

# 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 París de 1889, y con mención honorífica en la de Filadelfia de 1887.



Año 13.

Mayo 1890

Núm. 5



### BARCELONA.

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN  
PLAZA DE SANTA ANA, NUMERO 4, PISO 2.º

Ayuntamiento de Madrid







# JONH BROWN & C.<sup>o</sup> LIMITED

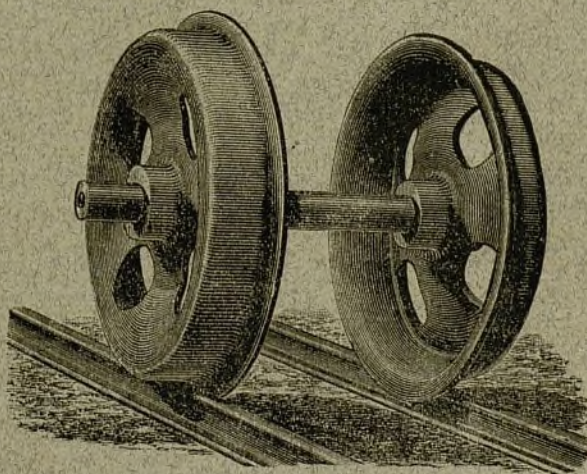
ATLAS STEEL & IRON WORKS—SHEFFIELD

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, Jefes de taller y Maquinistas.

Forma un esmerado volumen 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.

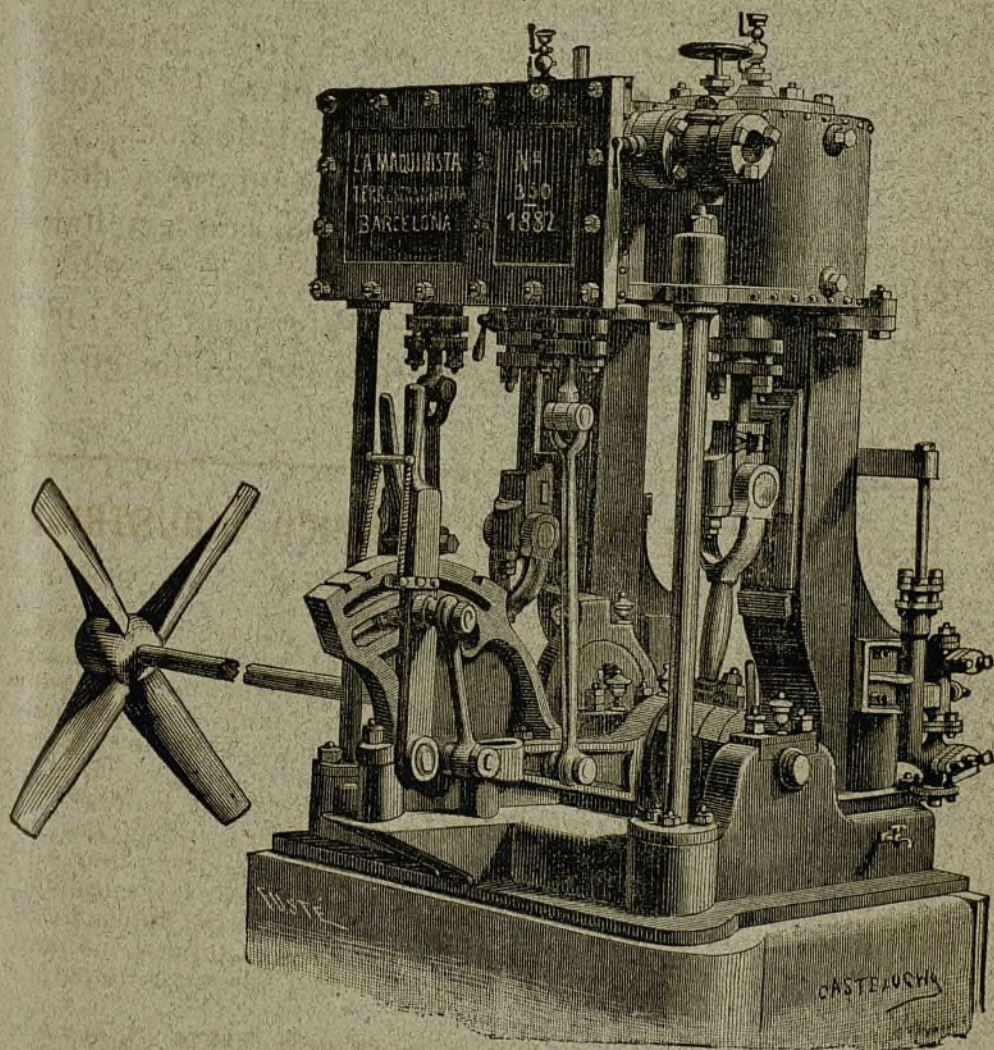
Se halla de venta en la Administración de la revista *Industria é Invenciones* Canuda, 13, 3.º, Barcelona. Teléfono, 1.048, y en Madrid, librería de Fé, Carrera de San Gerónimo, y librería de Gutenberg, Príncipe, 14.



# 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.

Ayuntamiento de Madrid



# VALLS HERMANOS

MECIONES HONORIFICAS  
EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE



MECIONES 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.—Turbinas del sistema Moreno perfectas 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 u 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 de fideos, movidas por caballería u 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 muestrarios 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 Niubo, Espadería; Viuda de José Rosell, Plaza Palacio, y en esta Administración, al precio de 7 pesetas ejemplar.



# COLECCIÓN LEGISLATIVA

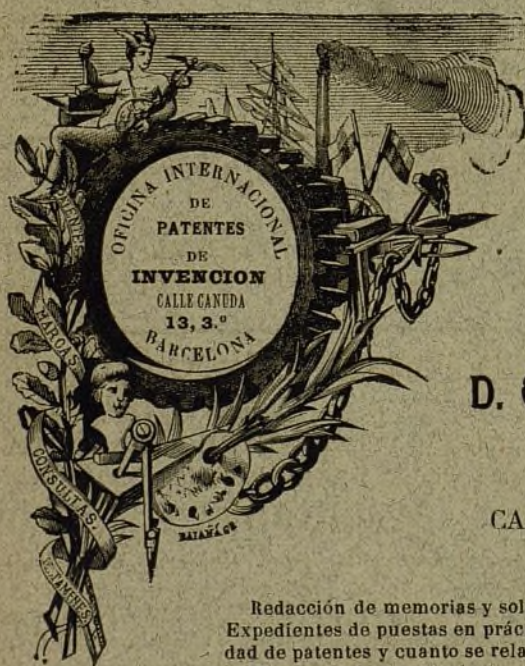
REFERENTE Á LOS

## INGENIEROS INDUSTRIALES

---

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

---



**PATENTES DE INVENCION**

**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 Mayo de 1890

### SUMARIO

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

### SANEAMIENTO DE BARCELONA

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

(*Conclusión.*)

#### 2.º ALIMENTACION DE AGUA POTABLE; CANALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN LAS HABITACIONES.

Expuesta la necesidad de abastecimiento de aguas abundantes para el servicio de las cloacas y de la casa, debe procurarse que las últimas sean lo más puras posible y no deben perder esta cualidad en el trayecto generalmente bastante largo y bastante complicado entre su alumbramiento y su llegada al punto de definitiva aplicación.

Estudiando la conducción dentro de las poblaciones, debemos aplaudir que ésta se haga en cañerías de hierro, material impermeable, que evita el contacto del agua con los gérmenes y gases que pudiera disolver. En París y creo que también en Bruselas, se sigue hoy la práctica de colocar las canalizaciones de agua potable dentro de las cloacas, fuertemente sujetas en la parte superior de las mismas, con cuya disposición se inspeccionan fácilmente las cañerías y se repara un escape en cuanto se presenta, sin necesidad de estorbar la vía pública. Además de estas ventajas, tienen la de mantenerse las cañerías en una atmósfera que no sufre las alternativas de calor y de frío. Reconozco estas ventajas, pero no puedo dejar de sentir cierta indefinible repugnancia



por el medio ambiente en el que se encuentran las cañerías principales. Sin embargo, apesar del tiempo transcurrido desde que se emplean en París, ninguna queja se ha formulado de este modo de conducción, á pesar de lo cual preferiría una tagea especial de mampostería donde pudieran colocarse las cañerías de conducción del agua para las habitaciones y para el servicio de las fuentes públicas, y en donde pudieran hacerse con facilidad todas las reparaciones y establecerse todos los acometimientos que las necesidades diarias exigen.

En donde se debe poner suma atención es en la distribución interior de las habitaciones que en razón de su poca importancia se confía casi siempre á personas poco inteligentes, cuya única preocupación es la de que el agua llegue á las llaves ó grifos de salida. En las canalizaciones domésticas se debe suprimir el uso de las tuberías de plomo por el peligro que corren de ser atacadas por el agua, peligro que es mucho mayor para las aguas á medida que aumenta su grado de pureza y que sube de punto en las cañerías que alternativamente se encuentran llenas y vacías. Estas corrosiones envenenan el agua y obligan á prohibir el uso del plomo para este objeto.

