unidad de comparación. Desde luego, en Barcelona deberíamos procurar un número de fallecimientos menor. Si solamente pudiéramos alcanzar igual número que Lóndres (cantidad que podemos mejorar), alcanzaríamos la economía de 3400 personas fallecidas al año, cantidad que al cabo de diez años ascendería á la respetable cifra de 34.000 personas arrebatadas á la muerte y cuya vida se hubiera podido prolongar á su límite natural. Un deber de humanidad nos obliga á adoptar todos los medios para evitar esta horrible hecatombe que representa una gran pérdida de riqueza, no solamente por los brazos perdidos para siempre, sino que también por los que quedan inactivos en el período de curación de las enfermedades evitables que contribuyen con el mayor contingente al número de fallecimientos.

Son muchos los factores que contribuyen á la disminución de la tasa de mortalidad, infinitos los elementos que deben ponerse en juego para que se apliquen convenientemente los elementos de desinfección naturales, entre los cuales me ocuparé principalmente solo de los que caen dentro de la jurisdicción del ingeniero, y entre estos como los menos atendidos hoy:

- 1.º Evacuación de inmundicias y rehusos de todas clases y aislamiento de las habitaciones.
- 2.º Alimentación de agua potable, canalización y distribución en las habitaciones.
- 3.º Saneamiento de las vías públicas y servicios municipales encargados de su limpieza.
- 4.º Condiciones higiénicas de las edificaciones.

EVACUACIÓN DE INMUNDICIAS Y DE REHUSES

Varios son los sistemas propuestos para remover todos los rehusos de las materias descomponibles de una población; no entraremos en su completa descripción que alargaría demasiado este trabajo, pero someramente indicaremos los principios en que se fundan estos sistemas.

Los partidarios del fuego recomiendan que todos los desperdicios se entreguen á las llamas.

Los partidarios del empleo del aire creen que un procedimiento neumático, es el único que debe utilizarse.

Otros opinan que la madre tierra es el mejor agente que puede usarse para remover todas las materias fecales y putrescibles de las habitaciones.

Y por fin, otros pretenden que la conducción por medio del agua es el sistema más apropiado á las varias necesidades de una población.

Ninguno de estos agentes llenan por sí solos las necesidades de la urbanización y la industria en nuestras ciudades.

El aire, el fuego y la tierra son de poquísima utilidad para remover y destruir los gérmenes infecciosos de las grandes masas de líquido que se acumulan en las ciudades, así como el agua y el aire son inaplicables para tratar las inmensas cantidades de materia sólida producida al recoger las basuras de las habitaciones, las barreduras de las calles, las cenizas y otros productos de clase similar.

Así que es imposible un procedimiento único para todos los rehusos. Hoy por hoy, respecto á las deyecciones humanas y sustancias fecales, se aplican varios procedimientos: para recoger las aguas pluviales y de industria es posible tratarlos separadamente ó reunidos con las anteriores, y respecto á las sustancias sólidas, el recurso universalmente seguido es transportarlas por medio de caballerías á un punto

dado donde ó puedan aplicarse á la agricultura; ó puedan anularse convirtiéndolas en sustancias inertes, bien exponiéndolas á la acción del fuego ó del agua.

Respecto á la conducción de las deyecciones y de los productos líquidos, los principales sistemas que están en uso y que han sido empleados, se encuentran descritos y analizados en la luminosa memoria que presentó en 27 de Enero 1885, la Comisión nombrada por el Ayuntamiento de Barcelona para informar sobre evacuación de inmundicias y saneamiento del subsuelo. Procuraremos, auxiliados por tan importante trabajo, hacer una reseña de estos diversos sistemas, que se pueden dividir en tres grandes grupos.

- I. Sistema de evacuaciones locales.
- II. Sistema de evacuación neumática por canalización, valiéndose del transporte por medios mecánicos.
- III. Sistema de evacuación por medio del agua, utilizando generalmente la fuerza de la gravedad.

GRUPO I.—*Sistemas locales.*

Casi todos estos procedimientos son primitivos abandonados hoy día ó que deben abandonarse, sobre todo en las grandes aglomeraciones de población, pues atienden sólo á la transformación de las sustancias fecales en el punto donde se producen, sin ocuparse de los rehusos líquidos procedentes ya de la limpieza personal y de las habitaciones ó procedentes ya de las aguas industriales y de lluvia ó en el caso de ocuparse de los rehusos líquidos los sistemas locales no reúnen amplitud de medios para que estos productos puedan tener la gran purificación que reclama la higiene.

Los principales sistemas de este grupo son los siguientes:

1.º—Método natural y primitivo, el de la deposición de las materias fecales en el campo para que obren sobre ellas las acciones atmosféricas que deben anular en el más breve plazo estas sustancias putrescibles; ó el sistema de los hebreos, que encerraban sus escrementos en una escavación practicada en el suelo que luego cubrían de arcilla seca. Este procedimiento se usaba en las poblaciones nómadas primitivas que no tenían las necesidades de la urbanización y que disponían de grandes extensiones de terreno.

2.º—Regeneración de las sustancias fecales por la vía seca, usando para este objeto la tierra porosa, las cenizas ó el carbón. Realmente este modo de purificar las heces, es práctico en poblaciones rurales de poca importancia, tanto por su sencillez como porque permite aplicar fácilmente estas sustancias regeneradoras como abono en la agricultura; pero á la par que se adopta este procedimiento debe estudiarse el modo de conducir los rehusos líquidos de las habitaciones. En algunos

puntos, especialmente en las casas de campo aisladas, estos rehusos líquidos se dispersan en el terreno cultivado, por medio de tuberías de drenaje, cuyo cultivo se alimenta de las impurezas de los rehusos líquidos. Si no se emplea este sistema se debe disponer una canalización especial para conducirlos á un desagüe conveniente para aplicarlo á la agricultura ó dispersarlo en una gran masa de agua.

3.º—Separación por decantación de los orines de las materias sólidas, tratando los primeros por el nitrato de hierro y secando las segundas con los barridos pulverulentos de la casa para transportarlos á un depósito donde termina la desecación.

Este procedimiento es más teórico que de una fácil aplicación y no pasa de ser un medio propuesto que no ha tenido éxito.

4.º—El de los pozos absorbentes ó pozos ciegos, procedimiento bárbaro rechazado unánimemente por todos y que debería ser desterrado de todas partes, sistema que contamina el terreno que rodea el pozo y produce el envenenamiento de la capa de aguas subterráneas y que á la par por falta de la cantidad suficiente de oxígeno en proporciones convenientes producen la putrefacción de las materias en depósito y la producción de gases mefíticos sumamente nocivos.

5.º—El de las fosas fijas análogo al anterior, con la diferencia de que el pozo está revestido y cerrado con materiales que se procuran que sean lo más impermeables posible. Sin embargo, esta impermeabilidad no existe en absoluto y se produce lentamente una contaminación del terreno análoga á la de los pozos ciegos. Cuando las fosas fijas no están ventiladas, los gases de las materias en putrefacción que contienen en depósito, penetran en las habitaciones á las cuales sirven de receptáculo viciando el aire de las mismas, y si están provistas de cañerías especiales de ventilación lanzan á la atmósfera cantidades enormes de gases irrespirables que la contaminan. Nadie puede formarse idea del volumen de aire que sale de una fosa. Erisman señala que ha comprobado que en una letrina situada al Oeste y con un viento Este moderado daba paso á 1.200 metros cúbicos de aire en 24 horas. El mismo investigador certifica que sus esperimentos le han conducido á la producción siguiente de gases por metro cúbico de orina y de materias fecales en un período de 24 horas.

315 litros de ácido carbónico.

149 " de amoniaco

1'2 " de hidrógeno sulfurado.

579 de hidro-carbuos.

formando un total de 1044'2 litros.

Se comprende que en una población como Barcelona, provista únicamente de este sistema de fosas para recoger las deyecciones y aguas sucias de las casas, se lanzarán continuamente á la atmósfera cantidades enormes de gases que ayudarán á su contaminación ya importante con el aire viciado por la aglomeración de viviendas.

Las fosas fijas tienen además de los anteriores defectos la de que imitan el uso abundante del agua para la limpieza personal y de las habitaciones, como reclama la higiene.

Sin duda alguna las fosas fijas, son los aparatos más generalizados en nuestro país, pero presentan muy graves defectos y su empleo debería desterrarse del todo.

6.º—Fosas móviles. Sistema poco empleado en España y que se comprende que tiene los mismos defectos que el anterior, aumentados por la mayor incomodidad que ha de producir la frecuencia de la extracción de las materias fecales y aguas sucias que contiene, atendida la poca capacidad que deben tener estos aparatos para ser fácilmente manejables.

En resumen, de estos procedimientos locales sólo pueden tener aplicación los segundos en poblaciones agrícolas de poca importancia, debiendo descartarse los demás por anti-higiénicos ó demasiado primitivos é ineficaces para todos los rehusos líquidos procedentes de las aguas pluviales, domésticas y de industria.

GRUPO II.—*Sistema de evacuación por canalización valiéndose para el transporte principalmente de medios mecánicos.*

Entre los variados ensayos de este sistema, citaremos los más conocidos.

- 1.º el de Aristides Dumont
- 2.º el de Berlier
- 3.º el de Liernur
- 4.º el de Shone

Los dos primeros sistemas, muy parecidos, consisten en el establecimiento de un puesto de aspiración muy potente que obra simultáneamente sobre todos los tubos de bajadas de aguas sucias por el intermedio de cañerías metálicas. Los productos recogidos en el punto donde se produce la aspiración se reparten á diferentes sitios bajo la acción de poderosas bombas impelentes, bien para emplearlos como abono en las tierras ó bien para tratarlos químicamente para la obtención de sales amoniacales.

3.º—El sistema Liernur, empleado en Amsterdam, se aplica sólo para la extracción de las inmundicias de los escusados y urinarios. Le constituye una cañería de hierro donde se produce constantemente una aspiración en unos depósitos de hierro situados en las encrucijadas de las calles. Estos depósitos están en comunicación también con otras cañerías secundarias que terminan en las caídas de agua de escusados.

Para su aplicación un obrero especial cierra la comunicación de los

depósitos con la cañería general y abre la de las cañerías secundarias. El vacío de los depósitos aspira entonces todas las inmundicias de los retretes y urinarios y terminada esta operación el obrero cierra estas segundas cañerías y abre la comunicación con las cañerías generales, las que á su vez vacían los depósitos llevando las materias que habían recogido á la estación central, donde se puede utilizar estos productos para la fabricación de abonos, ó emplearlos directamente para este objeto transportándolos al punto de su empleo.

A pesar de la defensa apasionada que hace de este sistema el profesor de higiene Overbeek, se le censura con razón la complicación de su conjunto y la esclusión del agua en los escusados y urinarios.

El procedimiento Liernur exige una canalización especial para las aguas sucias domésticas, las aguas de lluvia y las industriales.

4.º—Sigue á estos, el sistema del inglés Shone, que es bastante complicado, valiéndose del aire comprimido para el transporte de las aguas sucias de la casa y las inmundicias de los escusados. La complicación de este sistema le hace poco recomendable.

GRUPO III.—*Sistemas de evacuación por medio del agua valiéndose principalmente para su transporte de la gravitación.*

Entre éstos se distinguen:

- 1.º el sistema Amoudruz
- 2.º el de Miotat
- 3.º el de Warring
- 4.º el de circulación completa y continua de todas las inmundicias y aguas pluviales é industriales por el alcantarillado, ó sea el «tout á l'égout.»

Los dos primeros procedimientos no se diferencian del sistema de circulación continua sino en el detalle de recoger las inmundicias de la casa.

1.º—El sistema Amoudruz consiste en la dilución previa de todas las materias fecales recogidas en un depósito especial al pie de cada caída de aguas, en el cual existe una rejilla que solo deja escapar las materias diluidas, que salen al alcantarillado por un derrame ó sifón.

La dilución se produce en primer lugar recogiendo en la fosa todas las aguas de fregadera y lavabos de la casa y se activa por la entrada del agua en presión procedente de las cañerías principales de alimentación del agua potable, la cual se introduce por medio de un grifo especial maniobrado desde la parte exterior. A pesar de todas estas precauciones, se tiene que limpiar estas fosas fijas cuando en ellas se han acumulado materias sólidas que han resistido á la dilución directa por la mez-

cla de aguas de lluvia y de diferentes procedencias de la casa y la poderosa dilución con que contribuye el agua de la cañería principal.

Este sistema ofrece grande semejanza con los de Mouras y Delplanque. Se comprende que tiene todos los inconvenientes de las fosas fijas y además el peligro de contaminarse las aguas potables de las cañerías de conducción generales de una ciudad puestas en comunicación en momentos dados con las fosas, cuyas cañerías cuando están en seco accidentalmente, pueden aspirar los gases virulentos de las fosas fijas.

2.º—Sistema Miotat. En este sistema, para facilitar la aplicación del desagüe al alcantarillado, se instala debajo de cada tubo de salida de aguas sucias, una caja de hierro que recibe las materias sólidas que diluye lentamente por la acción de la corriente de todas las aguas rehuses. Las materias diluidas y las aguas domésticas se dirigen á la cloaca en donde las recibe una cuneta cubierta, teniéndolas al abrigo de las aguas pluviales procedentes de la vía pública y de las arenas arrastradas de la calle. Este procedimiento introduce una complicación en el sistema general del alcantarillado y tiene siempre el inconveniente del uso de un aparato diluidor que entorpece el libre movimiento de la circulación de aguas sucias, favoreciendo la fermentación pútrida.

3.º—El sistema Warring consiste en la adopción de una canalización de pequeño diámetro que recoge únicamente las aguas domésticas y de los escusados. En Memphis, donde se ha aplicado, se han establecido en las calles tuberías de 15 á 20 centímetros de diámetro que desembocan en otras colectoras de barrio de 30 á 38 centímetros, las que á su vez terminan en una colectora general de 50 centímetros de diámetro. Los tubos de bajada de aguas sucias de cada casa, no pasan de un diámetro de 10 centímetros.

En las cañerías generales se producen grandes descargas de agua por medio de depósitos de sifón Field establecidos al principio de cada tubería. Los escusados de las habitaciones están provistos también de estos depósitos Field. Además cada caída de agua está separada de la conducción de la calle por medio de un sifón ventilador.

Este sistema realmente es muy económico, pero parece á primera vista que las obstrucciones que necesariamente se producirán en él, exigirán la frecuente interrupción de la vía pública. En el método inglés de conducción de aguas sucias que se le asemeja mucho, se ha provisto un pozo de registro en cada cambio de alineación donde un hombre puede maniobrar con ciertos útiles especiales para desatracar una cañería sin necesidad de desmontarla.

El sistema Warring no se preocupa de las aguas pluviales que se supone correrán por la superficie de las calles hasta recogerse en su desagüe natural, método que lo hace inaplicable á poblaciones de gran extensión donde las aguas de lluvia al recoger las materias animales y vejetales de las calles se contaminan de manera que resultan de igual calidad que el agua de una cloaca.

4.º—Por fin, el sistema de circulación completa y continua de todas las inmundicias, aguas pluviales y aguas industriales, por el alcantarillado, es como su nombre indica el establecimiento de alcantarillas ó cloacas por la parte urbanizada que recogen directamente todas las inmundicias de las casas y de los establecimientos industriales para conducir las por medio de una gran masa de agua, bien en puntos donde puedan aprovecharse para la agricultura, bien para desaguarlas ya en el mar, ya en un gran río donde se purifican las sustancias ofensivas de diversas clases y procedencias. Lógicamente la solución más conveniente es aplicar á la agricultura la riqueza en abonos que contienen las aguas del alcantarillado; pero esta solución fácilmente aplicable en poblaciones de escasa importancia, adquiere proporciones tan vastas tratándose de una gran urbe, que dificulta el problema necesitándose el concurso de un cultivo agrícola muy inteligente y bien dirigido y una cantidad considerable de terrenos bien preparados para que esta aplicación natural y científica no lleve al campo todas las impurezas y contaminaciones que se retiran de la ciudad.

Realmente la solución de evacuación de inmundicias de una población por medio del agua, puede presentar serios inconvenientes de aplicación en las grandes ciudades situadas en el interior, cuando no puedan aplicarse estos rehuses al cultivo agrícola en las condiciones que acabamos de indicar. En la práctica se han encontrado algunas poblaciones en la imposibilidad absoluta de aplicar el sistema de conducción por el agua, pues por un lado no podían verter las aguas sucias al río más próximo el cual contaminaban, promoviendo fundadas reclamaciones de los ribereños situados aguas abajo y no encontraban terreno apropiado en las grandes extensiones y de la calidad conveniente para darlos al cultivo. En estos casos especiales se ha tratado de aplicar el sistema de purificación de los rehuses por medios químicos que son sumamente costosos y no dan ningún resultado.

Ultimamente se ha tanteado la filtración de las aguas procedentes de las cloacas á través de una capa de arena. En Massachusets (Estados Unidos) la Junta de Sanidad ha procedido á varios ensayos en este sentido, resultando de ellos que este procedimiento quizá llegará á dar un buen resultado y facilitará la aplicación de la evacuación directa de inmundicias á las cloacas, en muchos casos donde se presentan ahora serias dificultades. Una filtración continua, parece que al cabo de tiempo pierde completamente su eficiencia, pero adoptando una filtración intermitente permite, con el reposo de las capas de filtración, una regeneración completa de las cualidades que perdían al cabo de cierto tiempo de su empleo. Se ha experimentado que en un tanque de filtración de arena de una superficie de 1000 metros cuadrados permitía la filtración intermitente de una cantidad diaria de 68 metros cúbicos de aguas de alcantarilla, dejando como producto de filtración unas aguas que sólo

contenían el 1 por 100 de los productos amoniacales contenidos en el líquido filtrante, siendo la cantidad de amoniaco libre de 0'0012 y de sustancias albuminoides de 0.0105 por 100,000, cantidad inferior á la que contienen muchas aguas potables.