Descartado el uso de este metal para conducir el agua en el interior de las habitaciones, no se presenta fácilmente otro material que pueda sustituirle con ventaja. Se ha probado con alguna aceptación el plomo estañado que sin dejar de tener las buenas condiciones del primero evita la posibilidad de corrosión. Desgraciadamente la propensión del estaño á agrietarse deja al plomo en descubierto cuando no se toman las mayores precauciones al colocar las cañerías y en presencia de otro metal parece que el agua ataca al plomo más rápidamente y se cae con más intensidad en el peligro que se ha querido evitar.

Por este motivo se recomienda el uso de cañerías de hierro estirado cuyas condiciones de baratura le hacen muy propio para conducciones de agua potable. Sin embargo, la tendencia á oxidarse y á comunicar al agua el sabor del óxido de hierro le hacen impropio para una aplicación á la que es tan adaptable por sus cualidades industriales. Se han buscado capas protectoras que evitaren su oxidación, y entre los medios más eficaces parece que ha sido el estaño con el que mejores resultados se han conseguido. También se protegen las tuberías de hierro con una capa de brea y asimismo dando á los tubos un recubrimiento de óxido magnético por el procedimiento Barff.

Las canalizaciones de agua deben preservarse de las influencias extremas de calor y de frío y colocarlas en puntos bastante accesibles para que pueda repararse fácilmente un escape si se presentara, debiendo evitarse al mismo tiempo el empotramiento de las cañerías en los muros para que nunca estos escapes, si se produjeran perjudicaran al inmueble.

Los depósitos de los servicios domésticos colocados en la parte superior del edificio terrado ó bajo la cubierta, constituyen un elemento



de insalubridad que debiera desterrarse de toda habitación y en general no solo esta clase de depósitos sino todos los colocados en el interior de las habitaciones que no estén herméticamente cerrados.

Los depósitos abiertos están expuestos á inficionar el agua con los gérmenes de procedencia exterior, con los insectos, roedores y toda clase de materias de diverso origen que tiene en suspensión el aire, cuyos elementos forman al cabo de cierto tiempo unas capas en el fondo de los depósitos en las que predominan materias de origen orgánico que fermentan y se descomponen en productos pútridos bajo la acción del calor.

Además el agua de los depósitos puede condensar los vapores malos con suma facilidad, como demuestra el experimento del Ingeniero inglés Hellyer que colocó dos cubos de agua en una habitación recién pintada para hacer desaparecer el mal olor de la pintura, observando al cabo de unas pocas horas una capa de naturaleza aceitosa que flotaba encima de los cubos.

Respecto á los depósitos colocados debajo de las cubiertas, Douglas Galton hace la atinada observación que en verano con los fuertes calores dejan escapar el oxígeno y los gases que el agua lleva en disolución y durante las noches frescas aumenta su potencia de disolución y le permite absorber los gases impuros que pueden rodearle.

Precisamente todos los defectos de los sistemas de distribución de agua interior que condena la higiene los tenemos establecidos en Barcelona, teniendo estos defectos la mayor influencia en la salud pública pues no hay medio de sustraerse á las consecuencias que puede acarrear el uso del agua doméstica, sopena de renunciar á la bebida de tal agua, lo cual viene á inutilizar una de las ventajas de distribución de este líquido en las habitaciones.

En resumen, podemos establecer los siguientes principios:

1.º Para la distribución del agua deben rechazarse las cañerías de plomo.

2.º La canalización interior debe ser fácil de reconocer, reparar y vaciar.

3.º Es necesario desterrar el uso de los depósitos abiertos sustituyéndolos por otros herméticamente cerrados cuya situación más conveniente podría ser en la parte inferior de las casas con la presión suficiente para que las cañerías pudieran alimentar los pisos superiores de las mismas. Los depósitos de cada habitación deberían estar también herméticamente cerrados y provistos de un filtro, caso de que la calidad de las aguas lo exigiera.

4.º Deberían establecerse depósitos abiertos especiales para los escusados y en los que la alimentación se produjera solo por medio de un grifo de flotador que se abriría en el momento de vaciarse el depósito y se cerraría en el instante que quedase lleno, quedando el grifo



separado de esta reserva de agua para impedir que la que discurre por las cañerías se contaminara.

### 3.° SANEAMIENTO DE LAS VÍAS PÚBLICAS, Y SERVICIOS MUNICIPALES ENCARGADOS DE SU LIMPIEZA.

Terminada esta breve reseña sobre las condiciones de una distribución salubre del agua, haremos una excursión al saneamiento de las vías públicas, asunto de la mayor importancia, porque inteligentemente apropiado, contribuye á impedir el inficionamiento del aire que discurre por las calles, que es el que provee á la ventilación de las habitaciones y de las cloacas, aire que tiene que conservarse en la mayor integridad de pureza para oxigenar y destruir los elementos nocivos que desprenden los seres animados que se aglomeran en las grandes poblaciones.

La primera consideración que se nos presenta á la vista es el afirmado de las calzadas. Se le reprocha como un grave defecto su permeabilidad relativa suficiente para infectar el suelo por absorción de materias orgánicas, pero que impide penetrar el aire que debe consumirlas. El desideratum de los ingenieros higienistas sería precisamente un suelo completamente impermeable que permita dirigir todas estas materias orgánicas á las cloacas para que con todas las inmundicias sean conducidas al sitio más conveniente. Sin embargo, esta cualidad de impermeabilidad tan absoluta ó que se aproxime demasiado á ella, presentaría el grave obstáculo de impedir la *respiración* del terreno ó la producción de este fenómeno natural por la calle, el cual tendría que verificarse precisamente por los emplazamientos de las habitaciones que servirían de paso al aire que absorbe la tierra cuando la capa de aguas subterráneas desciende y cuando aumenta la presión barométrica y á donde acudiría el aire que rechazan los poros de la tierra cuando las anteriores causas son inversas, lo cual constituiría una causa de insalubridad en los sitios habitados.

Creo que estas condiciones de permeabilidad del suelo en todas las calles deberían evitarse limitando la construcción de calzadas impermeables cuyas grandes ventajas no pueden menos de reconocerse á calles estrechas y de mucho tránsito donde no acuden grandes masas de aire á ayudar la oxidación de los fermentos y materias putrescibles que en las vías se acumulan.

El orden de permeabilidad de las calzadas generalmente usadas, es el siguiente:

1.° Las calzadas de piedra machacada ó Mac Adam constituyen un firme sumamente poroso que tiene la ventaja de dejar penetrar en el suelo, grandes cantidades de agua y de oxígeno, pero permiten también la penetración de las materias orgánicas. Es, sin duda alguna, atendido sus gastos de conservación y limpieza, el sistema más caro. Tiene el gran defecto de producir mucho polvo y cantidades excesivas



de barro, sobre todo en nuestra capital donde se emplean exclusivamente materiales areniscos impropios para esta clase de calzadas.

2.º Adoquinado ordinario, sistema que presenta un cierto grado de impermeabilidad, pero con un tráfico frecuente se impregnan las juntas de materias orgánicas que producen una sustancia crasa que impide la entrada del aire en el subsuelo. En Inglaterra se emplea con buenos resultados un sistema de adoquinado, con juntas bituminosas que presenta una gran impermeabilidad y disminución de sonoridad. Cuando se quiere hacer una calzada bien resistente con este sistema, se asienta sobre una capa de hormigón hidráulico, pero entonces resulta un suelo demasiado caro y excesivamente sonoro. El empleo de adoquines pequeños tallados en dimensiones bien regulares de una piedra muy dura sentado con esmero, produce un afirmado económico de bastante duración.

3.º Pavimento de madera sentado sobre hormigón hidráulico que dan una gran suavidad al movimiento, economizan los esfuerzos de tracción; son limpios y nada sonoros. Se le reprocha á este sistema la excesiva porosidad de la madera que absorbe las sustancias animales que se recojen en las calles. Se presume por sus detractores, que son muchos, su pronta descomposición en productos volátiles, lo que dá lugar á emanaciones peligrosas y producción de fermentos y virus capaces de engendrar enfermedades en los órganos de la vista y respiración.

4.º Pavimentos de asfalto comprimido sentados sobre una capa de cemento hidráulico; sumamente limpio, impermeable y poco ó nada sonoro que preserva el suelo de toda infección é impide la reproducción en él de los gérmenes y virus de las enfermedades zimóticas. Tiene el inconveniente de ser resbaladizo, pero suprime toda clase de barro que tan perjudicial resulta por la facilidad de reproducción de las bacterias.

En los dos últimos sistemas el suelo verdadero lo constituye, la capa de hormigón hidráulico, siendo tanto la madera como el asfalto, un elemento elástico que transmite las presiones del material rodado al suelo resistente.

Son muy encontradas las opiniones de los ingenieros sobre la bondad de estos cuatro medios de afirmado más generalmente usados. Simultáneamente se vió el caso de levantar el suelo de madera que se había ensayado en Berlín con la adopción de este mismo sistema en las calles de París. Contribuye mucho el éxito de una de estas clases de afirmado, la buena elección de los materiales y el esmero y cuidado en su colocación. Ejemplo tenemos en Barcelona de la diferencia entre el adoquinado bien establecido y el adoquinado que comunmente se emplea.