La circulación completa y continua de todas las inmundicias por medio del agua exige una masa de este líquido considerable, lo cual facilita la disolución de las deyecciones, y en este estado el líquido resultante comporta pendientes suaves, lo cual permite extraordinariamente su aplicación á los terrenos llanos.

El sistema de alcantarillado es de fácil limpieza, debido á que se puede inspeccionar su interior y limpiar toda obstrucción y atranco con poco coste sin necesidad de remover ningún obstáculo en las calles como les sucede á los demás sistemas de canalización que emplean tuberías de poco diámetro, en los cuales estas operaciones son imposibles ó difíciles.

Las dos principales condiciones que exige un buen alcantarillado son la impermeabilidad de sus paredes y la pronta evacuación de las materias que recibe. La primera condición es indispensable para evitar las filtraciones de los líquidos que discurren por la alcantarilla, los cuales infeccionarían la tierra y el aire de sus poros, el cual por los fenómenos que antes hemos explicado sería lanzado á la atmósfera causando grave detrimento á la salud pública y por fin llegaría á envenenar la capa de agua interior, que sería causa de mayores trastornos. La impermeabilidad relativa se obtiene en una construcción esmerada, empleando buenos materiales que después se alisan con un revoco de cemento Portland. Ejemplos de alcantarillas impermeables se encuentran en donde quiera que se ha puesto alguna atención en la construcción de las obras. Por otra parte, contribuyen mucho á esta impermeabilidad relativa, la circunstancia de que los líquidos que circulan por la alcantarilla llevan una cierta velocidad que dificulta su filtración á través de las mampostorías. La misma esmerada construcción, ó iguales precauciones de revestimiento empleadas en las fosas fijas no dan igual resultado por que los líquidos se encuentran estancados.

La pronta evacuación se obtiene con una velocidad conveniente que depende de los factores principales; la pendiente de la alcantarilla, la cantidad de líquido que arrastran y la fluidez del mismo, debido á su mayor ó menor grado de dilución. Es un problema complejo que no puede resolverse más que aproximadamente, pues la cantidad del líquido es sumamente eventual y variable. De todas maneras debe huirse de los extremos de una velocidad escesiva que separaría las sustancias sólidas que están en suspensión y de una velocidad muy baja que produciría incrustaciones y obstrucciones continuas que serían sumamente perjudiciales. El bello ideal es obtener una pendiente combinada de tal manera que la limpieza de las cloacas se haga automáticamente, bien

por la velocidad propia del agua, bien por oleadas producidas por un medio artificial. El estudio de este asunto y su acertada resolución tiene la mayor importancia para la salubridad y economía de conservación; pues en París para la limpieza de las cloacas, donde á veces se producen obstrucciones, se emplean en ocasiones 1200 obreros, y en Francfort ciudad de 125,000 almas, con un sistema de pendientes bien combinado con oleadas automáticas, se consigue una limpieza, citada como modelo, con solos 5 hombres que no tienen que hacer uso nunca de ninguna herramienta. La Comisión del Ayuntamiento de Barcelona en su citado informe al ocuparse de este asunto, recomienda la velocidad 0'70 por segundo, siguiendo la práctica generalmente admitida por los ilustres ingenieros higienistas Baldwin Latham y Duran Claye.

La limpieza automática de las cloacas sólo puede obtenerse á beneficio de una gran masa de agua que proceda, no solamente de la que el municipio destine á este uso, sinó de la que el público consume para la limpieza y lavado personal y de la habitación, cantidad que ha de ser la mayor posible para conseguir que los acometimientos particulares no se obstruyan, sin lo cual las ventajas de este sistema de evacuación de inmundicias desaparecen. El agua destinada á la limpieza del alcantarillado debe ser continúa; verdad es que esta prescripción exige inmensas cantidades de agua, pero en cambio facilita la pronta evacuación de las inmundicias, diluye los productos que estas contienen, da mayor fluidez á la masa y ménos incrustaciones y adherencias con las paredes que por esta razón no se obstruyen casi, siendo más económica su limpieza. Cuando no se dispone de una gran cantidad de agua se recomienda el empleo de los sifones Field que en un momento dado lanzan el agua que paulatinamente se ha acumulado en un depósito de más ó menos capacidad, produciéndose oleadas dentro de las alcantarillas que barren y arrastran todos los detritus y sustancias adheridas á las paredes. Este sistema, ingenioso en extremo, es un paliativo que puede aceptarse cuando no queda otro remedio, pero siempre es preferible aplicar el primer medio que produce una corriente continúa, evita las obstrucciones y facilita extraordinariamente la ventilación del alcantarillado que es de la mayor importancia para la salubridad pública, reservando el segundo como una ayuda para corregir las deficiencias del proyecto.

En un alcantarillado donde se encuentran reunidas todas las sustancias putrescibles, todas las deyecciones de una población, aún cuando se encuentren diluidas en una gran masa de agua en movimiento constante y continuo, se producirán emanaciones, desprendimientos de gases que se componen según reconoce la experiencia, de ácido carbónico, de nitrógeno sulfurado, de hidrógeno sulfurado, de gases amoniacales y últimamente de gases orgánicos fétidos, cuya composición es poco conocida y cuya influencia en la salubridad pública es la más nociva, ya

sea por sus propias cualidades, ya por los gérmenes que en su atmósfera se desarrollan. Es necesario por tanto acudir con una eficaz ventilación para la oxidación de estas sustancias nocivas y gases irrespirables cuya oxidación ha sido empezada en el agua que se ha introducido para la limpieza de la alcantarilla, razón que viene á demostrar la necesidad de llevar la mayor cantidad posible á ella. Preocupados con esta necesidad de ventilación se han propuesto una série de elementos artificiales. Se ha empleado la aspiración de altas chimeneas, de hornos de llamada, de ventiladores y otros aparatos costosos y cuya acción prácticamente ha quedado reducida á una limitada zona. Estos sistemas de ventilación ensayados en más ó menos gran escala, no han tenido gran aceptación y definitivamente se han limitado á la ventilación natural por aberturas que se dejan unas veces en el centro de la calzada, otras en los bordillos de las aceras por medio de las cuales el aire puro penetra en las alcantarillas ó el aire inficionado sale de las mismas para diluirse en la atmósfera. Aun cuando este sistema puede aceptarse como tesis general, es lo cierto que las aberturas por los bordillos son sumamente incómodas para los vecinos y transeúntes cuando sale por ellas el aire de las cloacas. Debido á esta causa y para evitar este inconveniente, en los Estados Unidos se procede á una evacuación del aire del alcantarillado por medio de los tubos de acometimiento de las aguas sucias de cada casa que se prolongan hasta el tejado, produciendo una série de salidas de aire bastante eficaz para conseguir una buena ventilación, combinando este sistema con unas aberturas en el centro de la calle protegidas por tapas de hierro agujereadas que se procura impedir se obstruyan limpiándolas amenudo. Las aberturas inmediatas á los bordillos por donde entra el agua pluvial que se recoge en las calles están obturados por un sifón que deja pasar el agua é impide la entrada de las arenas y detritus que ocasionan obstrucciones al libre curso de las aguas dentro de las alcantarillas. Este sistema se ha establecido en Francfort dícese con un escelente resultado. Como en estos asuntos no tenemos en nuestro país medio de conocerlos prácticamente, pues hasta en época muy reciente no se han dedicado nuestros ingenieros á estudios de esta clase, tenemos que referirnos á las noticias que recibimos de trabajos hechos en el extranjero, sin tener en nuestro auxilio el resultado de la experiencia propia.

Es lo cierto, que en la ventilación de las cloacas entran en juego elementos muy poderosos y muy enérgicos que es posible que destruyan todas las combinaciones y previsiones para dirigirla en un sentido ó en otro. Prescindiendo de la temperatura del aire de las cloacas, generalmente superior á la de la atmósfera, excepto en verano, y prescindiendo también del efecto de la entrada de aguas calientes en ellas, sucede que, debido á la índole especial de su servicio, el nivel de las aguas de las cloacas variará continuamente; cuando asciendan las aguas

empujarán el aire de las mismas hácia el exterior y cuando descendan se presentará el fenómeno de aspiración de aire del exterior lo mismo de las aberturas del centro de la calle que de las tuberías de acometimiento de las bajadas de aguas sucias, si estas están en comunicación directa con la cloaca y con la atmósfera.