Si la completa impermeabilidad no fuera un peligro, el suelo de asfalto comprimido es el que mejores resultados dá para la limpieza pública y para la facilidad de rodadura en calles de pendientes suaves.



Contribuyen al saneamiento de una población las plantaciones. Por sus raíces producen un movimiento en el agua subterránea y se asimilan las sales y materias orgánicas que purifican el suelo. Por las hojas se producen grandes cantidades de ozono, gas sumamente desinfectante. Afortunadamente en Barcelona este principio está reconocido y aplicado en toda la escala que permiten el ancho de las calles.

El drenaje del suelo donde las aguas subterráneas están estancadas, contribuye mucho á aumentar la salubridad del aire que llena los poros de la tierra, que si se encuentra sin movimiento, no se renueva y no puede oxidar los gérmenes que entran dentro de su estera de acción. Los efectos de drenaje contribuyen mucho á aminorar los estragos de la tisis y en varios ejemplos citados por el Dr. Buchanau en varias ciudades inglesas se ha observado disminución de mortandad por este concepto de 41 al 49 por ciento.

Cuando las circunstancias especiales del terreno impiden el desagüe natural del drenaje deben proveerse por medios mecánicos, por bombas que mantienen el nivel del drenaje al límite que se ha estudiado más conveniente, lanzando las aguas recogidas á las cloacas.

En una gran capital y en las ciudades populosas, otro de los inconvenientes contra los que hay que precaverse, es el de los escapes de gas de las cañerías que inficionan el terreno, perjudican á la salud pública y á las plantaciones; generalmente, las pérdidas de gas se evalúan al 8 por ciento de la producción total y resultan cantidades sumamente importantes que se transmiten á través de los poros del terreno y penetran en las habitaciones, donde ha habido ejemplos de explosiones debidas á esta causa. Se ha propuesto para evitar los efectos de estas pérdidas, colocar las cañerías de gas dentro de las cloacas, pero se ha tenido que desistir de ello por las explosiones que se han producido, ocasionando la muerte de los operarios y la destrucción del alcantarillado. En Marsella parece que se ha empleado con el mejor éxito una canal impermeable de mampostería embetunada dentro de la cual se coloca la cañería de gas que puede reconocerse cuando el mal olor de los tubos de aereación dá á conocer la existencia de un escape. Esta disposición ha permitido que el arbolado tome un gran desarrollo.

Otro de los asuntos que deben examinar por la comodidad que reporta á los habitantes de una población y por la influencia en la salubridad general, son los meaderos públicos ú orinarios. Cuando estos aparatos no están establecidos convenientemente, se convierten en focos de infección, como sucede en Barcelona. Muchos son los sistemas ensayados. Generalmente para mantener la salubridad de estos aparatos se gastan inmensas cantidades de agua. No podemos menos de recomendar en esta ocasión los urinarios de Jennings, los cuales son muy aseados y en los que se gasta una pequeña cantidad de este líquido. Constan de una cubeta llena de agua que constantemente se



va renovando en pequeña cantidad. Estos urinarios están aplicados en casi toda Inglaterra. En Bilbao también se aplican con muy buen éxito y sería de desear que sustituyéramos nuestros insuficientes aparatos por otros de este sistema. La precaución que debe tomarse es la de no poner en contacto la alimentación de agua dentro de las cubetas de los urinarios que contaminaría las cañerías principales. Al propio tiempo sería muy conveniente el establecimiento de escusados públicos del sistema de agua constante, que podrían ser de mucha utilidad á los transeuntes.

También creo que debo ocuparme del barrido y lavado del afirmado de las calles.

Es muy conveniente llevar este asunto con la mayor pulcritud, para lo cual se necesita previamente un empedrado de calles perfecto, sin lo que la limpieza de las mismas sale muy cara y nunca puede llevarse á cabo completamente; es de la mayor necesidad quitar inmediatamente de la vía pública todas las deyecciones de las caballerías, todos los residuos y todo el polvo que produce el tránsito público; sólo á beneficio de una vía limpia puede obtenerse un aire puro, y toda atención que se dé á este punto es poca. Las máquinas de barrer producen una economía en este trabajo y quisiéramos verlas más aplicadas simultáneamente con un riego del que más adelante hablaremos.

Acaba de ensayarse en Londres una máquina de barrer las calles fundada sobre estos principios con excelentes resultados. Se compone este aparato, invención de M. Henshell, de un tanque de agua que se apoya sobre tres ruedas de las que dos de ellas van montadas sobre un eje en la parte delantera, quedando la otra rueda en la parte posterior montada sobre un bastidor que le permite tomar todas las direcciones. El agua por medio de un tubo perforado se distribuye en chorros delgados que convierten el barro duro y espeso en una masa líquida que la escoba colocada detrás del carro acumula con facilidad en las cunetas ó bordillos; la escoba está formada con pedazos cortos de gutapercha arreglados en una disposición análoga á la de un tornillo.

Simultáneamente con el barrido de las calles debe tratarse de la extracción de residuos secos de las casas. Esta operación ofrece dificultades en la manera de organizarla y raro es el punto donde se hace sin incomodidad del público ó de los particulares. Está fuera de los alcances de esta reseña el detalle de las diferentes maneras de llevar á cabo esta limpieza, pero me parece que el servicio más apropiado á nuestra ciudad es el proveer cada casa de un depósito metálico á cierre automático donde cada vecino pudiera depositar á la mano las basuras de su habitación. En este receptáculo, colocado en la parte baja de la casa y situado en un punto suficientemente ventilado, podrían recojerlas los carros que se dedican á la extracción de basuras, los que deberían estar apropiados á este servicio y herméticamente cerrados,



Por otra parte este servicio de recogida de basuras debería hacerse por administración para conseguir la mayor puntualidad. Son variados los destinos que se dan á las barreduras de calles y basuras de las casas. En Nueva York se tiran al mar en cantidades enormes que llegan á 30000 toneladas al año. En otros puntos se venden como abono á los agricultores, mientras que en algunas poblaciones se queman las basuras para formar una especie de carbón.

Por fin, como último asunto que compete á los servicios municipales, señalaremos la necesidad del riego para evitar el polvo de las calzadas que en tiempo de lluvias se convierte en barro muy molesto para el tránsito de la calle, riego que por otra parte refresca el aire y el suelo en los días calurosos.

Los trabajos notables de Pasteur y Miquel, demuestran la importancia del polvo bajo el punto de vista de la profilaxia de las enfermedades epidémicas, pues según las palabras del primero, «una pequeña borra de algodón expuesta durante 24 horas á la corriente de aire de la vía pública, después de una série de días bonancibles, acumula millares de corpúsculos organizados». Por otra parte, de una série de experiencias de Miquel, resulta que el número de gérmenes en el aire libre es débil en invierno, acrece durante la primavera, es muy grande en verano y disminuye en otoño; y en unas experiencias llevadas á cabo por él en la calle de Rívoli de París en 1882, resultó que el aire de la calle está llevado al límite de infección cuando á consecuencia de la escasez de aguas deja de regarse en verano.

Todas estas observaciones conducen á recomendar el riego intenso en tiempos secos para evitar la producción del polvo y la diseminación de los fermentos y virus en la atmósfera de las calles.

Las anteriores condiciones de saneamiento de las vías públicas y servicios municipales relacionados con ellas aunque de la mayor importancia, palidecen ante las condiciones de ancho de las calles relacionado con la altura de las casas, á fin de conseguir amplitud de aire y abundancia de luz para todas las habitaciones. Inútiles son todas las medidas sanitarias á que antes nos hemos referido; deficientes resultarían los sacrificios que una población se impondría si no hubiera medio de ventilar sus habitaciones y no pudiera entrar en ellas la luz que tan indispensable es á la vida. Las ordenanzas municipales de diferentes capitales francesas y belgas, señalan una cierta relación entre el ancho de la calle y la altura de los edificios. Esta relación no era más que arbitraria, sin fundarse en ningún principio. Ultimamente los trabajos de Ad Vogt de Berna han roto el empirismo y han demostrado la relación científica que debe existir entre el ancho de la calle y su orientación, con la altura de los edificios, fundado en el cálculo matemático del ángulo de incidencia de los rayos solares en cada latitud, en diversos momentos y en diferentes estaciones. Suponiendo que se exija



que el sol bañe las fachadas de las casas desde las diez de la mañana hasta las 2 de la tarde en los días más cortos del año en una latitud de 40° ha calculado Vogt que la relación entre la altura de las casas H y el ancho de las calles L debe ser la siguiente:

Para las calles orientadas de Norte á Sur  $H : L = 1 : 2'326$

Para las calles orientadas de Este á Oeste  $H : L = 1 : 2'297$

Las demás orientaciones variarán entre estos dos extremos.

La influencia del calor solar en concepto de los higienistas es muy importante. Sin hablar de la influencia moral que ejerce, haremos notar que penetrando el sol en las viviendas determina una producción de calórico en sus muros, los que producen un movimiento en las capas de aire próximas. La aereación no solo se mejora en la parte exterior ventilando la calle, sino que al propio tiempo produce un movimiento análogo en el interior y el rozamiento de las capas interiores con la pared y el calentamiento de ésta producen un aumento de transmisión de aire al través de los materiales porosos del muro aumentando las buenas condiciones de ventilación natural, las que son tanto más favorables cuanto los materiales están más secos.

Considerada la situación de Barcelona respecto al ancho de sus calles, sacamos una triste impresión. Ninguna, ni aún las más lujosas tienen el suficiente ancho para que la luz solar bañe sus muros en invierno: la mayoría de ellas son lóbregas, estrechas, rodeadas de casas altísimas donde están amontonados sus habitantes; en muchas de estas calles están instaladas pequeñas industrias, algunas de ellas insalubres, que acaban de empeorar la infección del aire producido por el hacinamiento; establos, hornos, en fin, todos los medios de infección están acumulados en reducísimo espacio. Con tales elementos no es posible que las medidas sanitarias á que hasta ahora nos hemos referido, dé resultado alguno sin que previamente se reforme las condiciones actuales de sus calles, problema difícil, de una gran importancia, de un inmenso coste pero que sin embargo se debe resolver.

Si examinamos también la parte nueva de la población que se estableció bajo un plan de ensanche estudiado con esmero para que resultara una población higiénica en alto grado, observamos que se han levantado sus casas á tal altura, que en ciertas fachadas orientadas en las más desfavorables condiciones, no ven el sol en el invierno en los pisos principales en donde están las viviendas de lujo; y ni aun en las fachadas bien orientadas pueden llegar á obtener el beneficio de la luz solar. Es decir, se han destruido las cualidades de eminente salubridad que tanto preocuparon al autor del proyecto de ensanche, las que serían el principal argumento probablemente de la aprobación del proyecto. Es sumamente sensible que la codicia, el egoísmo, el afán de lucro de los propietarios y agiotistas y la negligencia y falta de energía de todos los municipios que se han venido sucediendo desde que se ha empezado á



edificar la parte nueva de Barcelona, hayan producido la transformación de unos barrios eminentemente salubres en barrios donde de día en día se va aglomerando más y más viviendas en las que en lugar de los dos pisos que había previsto el Ingeniero Sr. Cerdá, se han construido viviendas de cuatro, de cinco y hasta de seis pisos.

#### 4.º CONDICIONES HIGIÉNICAS DE LAS HABITACIONES.

Réstanos tratar con arreglo al programa que me he trazado de la salubridad de las habitaciones, de las condiciones que deban estas reunir para que se realicen dentro de ellas todas las condiciones higiénicas necesarias para que las leyes generales de desinfección del medio ambiente que nos rodea puedan obrar con toda energía.

Tratando como tratamos aquí de las edificaciones en una población de importancia ó de una gran capital, huelgan las consideraciones sobre el emplazamiento que tanta influencia ejercen sobre la salubridad. En una aglomeración las casas deben edificarse en solares determinados por las condiciones de la urbanización y el arquitecto tiene que limitarse á adoptar su distribución á las condiciones de orientación del edificio teniendo presente que las exposiciones al norte tienen la ventaja de una temperatura poco variada, moderada, en verano, rigurosa en invierno, de una luz suave propia para un estudio ó taller; que las exposiciones al medio día dan una luz y calor más intensos, de fluctuaciones irregulares de temperatura en diferentes horas del día; que las exposiciones al levante en nuestros climas son húmedas y se aproximan más á las septentrionales mientras que la orientación al poniente tan incómodas en verano y tan poco soleadas en invierno se aproximan más á las exposiciones meridionales. Generalmente en la práctica corriente no se tiene en cuenta ninguno de estos principios y se subordina siempre la distribución interior á la situación de la fachada á la que se adosan los cuartos destinados á las relaciones sociales, habitaciones poco concurridas en las cuales además la moda exige poca luz, inutilizando con esta preocupación á veces el local más salubre de una habitación, viéndose las familias obligadas por esta causa á vivir continuamente en los puntos más fríos y más húmedos y malsanos. Otro inconveniente y este es irremediable, es la tendencia á reducir el ancho de la fachada de una vivienda que no tienen por regla general más que dos y á lo sumo tres aberturas á la calle. La preocupación del lucro tiene tendencia á disminuir la longitud de los muros de fachada que son más costosos que los de crujía y los medianiles, dando estas bases unas habitaciones cortadas todas por el mismo patrón que vemos reproducirse hasta la saciedad en la parte nueva de Barcelona, de mucho fondo, de poca fachada y que solo reciben aire y luz de sus dos fachadas, respirando los demás cuartos interiores por unos patios pequeños, *patinejos* que les llama el ilustre inge-



niero D. Ildefonso Cerdá, en los cuales no hay luz ni es posible la renovación del aire de las habitaciones que con él comunican, siendo más bien que medios de ventilación unos focos de infección.

La cuestión primordial que debe presidir al establecimiento de una habitación, es la situación de la capa de agua subterránea que tanta influencia tiene en la salud. Si la capa de aguas subterráneas se encuentra á un nivel profundo y está sujeta á fluctuaciones poco acentuadas, el emplazamiento se considera como salubre; si al contrario esta capa está próxima á la superficie constituye un manantial de humedad y de frío que tendrá una eficaz influencia sobre el desarrollo de las afecciones catarrales, reumatismos y neuralgias en las personas que deben vivir en una casa asentada en estas malas condiciones. Generalmente cuando el nivel de la capa subterránea se encuentra á 4.<sup>m</sup>50 se considera el emplazamiento salubre y si se le encuentra á menos de 1.<sup>m</sup>50 el emplazamiento se considera insalubre. La humedad que produce la proximidad de la capa de agua subterránea, aumenta mucho el desarrollo de la tisis, pues ya hemos visto al tratar del drenaje que el rebaje de su nivel ha producido una reducción de esta enfermedad que oscila entre 41 al 49 por 100.

Los efectos de la humedad son sumamente peligrosos; los materiales de construcción que se emplean comunmente, lejos de ser impermeables permiten elevarse al agua por la acción de la capilaridad, acción que aunque se dejara sentir sobre los pisos inferiores, tiene también influencia sobre los demás, de manera que en toda construcción debe tenerse presente la regla siguiente: «Que toda clase de terreno saturado de agua hasta una distancia poco considerable de la superficie es impropio para la edificación, á menos que por el drenaje no descienda el agua subterránea á una profundidad suficiente, no solo para reducir la evaporación sino para impedir la ascensión de la humedad por atracción capilar hasta las fundaciones y el suelo de las bodegas.»

Al objeto de evitar la humedad que puede ascender por capilaridad por los muros, aconsejan algunos constructores cubrir toda la superficie de la base de la construcción de una capa de arcilla apisonada sobre la cual se puede extender una capa general de hormigón que se aumentará de espesor debajo de los muros y por fin recubrir toda esta solera de una capa de asfalto que constituirá un abrigo impermeable para los gases que desprende: sobre esta solera se empiezan los cimientos. Además aconsejan construir los cimientos con piedra buena y cemento hidráulico de primera calidad revistiéndole por la parte exterior con baldosas rejuntadas y revestidas de un mortero sumamente hidráulico; esta disposición ó la de construir al rededor un muro aislador cubierto con las losas de la acera, son las precauciones que se señalan necesarias para aislar las habitaciones de los movimientos de los gases del terreno. Además de este procedimiento se aconsejan otros muchos, todos basados



sobre el mismo principio de aislamiento, entre los cuales figuran como los más eficaces sentar una hilada de ladrillos de gres vitrificado perforados que aíslan la humedad de los cimientos del resto de la casa. En Inglaterra donde existe mucho la costumbre de construir sótanos destinados al servicio de las habitaciones y en las cuales están instaladas las cocinas, dejan siempre un pequeño patio entre los muros de fachada y el terreno; el piso de este patio está un poco más bajo que el del sótano y tiene una comunicación directa con las cloacas por medio de un sifón.

Las habitaciones como los vestidos deben ponernos al abrigo de las vicisitudes atmosféricas y sin aislarnos del exterior, establecer nuestras relaciones con la atmósfera. Es necesario pues que los materiales de construcción sean porosos y permeables al aire, á fin de asegurar la ventilación natural y poder soltar fácilmente el agua que les haya penetrado, preservándonos por esta porosidad de las pérdidas rápidas de calórico y de la influencia demasiado directa del calor exterior, asegurando en lo posible una temperatura uniforme á la habitación.

Petenkofer y Märker han hecho muchas experiencias sobre la permeabilidad de los materiales, el último de los cuales ha llegado á determinar las cantidades de aire que atraviesan, durante una hora, muros de 72 centímetros de espesor, debido á una diferencia de 1° centígrado entre las dos caras de los materiales siguientes:

Gres. . . . .	1 <sup>m</sup> 69	metros cúbicos.
Calcárea. . . . .	2' 32	" "
Ladrillos cocidos. . . . .	2' 83	" "
Tufa calcárea. . . . .	3' 64	" "
Ladrillos crudos. . . . .	5' 12	" "

Aun cuando estas cantidades quizá sean escesivas dan á conocer el valor relativo de la porosidad de los materiales, valor relativo que puede llegar á invertirse por la composición de las mamposterías y por la cantidad de mortero que contengan, cuyo mortero es sumamente poroso.