Igual efecto producirán los cambios barométricos que aumentan ó disminuyen la cantidad de aire y gases que llevan en disolución las aguas sucias, correspondiendo á una depresión una gran producción de gases que necesariamente saldrá por los tubos de acometimiento y por los pozos de comunicación de la calle, si la producción de gases es tanta que sea superior á la potencia de extracción de los primeros.

En la construcción de cloacas recomienda Baldwin Latham, recomendación por otra parte muy acertada, dividir la colectora principal en varias ramas por medio de lo que llama cloacas de interceptación, sistema que es sumamente útil en poblaciones que desagüan sus inmundicias en el mar, pues alivian las zonas bajas de la servidumbre de las zonas superiores que puede ser sumamente penosa en época de grandes lluvias que inundarían la parte baja si no se dieran dimensiones extraordinarias á sus conductos.

Respecto á la forma de la sección de las cloacas, todos los ingenieros están conformes en que deben adaptarse á las dos bases:—1.^a que puedan conducir con una máxima velocidad las mayores y menores avenidas si podemos llamarle así; 2.^a asegurar la estabilidad de la cloaca sin emplear un exceso de material.—La primera condición se llena con las formas ovaladas y la segunda con la forma circular que además con menor perímetro tiene mayor sección. Generalmente se adoptan las formas ovaladas por su mayor facilidad para ser recorridas por el personal destinado á vigilar estas obras y limpiar las acumulaciones que pudieran producirse y estorbaran el libre curso de las aguas. La altura mínima de 1'70 metros y ancho mínimo de 0'80 metros que recomienda la Comisión para el exámen de la libre evacuación de las inmundicias en Barcelona es digna de aplauso.

La adopción del sistema del alcantarillado para la libre y pronta evacuación de las inmundicias, exige ciertas precauciones en los acometimientos de las aguas sucias de las casas, sin las cuales podrían resultar serios inconvenientes de la aplicación de este sistema. De no resguardarse muy seriamente de la invasión del aire de las cloacas en las habitaciones, la adopción de una colectora general de todas las inmundicias resultaría una calamidad y podría ser la causa de la propagación de una epidemia, como se ha observado en muchos casos. Las fosas fijas, con su inmensa producción de gases que inficionan el aire de la atmósfera y casi puede decirse el de la mayoría de las habitaciones, aísla una casa de su inmediata y de las demás de una población. En el desgraciado caso de una fosa envenenada por los gérmenes que producen las

enfermedades infecciosas, este envenenamiento afectará solo á los individuos que están en comunicación con aquella fosa, pero no á los demás.

En el caso de las cloacas, todos los vecinos que por defectuosos medios de construcción y ventilación de sus cañerías de desagüe recibieran en sus habitaciones el aire de las cloacas, están expuestos á los efectos de los gérmenes infecciosos procedentes de otros puntos.

Por este motivo deben exigirse en primer lugar cañerías de conducción de aguas sucias completamente impermeables. En este concepto deben abolirse absolutamente las cañerías de barro vidriado con juntas de mortero sumamente porosas. El empleo de cañerías de hierro forjado ó hierro fundido con buenas juntas de plomo calafateado, muy empleadas en los Estados Unidos y en otros puntos, son lógicas. Los tubos de 10 centímetros de diámetro se consideran suficientes para una casa de cinco pisos. Las cañerías deben estar descubiertas y á la vista para corregir sus defectos.

En segundo lugar debería exigirse que todos los tubos de bajadas de aguas sucias estén ventilados por su parte superior, que debe dominar el tejado ó terrado. En la parte inferior existe una diferencia notable entre el procedimiento inglés y el procedimiento americano. Los primeros aíslan el pié de sus cañerías de desagüe con un sifón que toma aire de la atmósfera en su enlace con el albañal que conduce las inmundicias á la cloaca, para ventilar continuamente esta cañería. Los norte-americanos para evitar esta complicación que puede ser origen de obstrucciones, acometen directamente las cañerías de conducción de aguas sucias á la cloaca contribuyendo á la ventilación del aire de ella. De todos modos, sea el sistema que se emplee, se debe exigir una ventilación continua y constante de la cañería de conducción de aguas sucias.

Entercer lugar, todas las comunicaciones de los escusados, fregaderas, lavabos, urinarios, puestos de agua etc. etc., con la cañería ó cañerías de aguas sucias, deberán estar aisladas por medio de un sifón de cierre hidráulico (de forma de S tendida la mejor) cuya parte superior ó corona esté ventilada por una cañería especial á fin de evitar las corrientes de inducción que pudieran destapar el cierre hidráulico por arrastre del agua que constantemente los tiene cerrados y dar entrada al aire que discurre por la cañería de aguas sucias. En caso de ausencia de la casa por un largo período, es muy conveniente el empleo de obturadores en todas las aberturas citadas para evitar la evaporación del agua de los sifones, y por fin, debería exigirse el uso del agua en los escusados, única manera de conservarlos limpios y salubres, cuya agua podría emplearse ó por medio de oleadas intermitentes producidas por los depósitos Field ó por medio de una descarga de quince litros de agua cada vez que se use el escusado—agua que contribuye poderosamente á mantener limpias las cañerías de desagüe.

La Comisión nombrada por el Ayuntamiento á la que nos referimos y cuyo trabajo es digno del mayor encomio en el razonado informe lleno de valiosos datos, recomienda como mejor sistema la pronta evacuación por medio del agua con una distribución de cloacas que recoja las inmundicias de las casas y las aguas industriales y las pluviales, siguiendo en esto la opinión de los más autorizados ingenieros higienistas y la práctica seguida generalmente en Londres, Francfort, Croydon y otras muchas capitales en las que esta conducción está dando los más excelentes resultados.

Aun cuando no puede ménos que estarse conforme con este dictamen, sin embargo no dejamos de reconocer que no debe aplicarse sin conseguir previamente una dotación de agua para Barcelona que á lo mínimo no baje de los 200 litros por persona que dicha comisión recomienda, cantidad que no peca de escasa teniendo en cuenta que destina 80 litros para el servicio del alcantarillado, 60 para los servicios municipales y 60 para el servicio de la casa. ¿Es posible obtener esta cantidad que solo para Barcelona representa un consumo diario de unos 100.000 metros cúbicos á un precio económico? ¿Es posible que pueda conseguirse que los propietarios aseguren un consumo de 60 litros por persona, lo que representa por cada casa de diez vecinos (suponiendo cada uno de ellos tiene 5 individuos en su habitación) una cantidad de 3 metros cúbicos diarios cuando hoy escasamente reúnen los propietarios de las casas de alquiler de la clase media 1 metro cúbico para los servicios domésticos? No podría el Ayuntamiento de Barcelona conseguir esta importantísima mejora con los actuales precios del agua, ni encontraría eficaz ayuda en el público que está acostumbrado á considerar como un lujo el consumo de agua abundante en el lavabo, en el baño y en el escusado

Creo que simultáneamente con la reforma del alcantarillado debería proveerse, no digo de los 200 litros por persona y por día, sino mucha mayor cantidad, atendido á que hay que prever el desarrollo que tomará la población y hay que prever también la agregación de los pueblos del llano de Barcelona que precisamente estas cuestiones sanitarias la exigen en interés de la salubridad pública que se impone sobre todas las demás y por lo mismo en un plazo más ó ménos largo cuando la opinión pública se ilustre tendrá que realizarse.

Por esta razón es necesario abordar el problema de frente y dotar á Barcelona de una cantidad suficiente de agua, no solo para la capital, sino para todos los pueblos del llano que han de entrar en este concierto en interés de la salubridad de todos sus administrados.

La cuestión considerada de esta manera supone la necesidad de que el municipio ó los municipios interesados en este asunto hagan por su cuenta esta traída de aguas abundante y de buena calidad. Tomada esta cuestión bajo un punto de vista sanitario y apartado al carácter in-

dustrial en esta empresa, se podrá buscar un agua salubre que no pueda ser infestada ó contaminada y que ofrezca garantías de no ser causa de propagación de enfermedades infecciosas que en opinión de distinguidos higienistas es el vehículo que más fácilmente las transporta.

Así que paralelamente deben resolverse los dos problemas, pronta y rápida evacuación de las inmundicias y abastecimiento de agua en gran cantidad no solo para las necesidades del momento sino en previsión de lo que pueda exigir el porvenir, para Barcelona y para los pueblos hermanos del llano que en un plazo más ó menos largo deberán formar un solo centro. La citada Comisión ya prevee esta necesidad, pero retrocede ante las dificultades de ponerse de acuerdo tantas entidades administrativas y la pequeñez de miras que dominan en poblaciones de corto vecindario. Sin embargo, medios encontraría la administración general para orillar estas dificultades, y conseguir una reforma imprescindible y útil para todos y que refluye en el bien estar general.