Las experiencias de Lang, mucho más estensas que las anteriores, demuestran que el yeso es escesivamente compacto y poco poroso, por cuya razón deben escluirse los enlucidos de esta clase que se oponen á la ventilación natural.

Los papeles para tapizar las paredes disminuyen la permeabilidad de los muros, así como las pinturas, cuyo orden de porosidad es el siguiente:

- 1.° Lechada de cal.
- 2.° Color á la cola.
- 3.° Papeles glaseados.



4.º Papeles ordinarios.

5.º La pintura al óleo fresca.

La humedad es uno de los elementos que contribuyen á disminuir la ventilación natural y se concibe que así sea, pues cuando los poros de los materiales están ocupados por el agua cierran el paso al aire. De aquí la necesidad de precaverse de las habitaciones húmedas y de no ocupar las que están recientemente construidas hasta que los muros estén completamente secos. En ciertos climas septentrionales y húmedos las exposiciones al Norte son muy insalubres en invierno por la humedad y hay necesidad para hacerlas confortables, de construir un doble muro con circulación de la capa de aire intermedio que pueda arrastrar la humedad de que está impregnada constantemente la fachada.

Bajo el punto de vista higiénico hay que preservarse mucho de los efectos tóxicos de ciertos papeles pintados con colores á base de arsénico. Sería de desear que la moda no exigiera este elemento de decoración no sólo por este peligro sino también porque absorben la humedad, se impregnan de los productos volátiles de las escreciones pulmonar y cutánea y porque en ciertos momentos pueden ser el receptáculo de los gérmenes de enfermedades. Sobre todo debe huirse de la superposición de papeles pintados que ejecutado con alguna frecuencia pueden formar capas espesas adheridas á los muros donde se acumulan el polvo, miasmas y materias fermentescibles, pues la cola que se emplea y los papeles por sí mismos son un terreno abonado al desarrollo de la putrefacción. Sería muy conveniente para evitar el defecto anterior que se añadiera a la cola que usan los empapeladores, el borato de sosa ó mejor el ácido bórico en la proporción de 15 gramos por kilogramo.

La salubridad de las habitaciones no depende de los elementos anteriormente citados: la superficie media que corresponde á cada individuo, las condiciones especiales de los diversos departamentos, son antecedentes que es necesario tener presentes.

En Inglaterra, en Bélgica, Holanda y en las poblaciones rurales de nuestro país, una casa sirve para alojar una sola familia; en Alemania, en Francia y en las capitales de España se construyen grandes edificios, en cada piso de los cuales se acomodan una ó más familias. La multiplicidad de pisos favorece entre los habitantes de una misma casa un cambio de mefitismo. Las enfermedades contagiosas se encuentran en condiciones de propagación muy favorables no sólo por las relaciones indirectas que se establecen entre las familias albergadas bajo el mismo techo, como por la porosidad de los muros y de los suelos.

Esta superposición de pisos no es en realidad más que un modo de hacinamiento y cuando estas habitaciones se destinan á la vivienda de familias pobres que no pueden pagar grandes alquileres, las condiciones de la vida en estas habitaciones son horribles. Asusta, señores, la



lectura de la memoria presentada al Congreso Internacional de Ciencias médicas por D. Pedro García Faria sobre la insalubridad de las viviendas de Barcelona. En ella ha publicado la distribución de ocho casas de Barcelona destinadas á familias pobres, sin luz ni ventilación y en las cuales como cita muy oportunamente el Sr. García Faria, el aire está viciado de suerte que mata en vez de dar vida; y cuenta que estas ocho distribuciones tomadas al azar son la representación, el tipo de millares de habitaciones donde vive la clase obrera. Aun en los barrios donde se aloja la clase media de Barcelona, en el ensanche, en donde se habían dispuesto elementos para constituir una población eminentemente salubre, se han construido acuartelamientos en casas de 5 y 6 pisos de altura en los que se desarrolla una mortandad escesiva.

Continuando nuestra rápida ojeada sobre la salubridad de los edificios, haremos notar que la altura de las habitaciones no debería tolerarse nunca que descendiera de 3<sup>m</sup>50, pues las capas de aire superiores de un cuarto habitado presentan el máximo de viciación y los órganos respiratorios deben alejarse en lo posible de las causas de infección. Esta altura por otra parte no debe exajerarse, pues cuando escede de 4<sup>m</sup>50 se crean dificultades para la calefacción.

En todas las habitaciones donde existen sótanos debería prohibirse terminantemente la vivienda permanente en ellas. Su falta de luz y de ventilación, su humedad sobre todo en Barcelona, son elementos de insalubridad que desarrollan en los habitantes de esta parte del edificio reumatismos, calenturas intermitentes y afecciones escrofulosas y tuberculosas.

En un edificio salubre es necesario asegurar á los corredores y escaleras condiciones higiénicas de primer orden, porque vienen á ser un vasto aparato ventilador destinado á sanear toda la habitación, precepto en el cual están acordes la arquitectura y la higiene. En general toda casa debe construirse con amplitud y permitirse la entrada de la luz y del aire en todas las habitaciones.

Existe la costumbre en nuestro país de construir alcobas para ocultar á la vista los desórdenes de la cama. La higiene condena esta práctica que sustrae, á la luz solar y á la saludable influencia de la atmósfera las ropas de la cama cargadas de productos orgánicos procedentes de la traspiración y de los productos de la piel que deben oxidarse rápidamente á beneficio de su contacto con el aire.

Sería una práctica muy recomendable la instalación de un cuarto de enfermo situado en un punto bien retirado de la casa y en condiciones de una excelente ventilación con enlucidos lisos, con ángulos redondeados de fácil limpieza y donde no puedan acumularse miasmas, dotado de una chimenea donde pudieran quemarse las barreduras del cuarto, departamento que sería muy útil en el caso de desarrollo de una enfermedad infecciosa que se podría aislar en cuanto se presentara.



La cocina debería estar en lo posible en un pabellón aislado y en relación con la habitación por medio de un pasillo encristalado. Esta disposición evitará la entrada en el piso de los vapores acuosos y los olores fuertes que se producen; este local debe ser espacioso y deberá proveerse de una buena ventilación para la pronta evacuación de los vapores antedichos.

Los escusados también deberían establecerse en disposiciones análogas de emplazamiento y deberían estar dotados de mucha luz y buena ventilación, no debiendo permitirse como hemos señalado antes más que escusados con servicio de agua y una descarga de 15 litros de este líquido por persona.

Por fin, al proyectar una habitación deberían sujetarse á la regla de que cada departamento tuviera un cubo de 25 metros por persona. Siendo el aire que consume cada individuo de 75 metros cúbicos por hora, esta regla conduce á la necesidad de renovar tres veces por hora el cubo destinado á cada persona, renovación que en las habitaciones particulares puede hacerse por medio de la ventilación natural.

Recomiendan también los higienistas el uso de aparatos de gas, ventiladores cuando se emplee este fluido para el alumbrado, con el objeto de que los productos de la combustión del gas no se queden en la habitación y puedan salir á la atmósfera. Desgraciadamente estos aparatos costosos y complicados no han entrado en la práctica común y la luz de gas, tan extendida y aplicada como medio de alumbrado, resulta un aparato insalubre.

Aquí concluiré esta breve excursión sobre tan vasto campo, por temor de ser pesado en demasía.

Supongo que vosotros como yo llevareis una penosa impresión del estado de lamentable atraso en que nos encontramos en nuestro país, en un asunto de tanta trascendencia, de tanta importancia, que se sobrepone á todo. La reforma que se impone para mejorar las condiciones de salubridad de Barcelona es de gran entidad si se trata de resolverlo en todas sus partes, como tenemos derecho, y que al propio tiempo las autoridades tienen el deber de procurar establecer para sus administrados.

Desde luego la evacuación de las inmundicias por un procedimiento rápido, como parece que está en el ánimo de nuestro municipio, constituirá una gran mejora. Si paralelamente á esto se consiguiera la dotación de aguas abundantes y puras para todas las necesidades de la vida á un precio que lo pusiera al fácil alcance de todas las clases de la sociedad, aumentaría nuestro bienestar material. Si después se alcanzara una reforma de los suelos de las calles que con tanta urgencia reclaman la higiene y nuestras necesidades comerciales é industriales, habríamos conseguido también un gran progreso. La mejora de la ventilación y conducción de nuestras cañerías de transporte de aguas su-



cias y limpias, su buena distribución, el dotar las habitaciones de escusados con mucha agua, el aislar todos los receptáculos, es un problema que se resuelve fácilmente gracias á la ilustración de nuestros arquitectos y con la cooperación de las Ordenanzas municipales.

La limpieza, de las calles, extracción de basuras, mejoras de las canalizaciones de gas y de agua, es asunto fácil relativamente y no depende más que de una buena organización administrativa del municipio, hoy presidido por nuestro compañero, cuya iniciativa y entusiasmo por todo progreso todos apreciamos altamente.

Pero queda en pié el terrible fantasma de la aglomeración, el hacinamiento que ni puede deshacerse de una plumada ni existen medios materiales para resolverse de momento. Es un problema difícil para el cual se necesita la cooperación de todas las fuerzas vivas, de todos los elementos que constituyen la sociedad, y aun así es de difícil solución por los intereses creados, por el modo de ser de nuestra urbanización.

Desde luego parece que la sociedad tiene derecho á exigir, cueste lo que cueste, á que desaparezcan las habitaciones eminentemente insalubres, focos de infección, criaderos de enfermedades zimóticas que se desarrollan por todo el resto de la urbe, y bajo este punto de vista podría conseguirse como se ha conseguido en Inglaterra una ley de expropiación para las habitaciones insalubres. Si se llegara á conseguir esta ley que se ha admitido en muchos puntos y que se reclama su adopción en todas partes, no podría aplicarse al infinito número de viviendas insalubres que tenemos en Barcelona, sin construir previamente locales donde puedan albergarse las infinitas familias proletarias y menesterosas que viven en el casco antiguo en locales infectos, sinluz, sin ventilación de ninguna clase. Para construir estas habitaciones nuevas é higiénicas se necesitaría mayor superficie de terreno que el que ahora ocupan, y esta superficie de terreno conduciría á un alquiler que estas clases menesterosas no pueden sufragar.

Existe en Barcelona un desequilibrio inmenso entre el valor que han tomado los terrenos, lepra que va aumentando de día en día, y la riqueza pública que no permite soportar los alquileres crecidos que en relación de este precio de terreno necesitaría una habitación con abundancia de aire, de luz y de agua; dificultad que se solventa prácticamente disminuyendo la capacidad de las habitaciones y aumentando el número de pisos hasta llegar á impedir la libre circulación de aire por las calles, y por consecuencia creando y aumentando de día en día el hacinamiento, causa principal y origen de toda insalubridad que anula todos los beneficios de las demás mejoras higiénicas de que me he ocupado en este trabajo.

Ante este conflicto, ante este problema sin solución no queda más que el medio de ilustrar la opinión, al cual estamos obligados todos,



médicos, arquitectos, ingenieros, publicistas: todos debemos propagar los principios de higiene que preservarán nuestra vida, la de nuestras familias, de este terrible azote de las enfermedades infecciosas y pulmonares que es el castigo de las poblaciones que falsean las leyes de la naturaleza, azote contra el cual no hay defensa, pues no basta que una familia viva con todas las condiciones de salubridad si sus vecinos ó sus criados ó sus dependientes con quien están en relaciones más ó menos directas, pueden contagiarles por los mil medios de transporte que tienen los gérmenes y organismos inferiores que producen estas enfermedades. Un deber de humanidad y hasta un egoismo nos obliga á procurar por las clases menesterosas, las primeras víctimas de este azote, al cual ni sus recursos ni su ilustración les permite precaverse y que son los causantes del principio de propagación.

La opinión pública ilustrada daría la importancia que se merece á las habitaciones salubres, conseguiría es probable la creación de estas viviendas en puntos donde el agio del valor de los terrenos no haya llegado y paulatinamente, lentamente quizá, se conseguiría la población de barrios sanos que obligarían á mejorar las casas lujosas, pero insalubres de que se enorgullece Barcelona.

ROSENDO LLATAS.



## NUESTRO PUERTO ARTIFICIAL

(Conclusión).

### III

Dos son las cuestiones que á mi ver han de perseguirse en la conclusión del puerto artificial de esta Ciudad: la primera interesa á su sólida construcción y á que ofrezca segura entrada y abrigo á los buques, la otra interesa á la higiene y á la explotación comercial é industrial y por lo tanto, á la sanidad en general, á la facilidad de la carga y descarga de los buques y á su carenaje.

Respecto de la primera cuestión, poco podré decir que no lo hayan dicho mil veces en discursos, folletos y conferencias, algunos inteligentes y distinguidos marinos que han tenido necesidad de ganar en días de temporal, la boca de nuestro puerto y que forzados á contemplar desde sus respectivos buques los dos torreones de mala catadura que llenos de grietas forman la referida boca, han tenido ocasión de apreciar las dificultades de llevar á cabo la proeza de atraverla. Precisa cambiar la forma curva de la escollera del Este porque á ella y no á otra causa se debe la marejada que se nota en el interior del puerto y que en todas épocas del año dificulta toda operación de embarque y desembarque en los buques en él fondeados y amarrados.

En efecto; los vientos del 2.º Cuadrante ó de entre S. y E. son los que notablemente mueven la mar contra aquella escollera curva y las olas al recorrerla, promueven un efecto de compresión tal en la boca del puerto, que las aguas del interior de éste reaccionan contra los muelles y escolleras produciéndose así una movilidad extraordinaria.

Para evitarlo, interesa en concepto mío y es esta también la opinión de muchos marinos que han tenido ocasión de comprobar aquellos efectos, prolongar en línea recta la escollera del Este hácia el Sud y á partir de la tangente á la misma para establecer la boca del puerto al Oeste en la dirección N. S. á fin de resguardarla de toda mar y viento. No se necesita por lo tanto fijar con más precisión el arrumbamiento de la referida escollera de prolongación, ni menos la extensión que deba dársele, si se señala como ancho de la referida boca ó separación de morros el actual que creo es suficiente; conviene indicar, no obstante, la conveniencia de modificar así la curva referida causante de las marejadas internas, con otras extensas escolleras y rompe-olas exteriores que den más resistencia á la actual y destruyan el potente choque de las olas.

Resuelta así la primera y principal cuestión de entrada, abrigo y seguridad de las naves, paso á la primera parte de la segunda cuestión ó



sea á la de higiene, que han descuidado bastante. El cenagoso fondo de nuestro puerto, es capaz á la menor remoción de apestar la Capital; y sinó, díganlo cuantos como yo, han tenido necesidad de pasar en todas épocas del año por el lado de la draga cuando funciona: el cúmulo de sustancias orgánicas que se echan en el interior de la bahía, quedan depositas en su fondo en continuo contacto con aguas que no se renuevan, y dicho se está con esto que ha de producirse por estas causas, una putrefacción extraordinaria y en alto grado nociva al organismo humano por los deletéreos gases que de dichas sustancias se desprenden al ponerlas en contacto con la atmósfera; y así lo comprueba claramente el fétido olor que se percibe al dragar cualquier punto de la dársena.

Opino en esta parte, que conviene aumentar suficientemente el material de dragado para mantener limpio y más profundo el fondo de la dársena en toda su extensión, y establecer además, una constante renovación de sus aguas. Para lograr ésta, deberían abrirse dos canales directos de comunicación entre el puerto y la mar vieja, procurando que las bocas de desagüe ó comunicación de dichos canales puedan ser fácilmente limpiadas de las arenas que puedan obstruirlas.

Por lo que al trabajo ó faenas comerciales se refiere, interesa en primer lugar construir muelles, ya que es insuficiente la extensión que tienen los hasta ahora contruidos; aumentar antes de construir nuevos muelles de atraque, la profundidad del puerto en su centro y á partir de una distancia prudencial de los que existen ya; y creo que dicha profundidad no debe dejarse á menos de 12 metros de las más bajas aguas. Verificando el dragado á dicha cota, los nuevos muelles podrían construirse con grandes bloques y exentos de los defectos de los existentes, para que puedan atracar de costado, toda clase de buques y fondear en el puerto los de mayor porte, sin temor de que sus fondos sufrieran rozaduras con las uñas de las anclas fondeadas.

Si además, se cambiaran como ya lo he indicado antes, los actuales argollones de amarra por otros de forma y establecimiento más lógicos y mejor estudiados, bien fuesen norrays, bitas, anclotes ó lo que fuese; se construyera mayor número de almacenes, más cerrados, mejor dispuestos y más impermeables que los existentes, procurando que el piso ó pavimento de su cimentación arrancara del paramento del muelle y fuese este el general destinado á recibir las mercancías; se estableciesen las gruas en este mismo piso, para ser directamente utilizadas sin intermedio de otros utensilios; se estableciesen en idénticas condiciones los tinglados de estos almacenes y suficientemente altos para que pudiesen cobijar las gruas y funcionar estas con todo desahogo; se dejaran en buenas condiciones las rampas ó escalas para llevar las mercancías directamente debajo de tinglados y almacenes sin intermedio de palancas ó pasaderas, otras que las de comunicación de los buques



á unos ú otros; se estableciesen un par de gruas con cucharas automáticas para la descarga de granos; se modificaran de una manera conveniente las escalas de los muelles, haciendo desaparecer los inconvenientes que tienen las construidas; se estableciesen además, los diques secos de dimensiones convenientes para el carenaje y limpia de buques desde los más pequeños á los de mayor porte; alumbrado eléctrico en los muelles, para el mejor cuidado y vigilancia de las mercancías y que podría utilizarse para el movimiento de las embarcaciones dentro la bahía y faenas de embarque y desembarque que de noche convenga practicar; suficiente número de bocas de agua potable para servicio de agua-da y aprovisionamiento de este artículo de primera necesidad; vapores remolcadores de gran potencia para dar punta á los grandes buques y auxiliarles en sus maniobras en días de mucho viento; y por último, se estableciese una estación meteorológica en lugar visible del puerto en comunicación telefónica con el observatorio y que pudiese reproducir por medio de señales convencionales de fácil comprensión, las observaciones que puedan interesar á los buques que hayan de emprender viaje y á las barcas especialmente dedicadas á la pesca; tal vez se lograra así que el puerto artificial de esta Capital llenara las necesidades del Comercio y de la Marina.