La indicada Comisión propone el empleo de las aguas de las cloacas á la fertilización de los terrenos destinados á la agricultura, señalando para este objeto como muy convenientes los terrenos del bajo Llobregat armonizando esta mejora con el encauzamiento de aquel rio y el saneamiento del delta hoy día castigado con las calenturas palúdicas; y en el caso de no ser esto posible, arrojar las aguas sucias al mar. Como es más que probable que no pudieran llevarse á la vez las dos mejoras, evacuación de inmundicias y saneamiento del Llobregat, debería recomendarse desde luego escojer un punto de desagüe al mar donde ni las corrientes ni la acción de los vientos arrastrara á la costa las materias en suspensión que llevarán las aguas sucias de las cloacas, evitando el hediondo espectáculo de los desagües actuales que tan ofensivo es para los que viven ó se ven obligados á transitar por sus inmediaciones.

(Se continuará).



NUESTRO PUERTO ARTIFICIAL

I.

Desde hace unos meses y por centésima vez desde que empezaron las obras de construcción del puerto de esta Capital, que nuestros navieros, consignatarios, comerciantes y hombres de mar, desde marinos y pescadores, que también interesa á estos últimos que nada deje aquel á desear, vienen devanándose los sesos y manteniendo en incesante actividad los órganos de su entendimiento para dar solución al debatido y gastado problema de reformas y conclusión de las sopradichas obras: concursos, informaciones orales y escritas, cabildeos de corporaciones, juntas generales de otras, interrogatorios ampulosos, folletos, juicios críticos, conferencias públicas con incienso y mirra y otras escuetas é incisivas, todo se ha prodigado y agotado ya, todo se ha puesto en juego para llegar á la meta de aquellos justos deseos; y sin embargo, y á pesar de todo, mucho me temo que á *boca noche por no decir á las doce de esta del día del Juicio final*, vengamos los barceloneses á entrar en posesión de un puerto que llene por completo las necesidades de esta localidad, ya que el actual temo resulte deficiente y lleno de elementos de servicio inservibles y cuajado de incurables defectos por los muchos que tiene ya y otros que resultarán probablemente.

A los hijos de esta localidad, que hemos tenido ocasión de proseguir la marcha y el desesperante paso que desde un principio se dió á las obras del puerto, parécenos imposible que haya personas tan cándidas que puedan creer en la eficiencia de su gestión personal ó colectiva en concursos de índole tan especial, tratándose de obras públicas como la que se trata, y después de tantísimo debatir de ellas privada y públicamente: recuerden por si lo han olvidado ó no tienen conocimiento de ello, que no hace muchos años cuando el clamoreo llegó al colmo para que se diera más impulso á aquellos trabajos, fué acallado aquel aumentando el número de dragas de limpia con dos malas barcas provistas de toско y elevado armatoste, con unos que podría llamar cangilones de noria, movidos á brazo con volantes y manubrios, impulsados por seres racionales, sin duda á propósito de dar con ello una idea más gráfica de la irrisoria actividad que pensaba desplegarse y del gran impulso que en lo sucesivo había de darse á las obras de referencia. Y si bien duró poco tiempo la utilización de *tan adelantado procedimiento de dragado*, porque se substituyó con la draga y gánguiles de

hierro encargados á Chevalier de Lyon, duró el tiempo preciso para dar clara idea del interminable plazo que había de emplearse para terminar dichas obras, que no están ni á medio hacer y que pronto cumplirá medio siglo se empezaron.

Desde que las Obras del Puerto se hizo cargo del tren de limpia construido en Francia y del remolcador de hierro y de hélice que lo completa, que el citado tren ha trabajado mucho tiempo, salvo el que debe deducirse por averías sufridas desde que empezó á funcionar y que no es poco, el de invernar que no es corto y el empleado en dragados inútiles ó cuando menos prematuros que requerirán ser repetidos, como por ejemplo, el de vaciar la antigua playa del carbón en la cual se ha establecido una bahía de exclusivo uso por no decir propiedad de la Dirección de las Obras y en la que habrá que dragar más tarde para volver á sentar los bloques que en ella se establecieron; con lo cual vendrá á seguirse el procedimiento ordinario peculiar de la referida Dirección, empeñada en tejer la tela de Penélope.

Las brechas abiertas de cuando en cuando por los temporales en la escollera del Este, el agrietamiento de los torreones que limitan ésta y la del Sud, el abajamiento y desnivelación experimentados por el muelle de Barcelona, las continuas citaciones á los capitanes de buques y á los encargados de la carga y descarga de estos para reclamarles el abono del valor de sillares y de otros desperfectos ocurridos y con él el pago de multa reglamentaria, bastarían si no fuesen evidentes á todo el mundo, para probar los mil defectos de las obras que me ocupan. Los nuevos temporales que sobrevengan y la continuación del uso del puerto, no obstante las reformas y cambios que en él se verifican de continuo, se encargarán de probar si tengo ó no razón de creer que á pesar de las reformas hasta ahora introducidas, ensanchamiento de la escollera citada y de otras muchas modificaciones que se llevan á cabo, se evitará que se rompan la trama y urdimbre de piedra y bloque que constituyen la sopra dicha tela.

Es una verdadera calamidad la que pesa sobre el puerto de esta Capital; y sin que me proponga culpar directamente á nadie por lo que es digno de censura, porque debiera culpar á muchos, creo que el Comercio marítimo barcelonés es el principal culpable, y que en su mismo pecado de tolerancia é indiferentismo halla ahora la merecida penitencia.

Ningún otro Comercio, aun de una Capital de las de menor importancia de España, hubiera tenido la estoica paciencia de seguir pagando año tras año derechos y gabelas crecidísimos que encarecen el transporte de las mercancías, para sufragar la construcción de un *puerto artificial* que dé facilidades, sabiendo que estas han de resultar casi quiméricas ó ilusorias y no positivas como podrían obtenerse si las obras se efectuaran bajo un plan bien concebido; se las diese la actividad po-

sible y fuesen llevadas á cabo con la experimentada y experta inteligencia que exigen esta clase de trabajos. Díganlo Bilbao y Vigo, que dieron pruebas de virilidad y tesón en la defensa del plan de construcción de sus respectivos puertos, que hoy se construyen á gusto y satisfacción de sus respectivos comercios, que en definitiva son quienes pagan y tienen ineludible derecho á mandar en sus propios intereses. Por esto no me explico como el Comercio de aquí, ha tenido paciencia para aguantar con resignación admirable que su puerto artificial se construya en tan malas condiciones, que no resulte viable ni en lo que á higiene y sanidad se refiere, ni para el atraque y fondeo de buques, servicio de carga y descarga, limpia y carenaje y entrada y abrigo de los buques en cualquiera condición de mar y viento.

La lentitud que por otra parte preside á la ejecución de las obras, si otras circunstancias no fuesen, sería bastante á hacer desesperar de que á la terminación de ellas reuna el puerto dichas condiciones, aun suponiendo que se hubiesen previsto en la redacción del proyecto y con medio siglo de anticipación; mas como al paso que lleva la construcción, este no es mas que una diferencial del plazo necesario á la misma, difícil será que el puerto reuna á su conclusión los elementos de trabajo, armonizados con el progreso del tiempo; factor importante que juega importante papel en las necesidades de los pueblos y en los medios de llenarlas. Así se ha demostrado ya en el dilatado plazo transcurrido desde que comenzaron las obras: semejante plazo ha comprobado sobradamente que el proyectista ni siquiera estuvo á la altura de la época de redacción del proyecto, menos de la actual y muchísimo menos de aquella en que terminará la construcción del puerto, si es que ella llegue algún día que, repito, lo dudo ya.

II

Hoy se debate y se ha puesto en tela de juicio si terminado el puerto de Barcelona con arreglo al plano oficial de proyecto, bastará ó no á las necesidades del porvenir; y claro está que la opinión unánime se inclina á creer, por no decir tiene completa convicción, de que, aun prescindiendo de los defectos que tiene ahora el puerto y dando de barato que todo cumpliera bien el objeto que ha de llenar, los pequeños muelles de división interior que en el proyecto figuran, con los extensos de Barcelona, Muralla, San Beltran y de Cabotaje, no será posible dar atraque á los buques que lo soliciten, virar y hacer maniobras que son necesarias al fondear, ni verificar la descarga de las mercancías que estos buques lleven, con la rapidez y la economía que es de desear, ni aun contando para ello con la alardeante riqueza de grúas hidráulicas que pueblan algunos de dichos muebles y con las cuales no se había contado al redactar el proyecto del puerto; y no cabe duda de

que no bastarán, porque dichos muelles todos no tienen extensión bastante que permita el atraque de costado de los buques que hoy lo frecuentan. Y á propósito de los muelles ya construidos, haré notar de paso, que habiendo cimentado algunos de ellos como el de Barcelona sobre piedra echada, el taluz de la base y las condiciones mismas de los cimientos, no permiten que atraquen en ellos sin grave exposición de averías, embarcaciones de las condiciones del Pinillos y Hernán Cortés; á menos de dejar entre éstas y el muro un gran espacio libre que permita el paso de una lancha ó gabarra de transporte; lo cual obliga á emplear resistentes pasaderas para la carga y descarga de mercancías, encareciendo y retardando con ello estas faenas.