Estas son las modificaciones más culminantes que al menos advertido han de ocurrírsele introducir en la construcción del puerto de esta Capital ó en las obras hasta ahora practicadas; y aun cuando creo haber indicado ya, que el indicarlas no implica en mí la fatuidad de creer que esas ideas mías hayan de dar rumbo á la especialidad que entiende de construir puertos y que lleva á término con lento paso el de Barcelona, cúmpleme no obstante, exponer los muchísimos lunares que en dicha construcción he notado, tanto más, porque se trata de una obra pública que, como todo mortal, tengo derecho á criticar y á proponer medios de mejorarla, por ser después que ha intervenido en ella la más alta ciencia, tanto y tan criticable.

#### IV.

Hoy, por más que casi han transcurrido tres meses desde que la Cámara de Comercio de esta Capital tuvo la feliz ocurrencia, á propuesta de la Sección de Navegación de la misma, de abrir amplia información por escrito, sobre las obras que conviene ejecutar para la terminación del puerto de esta Capital, mejora y ensanche del mismo, concediendo para ello el *dilatado plazo de un mes*, creo conveniente exponer mis ideas sobre este asunto, porque era imposible para mí hacerlo en todo el mes de Enero pasado, época fijada para contestar al Cuestionario que se circuló; y me era tanto más difícil contestar este último, en cuanto no se acompañaba en él plano alguno y se señalaba las oficinas de la Junta de obras para la vista del proyecto, debiéndose





acompañar croquis de las reformas y modificaciones que se creyera habían de proponerse. Ignoro si todas las individualidades y colectividades que pueden ilustrar á la Cámara de Comercio han respondido al llamamiento que se les hizo; pero lo dudo mucho, ya que visto el plazo señalado no permitía hacer un estudio en detalle, ni completo, ni tomar los informes convenientes para contestar debidamente, y por que por otra parte la Junta Directiva de aquella Asamblea se proponía elevar al Ministro de Fomento el resultado de dicha información, suplicándole sean atendidas las aspiraciones de esta Capital, y demasiado saben aquellas individualidades y colectividades lo que pueden prometerse de semejantes procedimientos y tramitaciones. Convencidas están las entidades que podrían aportar su ilustrado concurso á dicha información, de que el tiempo empleado en tan árdua tarea ha de resultar completamente perdido y demasiado ímprobo para llevarla á cabo, sabiendo que la centralización lo esteriliza todo cuando no hay fuerza y tesón para defender el derecho, y se ha de luchar con otras contra-informaciones emanadas de un Centro ó Dirección técnica que no repara en hacer que prevalezcan, sean buenas ó malas, las ideas de sus compañeros y colegas.

Barcelona, primer puerto de España en importancia comercial, que recientemente y en lucha pacífica del trabajo, ha tenido el valor de llamar á público certámen á las naciones extranjeras sin representar en él, desairado ni ridículo papel, no posee, vergüenza causa decirlo, un dique de carena digno de la importancia de su marina comercial, ni capaz de llenar las necesidades de ésta y no posee sino un mal varadero que si hace unos años y cuando se estableció satisfacía á ellas, hoy á penas puede servirle de alguna utilidad y en casos muy apremiantes. Ya ha merecido el referido varadero la crítica de otras personas en periódico de tanta circulación como la *Revista general de Marina*, y considero que no es posible poner más en evidencia la inutilidad de este medio de poner los buques en seco que lo hizo en su día el ilustrado marino Sr. Revuelta.

La comparación que cabe entre dicho varadero y los modernos medios de carenaje, podría establecerla entre el antiguo procedimiento de la rueda de ardilla, en la que se suplía ésta por marineros y que desapareció hace unos 40 años de la machina real para ser reemplazada por el torno á brazo, y el moderno sistema de presión hidráulica, si este se empleara en lugar del torno que se usa ahora en nuestro puerto para arbolar con dicho artefacto, casi inútil hoy, los mástiles de los buques de mediano porte.

Imposible parece que después de las mil veces que han ocurrido en este puerto averías en buques de gran porte y en que ha sido forzoso remolcar éstos á otros puertos para la corrección de aquellas, porque no haya sido posible emplear procedimientos tan penosos y lentos



como el de embicar la popa ó la proa del buque averiado por falta de dique, no se haya resuelto aún el establecimiento de este importantísimo medio que poseen casi todos los puertos extranjeros de alguna importancia comercial. Hoy día, por falta de este elemento de riqueza, pagan á Marsella y Liverpool oneroso tributo, excepción hecha de la Compañía Trasatlántica que tiene dique propio, los propietarios de buques trasatlánticos y de cabotage de mediano porte de esta inscripción marítima y aún aquellos cuyos buques frecuentan nuestro puerto y que no utilizan el varadero; por consiguiente, los buques de su propiedad no dejan en esta Capital todo el dinero que dejarían por la entrada de aquellos en el dique y las reparaciones que con tal motivo, aquí se practicarían.

Los gastos que para unos y otros buques representan los viajes desde Barcelona á los referidos puertos para la limpia y carena del casco, y reparaciones de máquinas, etc., pueden fijarse por término medio en 10,000 pesetas por cada buque y por viaje redondo. Si á esta cantidad se agrega la que importan los trabajos de reparación que por dicha circunstancia dejan de practicarse en los talleres de esta Capital, y se tiene en cuenta que los buques de hierro tienen necesidad de limpiar cada seis meses, se tendrá una idea aproximada de la importancia que tiene para el país y mayormente para esta localidad, la posesión del referido dique de carena, cuyo establecimiento cegaría de una vez el caudaloso río de oro que afluye á los referidos puertos de Marsella y Liverpool, menos necesitados y más ricos que el nuestro; y sin embargo, por fuerza de las circunstancias, la ciudad de Barcelona se ve obligada por dicha causa á mirar impasible como aquellos le absorben una buena parte de los recursos que necesita para vivir y que indudablemente lograría adquirirlos si el Comercio de esta Capital tuviese la energía de que carece.

Pero como la energía nace del calor y el transcurso de cincuenta años es un período de tiempo reducido para acumular aquel en grado suficiente para que salga aquella del estado latente y engendre movimiento, es inútil esperar una manifestación visible en favor de una obra tan necesaria como sería la inauguración de la construcción de un dique seco; y prometerse que llegue el deseado momento de construir esta obra, es una quimera que espero no se realizará jamás. Está en el carácter nuestro meridional y poco práctico, aportar esta energía en las manifestaciones de pura ostentación, como por ejemplo, en cuanto se trata de celebrar grandes certámenes, levantar monumentos y palacios, agrandar el puerto antes de concluir las obras principiadas, construir anchas vías para transporte de mercancías por los muelles, celebrar manifestaciones y convocar asambleas, perorar en conferencias públicas sobre la conveniencia ó inconveniencia de tales ó cuales reformas, etc.; así se pasan los años y transcurre el tiempo, sin proveer por



estas mismas causas á una necesidad tan útil é imperiosa como lo es la conclusión de las obras proyectadas y establecimiento de diques; de todo lo cual el Comercio y la Marina sacan lo que el negro del sermón.

Ha dejado de ser necesaria la Estación de Barcelona del ferrocarril de Villanueva y Geltrú, después del enlace de los ferrocarriles por la calle de Aragón; creo que se concedió autorización para edificar con carácter provisional la Estación referida, aún cuando al verla edificar sospeché, y no creí equivocarme, que la obra tenía pretensiones de resultar definitiva. Sin embargo, no siendo ya necesariamente utilizable, dadas las condiciones de la autorización para edificarla, estando indicado en el plano de proyecto del puerto en construcción aquel lugar para el emplazamiento de los diques, y por ser el terreno en dicho punto el más á propósito para establecerlos, creo que es inútil la controversia que hoy se ha establecido respecto al lugar en que más conviene fundarlos. Remuévanse, pues, todas las dificultades que se ofrezcan para que desaparezca la referida Estación y edifíquense en su lugar los diques proyectados, pero de dimensiones tales que faciliten el carenaje de los buques de todos portes que frecuentan nuestro puerto, sin que se objete que la situación de emplazamiento ofrezca dificultades maríneas para la entrada á los diques, ya que éstas pueden perfectamente ser vencidas.

Y si las otras dificultades de hacer desaparecer la Estación, fuesen tan grandes que no pudiesen orillarse porque en los tiempos actuales todo es posible tratándose de poderosas Compañías ferrocarrileras, entonces no queda otro recurso que pasar á fundarlos en el lugar más indicado del actual é inútil varadero, invirtiendo más dinero en la construcción por tener que cimentarlos en arena; pero así y todo, los modernos procedimientos de fundación hidráulica sobre estacas y pilotes con hormigón, valiéndose de las cámaras de presión de aire, permitirán formar del conjunto del fondo un monolito que evite las filtraciones como se ha logrado verificarlo en otros puertos del extranjero.