Otra de las dificultades y deficiencias en lo construido he de hacer notar, que no merece perdón. Las argollas empotradas en los muelles no solo son raquílicas, débiles y de forma poco adecuada, si que no sirven al objeto para que fueron colocadas; primero, por la dificultad que ofrece pasar los calabrotes de medianas dimensiones por el ojo de las mismas; porque metidas en hornacina, que es este el nombre que debe dárseles á los rebajos ó huecos en que se alojan, no son manejables; y por último, porque de estar libres y en condiciones de servicio, no tendrían sección bastante para resistir los esfuerzos laterales á que se las somete en algunas ocasiones, por efecto del mismo servicio que deben llenar y para que fueron colocadas.

De mis informes particulares resulta, que esas argollas ó argollones, si así quiere llamárselos, se encargaron á la casa inglesa de Brown, que propuso se modificara el plano de ejecución que se le remitió, pero su proposición no fué aceptada y fué preciso forjarlos con arreglo al plano de proyecto y colocarlos en su día á manera de fósiles en el paramento de los muelles, para salvarlos sin duda de las rozaduras de los buques que no pueden atracar á dichos paramentos más que á respetable distancia. El autor del proyecto, que debió quedar á la conclusión de éste muy descansado, sin duda agotó todo su ingenio para lograr evitar que dichas argollas de amarra quedaran *algo garantidas de la intemperie* ó mejor dicho, de que se las sometiera de una manera natural á tracción lateral á que libremente no resistiría ninguna de ellas.

Pero si llama la atención la singular manera de disponer las argollas de amarra, no es menos ridícula y singular la construcción de las escalas. Abiertas éstas en los paramentos de los muelles, no puede comprenderse como sobre ser tan mezquinas, se ha tenido la idea de abrir algunas de ellas en forma de trinchera y de costado en tal disposición que es fácil bajarlas sin tocar otro que el escalón inferior, si distraidamente ó por otra causa se avanza el pié por el lado opuesto, que carece de tales escalones y forma caja perfectamente recta. ¿Y qué diré de las rampas que suplen las escalas y de los muros escalonados? No comprendo su objeto ni utilidad. Por otra parte es preciso reconocer que es tan

mezquina la extensión de los escalones, que casi fuera mejor haber suprimido y sustituido por tangones como los que usa la marina de guerra, una buena parte de las que hay en el muelle de Barcelona.

Y ya siguiendo en este orden de ideas, examinando los tinglados y almacenes del referido muelle y el de la antigua Muralla, levantados sobre pedestales de mampostería ordinaria á distancia del paramento de dichos muelles, debieron construirse para evitar que el agua procedente de lluvias, bañara las mercancías en aquellos depositadas; y aquí el proyectista resolvió el problema colocando perfectamente á nivel el pavimento de dicho zócalo, cuya extensión rebasa la de la cubierta, para que cargado con el enorme peso de las mercancías, tasara ó se hundiera el centro de ella para convertirse en colector de aguas pluviales. Es más aun, las puertas de hierro de los almacenes, las cuales tienen tanta extensión como el paramento, cierran sobre el pavimento por simple contacto y sin escupidero para que al anterior defecto de envasamiento de las aguas, viniera á agregarse el de poder penetrar éstas por el ángulo recto de las puertas con el suelo, á fin de convertir en albercas aquellos almacenes que construyeron para depósitos de granos y otras mercancías. Y aun cuando en los tinglados y almacenes se ha intentado infructuosamente, de corregir estos defectos rehaciendo el coronamiento de sus zócalos con un pequeño resalto en el arranque con declive al exterior y nivelando el piso en la parte que rebasa las puertas en los primeros, no se ha curado el mal de la manera radical que debía lograrse, resultando de aquí la continuación de la interminable tela á que antes me he referido.

Los almacenes ó depósitos fueron contruidos por la Sociedad «Material y Construcciones»; y conste para descargo de dicha entidad que no tiene responsabilidad ninguna por los defectos apuntados, ya que ejecutó la obra metálica conforme á plano que se le facilitó; y las de fundación de manupostería, creemos debieron ejecutarse por administración por cuenta de las mismas Obras del puerto y según proyecto que debió facilitar.

En cuanto á los tinglados del muelle de Barcelona, conste que se establecieron cuando el material de los mismos, de procedencia extranjera, hacía muchos años internaba casi abandonado detrás del almacén ó depósito del material de salvamento de náufragos, situado en el gran patio del arranque de la escoltera del Este, que la Junta de obras del puerto tiene cerrado con verja y en donde lo tuvo á la intemperie y sin cuidarlo poco ni mucho, un considerable número de años. La adquisición de dichos tinglados data de la fecha en que se establecieron los del rebajo del andén del puerto que son exactamente iguales; y como en aquella fecha seguramente no se habría pensado colocarlos en el muelle de Barcelona, ni siquiera montar grúas hidráulicas como las que hay en él, resulta que á la legua se conoce que aquellos no responden

á estas ni estas á aquellos, toda vez que las grúas tienen mayor altura que los tinglados y sus abanicos no pasan por debajo la cubierta. Tan grave inconveniente, que se nota igualmente en los almacenes del muelle de Muralla, se ha salvado dejando un espacio libre entre los zócalos de tinglados y almacenes y las referidas grúas; pero es fuerza reconocer que si el anterior espacio permitió resolver la cuestión, ha venido á dificultar de una manera notable la carga y descarga de los buques que atracan á los referidos muelles; y es ridículo ver grúas locomóviles que tienen sus barras carriles sentadas en la extensión de algunos almacenes que por estar mas baja la cubierta que el abanico, no permite dejar las mercancías ni dentro ni fuera de ellos; como es ridículo también tener que emplear dos ó tres palancas, sacos de granos y otra clase de bultos para establecer rampas provisionales de pequeño desnivel para que puedan ser trasladadas al interior de los almacenes las mercancías que se descargan, mientras que no es posible pasar por el espacio que hay entre grúas, almacenes y tinglados.

Resulta pues, que los tinglados del muelle de Barcelona no se pidieron deliberadamente para montarlos en dicho sitio y que debían servir sin duda alguna, para continuar los del rebajo del andén del puerto; pero que no habiendo derribado los almacenes de este último, quedó en suspenso su aplicación hasta darles la que actualmente tienen, estableciéndolos en elevados pedestales distantes del paramento de la muralla; y que luego, para seguir el mismo orden de ideas, se montaron los almacenes del muelle de la Muralla en condiciones idénticas para que todo resultara detestable.

Mucho mejor hubiera sido que los pisos de tinglados y almacenes de referencia hubiesen partido del paramento de los respectivos muelles, y que las grúas se hubiesen establecido en dichos pisos en la parte que, pudiendo dársele extensión suficiente, rebasa la cubierta, estableciendo dichos tinglados y almacenes de altura suficiente para que los abanicos de las grúas pasaran libremente por debajo las cubiertas de unos y otros y á distancia de las columnas. Así inutilizado el pasadizo actual y establecidos definitivamente anchos planos inclinados en los tinglados y almacenes, el paso resultaría accesible y quedaría establecida la circulación por el andén, que ahora no lo es en días laborables y apenas en los festivos.

No se explica como teniendo idea de hacer de nuestro puerto uno de los primeros del Mediterráneo, se ha obrado con el mezquino criterio que revela la disposición y magnitud de sus escalas; y tanto más merece censura su construcción, en cuanto son éstas las más esenciales y distintivas partes que en obras públicas de esta clase han de tener una importancia principal por el papel que representan y servicio que han de prestar; y sin embargo no tiene ni de mucho el sello de grandeza que debiera tener la escala de la Paz. Conste que desde esta á las

de los muelles, todas son raquíticas y mezquinas y no están á la altura de un puerto de alguna importancia.

Sin duda se ha creído que dotando nuestro puerto de unos pocos almacenes metálicos, que no parecen concluidos y que necesitan sacos, encerados, esteras y otros adminículos para defender de la lluvia que penetra por su parte alta las mercancías que se depositan en ellos, vías férreas con anchas entrevías y andenes, giratorias de excelente efecto y de ninguna utilidad positiva, preciosos cambios de vía que debieran llevar grandes faroles para estar más en carácter, un cúmulo de grúas hidráulicas que apenas se utilizan, caseta de máquinas y calderas y taller de reparación con útiles extranjeros, se ha logrado ya que nuestro puerto alcance aquella categoría y llene aquellos propósitos; y francamente, es fuerza confesar que, si falta mucho que hacer para llenarlos, ha habido por otra parte, precipitación y casi casi excesivo lujo y derroche de dinero.

Pero volviendo á las grúas, que también se encargaron al extranjero para mengua y oprobio del comercio de Cataluña que tanto se afana en la defensa del trabajo nacional; se establecieron de dos clases, fijas y locomóviles, en los extensos muelles de Barcelona y de la Muralla y en condiciones tales que están á corta distancia una de otra; tanto, que como he dicho antes, alguna de ellas por su situación no puede ser utilizada sino en malísimas condiciones; y á pesar de disponer de tantísimos útiles, muchos de los cuales están prestos para el servicio, apenas si trabajan; mientras que para la carga de la mayor parte de los buques de vapor siguen utilizándose casi constantemente las grúas de mano establecidas en el Andén bajo del muelle, sirviéndose de gabarras ó lanchas que á remolque, son llevadas á dichos buques, que continúan tomando la carga con sus maquinillas. Esta es la utilidad que por ahora reporta al Comercio el inmenso gasto hecho en la adquisición del nuevo material.

La única de las treinta y pico de grúas hidráulicas que se utiliza á menudo, es la mayor de 25 toneladas, establecida cerca de la caseta de máquinas y taller de reparaciones, que fuerza es confesar ha prestado grandes servicios; y los hubiera prestado mayores todavía si, previendo las necesidades de la industria en esta localidad, se hubiese establecido de una potencia mayor y de 80 á 100 toneladas; y aun creemos que hubiera convenido mejor establecer ésta y la primera.

Barcelona necesita y debe poseer una potente grúa; y le sería ésta de más utilidad que el elevado número de plataformas ó giratorias que tapizan la avenida lateral de los almacenes depósitos del paseo de Colón y otras muchas cosas que por ahora sobran porque no se utilizan. Y tanto es así, que se necesita aquel útil, en cuanto «La Maquinista Terrestre y Marítima» se ha visto obligada á construirlo para su servicio por la deficiencia de los medios de embarque que hay disponibles para

poder embarcar efectos tan importantes como las grandes máquinas que ha construido para Cruceros del Estado.

Pasando ahora al material flotante de las Obras del puerto ya que pertenece á esta clase la nueva grúa que aquella Sociedad se ha visto obligada á construir en sus talleres, he de hacer constar que también se pidió al extranjero no solo la draga, si que los gánguiles y el remolcador que completan el tren de limpia y que sin querer averiguar la causa, es objeto de constantes y repetidas reparaciones. No se me oculta que el trabajo expone á la draga á desperfectos más ó menos importantes, pero desde su llegada á este puerto se hizo preciso verificar el cambio de algunos órganos de su movimiento, y desde entonces acá, no se justifican las dilatadas estaciones de parada que hace cerca el taller llamado de reparaciones, que se montó, sin duda, partiendo de la idea de que esta exclusiva tarea sostendría el personal empleado en dicho taller, toda vez que en él no se hacen sino trabajos de relativa pequeña importancia.

Con el citado material flotante, posee las Obras del puerto dos grúas flotantes de 25 toneladas cada una de ellas, que emplea para la colocación de bloques; y á este pequeño peso ha de limitar estos en la construcción de muelles, cuando debiera á mi juicio, emplearlos de 60 á 80 toneladas lo menos, para que la obra tuviese la mayor solidez posible. Pero ó por que carece de medios de transporte ó de grúas á propósito, persiste en el despropósito de construir los muelles con bloques que no reúnen las condiciones que entiendo deberían reunir.

(Se concluirá).

MINISTERIO DE ULTRAMAR

EXPOSICION

SEÑORA: Son de tan indiscutible conveniencia y tan urgentes cuantas reformas postales y telegráficas tuvo el honor de anunciar á V. M. el Ministro que suscribe en el preámbulo del Real decreto de 29 de Noviembre último, creando la Sección de Correos y Telégrafos en este Ministerio; abriga tal convencimiento respecto á su utilidad, y siente tal firmeza en su espíritu para llevarlas á efecto, que juzga uno de sus más sagrados deberes someterlas á la aprobación de V. M., en un plazo relativamente corto, sin impaciencias que podrían malograr los beneficios que para los intereses públicos encierran todas ellas; pero si con la decisión y el alcance que demandan las deficiencias de los organismos administrativos que en las provincias ultra marinas están encargados de la gestión de los asuntos á que se refiere el citado decreto. Son lógica consecuencia de tales deficiencias y vivo reflejo de los propósitos de que en breve plazo se conviertan las promesas en realidades, todas las disposiciones dictadas ha poco relativas á las tarifas telegráficas, al giro mutuo por telégrafo, á la creación de la Escuela electro técnica, á la consignación de los créditos para adquirir los aparatos rápidos, y á la adhesión de las redes ultramarinas al Convenio telegráfico internacional de San Petersburgo y Berlín, constituyendo el complemento de las aspiraciones del Gobierno en este ramo de la Administración pública, las que muy pronto se dictarán al publicar el reglamento orgánico del Cuerpo de Comunicaciones, pendiente sólo del informe del Consejo de Estado, así como las que se derivan del presente decreto, to la vez que éste encierra una de las reformas más precisas y con mayor solicitud reclamadas por los Centros facultativos de las islas, y especialmente por la Administración general de Comunicaciones de la isla de Cuba, en uno de cuyos informes, relativos al alumbrado eléctrico, se dice lo siguiente: «Estas instalaciones se llevan á cabo con conductores aéreos de alambre de cobre de más ó menos sección, hasta de cuatro milímetros de diámetro, recubiertos de una sustancia aisladora, preparada *ad hoc* para la intemperie, de peores ó mejores condiciones, y que forma un cable que se sujeta en aisladores de vidrio, modelo americano, sobre crucetas de postes colocados en medio de los paseos ó en el límite exterior de las aceras, y en otros puntos en palomillas de hierro, fijadas en las paredes de los edificios, no muy distantes de los balcones y ventanas de los mismos.

»La instalación se ha hecho sin miramiento ni precaución ninguna respecto á las líneas telegráficas y telefónicas, unas veces por encima, otras por debajo, otras paralelas á medio metro de distancia, y otras en sentido transversal, sin adoptar defensas de ningún género.»

Teniendo por objeto el presente decreto resolver estas reclamaciones, no es

aventurado, sino por el contrario lícito y correcto, manifestar á V. M. que en breve quedarán sentadas las bases del renacimiento telegráfico de nuestras provincias ultramarinas, y para ello, y como viva demostración de este aserto, urge se dicten las disposiciones por que habrán de regirse las nacientes industrias eléctricas, y se adopten las medidas que exigen las corrientes de alta tensión, armonizando de esta suerte la libertad de todas las explotaciones que se creen por virtud de las sorprendentes maravillas, producto de los estudios de electricistas, con la seguridad individual, que podría verse seriamente amenazada si llegasen á montarse al azar las líneas destinadas al servicio de tales industrias, y se instalasen estas imprudentemente, ó sea atendiendo, más que á los preceptos de la ciencia, á la conveniencia de la industria.

Siendo innegable que el desarrollo que va adquiriendo el alumbrado eléctrico, y el que forzosamente ha de adquirir merced á los progresos científicos, motivará la multiplicación de los conductores y el empleo de las corrientes eléctricas de alta tensión, urge adoptar determinadas medidas, siendo este el momento oportuno, toda vez que en nuestras provincias ultramarinas aquel sistema de alumbrado está aun reducido á estrechos límites, y las industrias eléctricas no revisten tampoco superior importancia.

Por esta reforma de previsión no se deplorarán los tristes accidentes que han sobreexcitado los ánimos y llevado la confusión á la imaginación popular en Nueva York, accidentes que han originado una polémica entre aquellos industriales y electricistas sobre las ventajas é inconvenientes que ofrece en la práctica el empleo de la corriente continua y las corrientes alternas.

El ruido constante de las lámparas de arco; la gran dificultad que ofrece la medida del consumo; el no haberse podido obtener hasta la fecha buenos motores para este sistema; la imposibilidad de acumular la energía eléctrica producida por estas máquinas; la destrucción de las lámparas en la mitad del tiempo que las de corriente continua; el ser un 33 por 100 más intensa la luz producida por ésta, y, sobre todo, el que la corriente continua sea inofensiva y las alternas ocasionadas á incendios y peligros en las personas, como lo prueban los 94 accidentes ocurridos durante el año último en las estaciones centrales de la América del Norte en que las emplean, han hecho que la opinión pública se pronuncie en favor de la corriente continua.

También ha contribuido á la victoria de este sistema la afirmación hecha por Edison, ó sea la de que es absolutamente imposible construir conductores aislados para corrientes alternativas de alta tensión, toda vez que no hay material aislador que resista los efectos destructores de dichas corrientes, que el hablar de aislamiento en tales casos es un absurdo, y que el empleo de la corriente alternativa á una tensión que exceda de 300 á 350 voltas debe prohibirse por la ley.

Como el sistema de la Compañía Edison es de corrientes continuas y de poca tensión, sus detractores ven en aquellas afirmaciones, más que la convicción del sábio, la conveniencia del industrial, combatiendo los fabricantes de alambres aislados la imposibilidad encontrada por Edison de aislar conductores para corrientes de alta tensión, y citando al efecto muchas instalaciones donde dichos conductores se emplean, con la particularidad de que, en algunos casos, el aislamiento, lejos de desaparecer ó desvirtuarse bajo la influencia de la alta tensión de la corriente, ha mejorado al cabo de algunos meses de servicio continuo.

(Se continuará).

NOTICIAS

NUEVOS SOCIOS.—Han ingresado en esta Asociación, en calidad de socio titular el ingeniero industrial mecánico D. José Codina y Prat, que habita en la Rambla de Cataluña, 102, principal, y como miembros asociados los inteligentes industriales D. William Smith Forrest y D. Pedro Ortega, domiciliados respectivamente en la Ronda de San Pedro, 74, principal y en la calle de Palau, número 4, bajos.

CAMBIO DE RESIDENCIA.—Nuestro compañero don Luis Serra Varoy, que residía en Zaragoza, ha trasladado su domicilio á Mora la Nueva, provincia de Tarragona.

RECTIFICACIÓN.—Al insertar en el número anterior la lista de las publicaciones que actualmente recibimos, se traspapeló la cuartilla en que estaban anotadas las correspondientes á esta ciudad, y son las que siguen:

Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro.

L' Art del Pagés.

Anales de la Electricidad.

L' Excursionista.

El Porvenir de la Industria.

Industria é invenciones.

Crónica comercial.

Criterio comercial.

Centro Industrial de Cataluña.

La Electricidad.

Eco del Fomento Industrial.

Butletí de la Associació d' Excursions Catalana, y

Resúmen de Agricultura.

Además, nos han favorecido con su cambio, en lo que va de mes, las siguientes apreciables publicaciones:

La América científica é industrial.—New-York.

La Gaceta Española.—Londres.

Memorias de la Sociedad científica «Antonio Alzate».—México.

La Guide Musical.—París.

Revista de Marina.—Valparaíso.

L' Industrie Française.—París.

Bulletin de la Société de Géographie Commerciale de París.

Petit Lilliput.—París.

DONATIVOS.—Damos las más efusivas gracias á nuestro apreciable consocio

don José Massana, por el regalo hecho á esta biblioteca de 7 tomos que comprenden los trabajos efectuados por la *Société technique de l'industrie du gaz en France* durante los años 1882, 84, 85, 86, 87, 88 y 89.

Asimismo agradecemos la remisión de las obras siguientes:

«Catálogo prezzo corrente degli apparati di fisica ed altro materiale didattico.»

«Les véritables causes de la crise agricole en France», por M. L. Dutilh de la Tuque, Secretario de la Sociedad Académica Indo-China de Francia.

«Traité de la Distillation des produits Agricoles et industriels», par MM. J. Fritsch, secrétaire de la rédaction du journal *La Distillerie française*, et E. Guillemin, chimiste.

«Estudios y crítica de los procedimientos de investigación de las impurezas del alcohol», por don Ricardo de la Puerta y Escolar.

«Organización é instalación de las Estaciones Agronómicas Españolas», por don Mariano Capdevila y Pujol.

«Programa de Legislación Industrial», por el Doctor Terencio Thos y Codina.

«Acta de la sesión pública celebrada en el Ateneo Barcelonés el día 5 de Noviembre de 1889.»

«Aranceles de Aduanas para la Península é Islas Baleares», edición oficial, publicada por la Dirección general de Contribuciones indirectas.

NUEVO INGENIERO.—Han recibido en la Escuela de Ingenieros Industriales, el título de ingeniero en la especialidad química, D. Juan de Irizar y Avilés y en la especialidad mecánica D. Víctor Cuffi.

TELEGRAMA.—En la sesión celebrada por las Juntas directiva y consultiva el día 12 de los corrientes, se acordó expedir el siguiente telegrama:

«Excmo. Sr. Ministro de Fomento.—Madrid.

La Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, enterada del Proyecto de Ley sobre Ferro-carriles secundarios, cree su deber reclamar se incluya en dicho proyecto; la condición de que todo el material para la construcción y explotación de dichos ferrocarriles sea fabricado en España; pues esta Asociación reconoce que existen elementos suficientes para suministrarlo en condiciones ventajosas para la Nación y para las mismas empresas.»

ADHESIÓN.—El Director Gerente de la Sociedad Material para Ferro-carriles y Construcciones, ha dirigido al Presidente de esta Asociación la siguiente carta:—«Señor Presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona.—Presente.—Muy señor nuestro y de nuestra distinguida consideración: Esta Sociedad se ha enterado con gusto del telégrama dirigido al Excmo. señor Ministro de Fomento por la Asociación de su digna presidencia, respecto á la construcción en España de los ferro-carriles secundarios, y en vista de tan digna y patriótica actitud, no puede menos de felicitar á esa digna corporación, adhiriéndose á tan justa demanda.

Varias Compañías de ferro-carriles españoles poseen hoy el material móvil fabricado en estos talleres, y en repetidas ocasiones hemos probado prácticamente que podemos competir con ventaja con las casas constructoras extranjeras.—Al dar á V. las gracias por su telegrama, cúmplenos afirmar que esta Asociación

no sólo ha estado en lo cierto al reconocer que dicho material puede construirse ventajosamente en España, sí que también, con su oportunísima petición, ha dado una prueba más de su celo é interés en favor de la industria nacional.—Aprovechamos esta ocasión para reiterarnos sus más atentos S. S. Q. S. M. B.—Material para Ferro-carriles y Construcciones.—El Director Gerente, *Juan Girona*.

VACANTES.—En la *Gaceta de Madrid* del día 2 de los corrientes, se sacan á concurso las plazas de Fieles Contrastes para las provincias de Palencia, Badajoz, Ávila, Canarias y Orense, debiendo ser provistas por los ingenieros industriales que las soliciten.

BIBLIOGRAFIA.—El número 15 del tomo XIII de «Industria é Invenciones», interesante revista semanal ilustrada que ve la luz en Barcelona, publica los siguientes notables artículos:

«Tinte por pulverización.—Nuevo generador de vapor para hornos de pan.—Nuevo sistema de embrague.—Pila Lacombe (con grabados).—Unión internacional de la propiedad industrial.—Nuevo procedimiento de soldadura para cables.—Reconocimiento del alcohol.—Tubos «flamencos» para proteger las cañerías de agua, gas y los conductores eléctricos (con grabados).—Bibliografía.»

Asimismo contiene numerosos é importantes datos sobre las patentes de invención y marcas de fábrica concedidas en España y en el extranjero.

Esta revista, cuya suscripción sólo cuesta 18 pesetas al año en España y 30 en el extranjero y Ultramar, es indispensable para todos los industriales, y para los que tengan patentes de invención ó desean solicitarlas.

GRANDES DINAMOS.—La última palabra en adelantos de electricidad es emplear para dinamos de corrientes continuas las mayores dimensiones posibles; así es que la muy práctica Sociedad General de Berlín se propone instalar en aquella capital esas máquinas de mil caballos para suministrar 10.000 lámparas. En sus instalaciones de Madrid cuando menos se instalarán las de 500 caballos. No se pueden dar sistemas más opuestos que los dos que se están instalando en la capital de España; el de la Compañía inglesa de corrientes alternativas de altísima tensión y el de la Sociedad Alemana de corriente continua y baja tensión. Sólo faltaba ahora que alguien introdujera aquí la patente de *King* fundada en corrientes continuas de alta tensión y acumuladores, y tendríamos los tres grandes tipos que se disputan la supremacía para estaciones centrales.

CONCURSO DE LOCOMOTORAS.—La ciudad de Edimburgo ha invitado á todas las Compañías de ferrocarriles del mundo á un concurso de locomotoras. Las máquinas se ensayarán sucesivamente en la línea de Edimburgo á Londres, con el fin de determinar cuál sea la mayor velocidad que cada una de ellas puede adquirir en un tiempo dado y con una misma cantidad de combustible.

NUEVO SISTEMA DE VAGONES.—La compañía de los ferrocarriles del Este de Francia va á poner en circulación en sus líneas varios coches para viajeros de 1.ª, 2.ª y 3.ª clase, colgados por un sistema especial que suprime las sacudidas y las trepidaciones, sistema que se emplea en los vagones que sirven de administraciones ambulantes de correos.