Es verdad que para la fundación y conclusión de los diques secos, cualquiera que sea el punto en donde se edifiquen, habrá de invertirse un largo período de tiempo de algunos años y que durante este plazo estará notándose la falta de estos medios de carenaje y que solamente podrá obviarse con el establecimiento de un dique provisional flotante; pero no concibo la razón porque haya de optarse en este caso por el dique deponente Chark y no el flotante ordinario, cuando si otra razón no militara en favor de este, basta saber que aquel es todo un organismo completo y como tal de una regular complicación, que requiere obras muy especiales y que su manejo exige un cuidado también especial, aparte de que no hay que sepamos, más que unos pocos ejemplares en el mundo. Opino y creo son muchos los que opinan como yo, que no conviene optar por dicho sistema y que es preferible y más



práctico inclinarse en favor del dique flotante ordinario de forma prismática y mejor aún el de forma de buque, que aquel que tanto alaban ignoro el porqué, determinados aun que pocos partidarios.

V.

Dos palabras sobre el Varadero de esta Capital establecido en virtud de concesión por 38 años 10 meses, á contar si no me equivoco, del 28 de Julio de 1864.

En la actualidad está próximo á cumplir 26 años de su establecimiento y puede decirse que solamente durante la mitad de este plazo transcurrido, el tal Varadero ha sido explotado en condiciones verdaderamente útiles para la marina mercante y beneficiosas y lucrativas para la Sociedad concesionaria; de modo que puede decirse que la explotación ha resultado buena mientras ha bastado á las necesidades de la época, y fuera de aquel reducido plazo, ha perdido casi por completo su primitivo valor. Con el tiempo han crecido los buques en dimensiones y con estas las dificultades de servirse de dicho medio de ponerlos en seco, ya por la excesiva inclinación del mismo Varadero, como por la deficiencia de la sustentación en la cuna del mismo; y tales han llegado á ser las dificultades y reclamaciones suscitadas, que la Sociedad propietaria creyó de necesidad para salvar la responsabilidad que pudiera exigírsele por deficiencias en el procedimiento de poner los buques en seco, establecer en lugar visible un rótulo de grandes dimensiones, advirtiéndole no responde de averías; y desde entonces y por haberse ocasionado muchas, se han reducido á tal extremo las subidas á la grada, que son pocos los capitanes de buques que utilizan este procedimiento, volviendo muchos de ellos al primitivo sistema de dar pendola ó de tumbar en las chatas dentro la bahía, reduciendo así las utilidades de aquella infalible empresa á las que puede proporcionarle una reducida clientela de buques de pequeño y muy escaso tonelaje.

Admira que esa Sociedad no haya modificado las condiciones de su Varadero estableciendo dos carriles más para ensanchar la cuna y reducir así la carga sobre los rodillos y asimismo la pendiente de la grada que ahora debe ser de 5 ó 6 por ciento á la de 2 ó 3 por ciento todo lo más, á fin de aumentar el esfuerzo de tracción que seguramente le permitiría subir con la máquina actual, buques de mucho mayor tonelaje que ahora, al par que obtener mayor estabilidad y con ella una seguridad de que ahora carece por completo. Así arreglado, tengo completa seguridad de que este elemento de carenaje habría de prestar todavía grandes utilidades y ensanchar el grado de acción de sus



operaciones en beneficio del Comercio, de la Marina y aun de la Sociedad concesionaria, aun cuando se estableciesen diques de cualquiera clase que fuesen; y á mayor abundamiento crecerían los beneficios para la última, si reformara la tarifa de estadias estableciéndola más equitativa. Si llevara á cabo estas reformas todas y procurara al propio tiempo y como es natural, que se le ampliara el plazo ó término de concesión por unos años más con el fin de poder amortizar el importe de las nuevas obras é indemnizarse de los gastos de reforma del material, creo yo, que aun cuando se estableciese el dique flotante provisorio y los secos definitivos después, no debería temer la competencia, pues á medida que aumentan las facilidades, crecen notablemente las necesidades que ellas permiten llenar.

Recuerde la Sociedad propietaria del Varadero de esta capital, que en las condiciones en que hoy explota éste, ha podido hacer algo porque la necesidad no tiene ley; que poco á poco deja de utilizarse su grada porque la marina ha comprendido injusta la imposición de sus procedimientos, pues si el capitán de un buque que entra en ella resigna el mando en la persona encargada de las operaciones, es injusto hacerle responsable de las averías que ésta y no otra ó las malas condiciones del procedimiento puedan ocasionar, y máxime cuando ha de convenirse en que tal como está el sopradicho Varadero se requiere grande abnegación para confiarle la subida de un buque de mediano porte.

---

Para concluir. El puerto de Barcelona se ha convertido en árduo problema de muchas incógnitas, algunas de ellas de tales raíces que alcanzan al infinito. Si fuese fácil, que no lo es, la eliminación de estas últimas, tengo seguridad que la Cámara de Comercio hallaría la solución apetecida; pero en las condiciones actuales, dudo mucho que logre el resultado que se propone alcanzar. El puerto se concluirá en Calendas grecas y entonces resultará que no llenará los propósitos del público, ni las necesidades de la época de conclusión.

Barcelona 1.º de Abril de 1890

JUAN A. MOLINAS.



## MINISTERIO DE ULTRAMAR

---

### EXPOSICION

*(Continuación.)*

Edisson, persistente en su doctrina, ha afirmado públicamente, y frente á este clamoreo de los industriales, que las corrientes alternativas de alta tensión y las continuas de esta misma índole, se emplean con el solo objeto de realizar economías en los gastos de local; y al efecto, cuando algunos industriales se proponen alumbrar por la electricidad un espacio cualquiera, crean un centro de distribución con hilos radiales hácia la circunferencia, comprendiendo en este espacio una superficie que exija el empleo de una tensión fuerte para llegar á sus límites, en vez de dar á cada estación central de distribución sólo la fuerza bastante para funcionar con toda seguridad y crear otros centros destinados á servir las restantes superficies para evitarse de este modo el empleo de las tensiones eléctricas elevadas.

Pero los locales son caros en estos centros de población, y ciertas Empresas eligen la parte extrema de un barrio donde los solares son baratos, utilizan edificios abandonados, colocan en ellos los dinamos, tienden hilos de poco diámetro en la extensión en que han de repartir la luz, y por necesidad han de disponer de una gran tensión que fuerce el paso de la corriente por dichos conductores á distancias también considerables.

La polémica respecto á las corrientes continuas y alternas y de alta y baja tensión, sigue sostenida con brío, de una parte por Edisson y Brown, y de la otra por Ferranti y Prece, excluyendo los unos las corrientes alternativas, cualquiera que sea su tensión, y aceptándolas los otros, siempre que ésta no sea de alta; pero no habiendo, por desgracia, brotado toda la luz que fuera de desear y si alguna confusión, y no siendo éste el momento de entrar de lleno en el análisis de ambos problemas, sólo deberán aceptarse para las disposiciones que se dicten en el presente decreto aquellas teorías evidentemente exactas y aquellas opiniones basadas puramente en los preceptos científicos, y libres, por lo tanto, de toda pasión de escuela y de todo cálculo industrial; por esto debe aceptarse la afirmación sentada por Edisson de que las corrientes de alta tensión son empleadas cuando se trata de alumbrar grandes extensiones y de alimentar muchas lámparas sólo por evitar gastos, siendo también evidente que, á igualdad de alto potencial, son más peligrosas las alternativas, puesto que á cualquiera se alcanza que una serie rápida de sacudidas en opuesto sentido han de producir mayores efectos que una única y prolongada sacudida, dada la igualdad de fuerza y de tiempo.

Siendo estas afirmaciones exactas, debe procurarse buscar los remedios, si



no decisivos, los más eficaces para que los peligros de todas las corrientes de alta tensión, y con especialidad de las alternativas, si son empleadas por la industria cuando así lo exija la índole de la aplicación eléctrica, no sean causa de tristes accidentes.

Contra los peligros de la alta tensión no encuentran los hombres científicos más expertos decisivos remedios, llegando á negar que lo sea el aislamiento de los conductores, toda vez que éste, á su juicio, sólo puede ofrecer seguridad temporalmente, pues con el tiempo la acción de la corriente sobre la sustancia aisladora producirá defectos que aumentarán con el cambio de la estructura molecular de la misma sustancia.

Edisson, por su parte, afirma que aquellos peligros no se evitarán con los conductores subterráneos, pues la condensación de la humedad, la penetración del agua, la influencia disolvente del gas de hulla, la oxidación del aire sobre las distintas composiciones aisladoras, serán motivos suficientes para hacer que los peligros alcancen á las casas, almacenes y oficinas por el intermedio de los teléfonos, de los sistemas de alumbrado á doble tensión y aun del mismo aparato servido por corriente de tensión elevada.

De esta afirmación se deduce la necesidad de que los conductores invadidos por corrientes de alta tensión se sujeten á severas reglas en su instalación, montaje y sobre todo en su cruce con los demás destinados á otros servicios eléctricos, y de que las corrientes de esa índole no se empleen más que en casos excepcionales.

Conviene para formar opinión sobre estos extremos tener en cuenta las corrientes que hoy se emplean para el alumbrado eléctrico, y que son, en general, corrientes continuas de doble tensión que no exceden de 200 voltas y se dedican á la luz incandescente ó corrientes también continuas de alta tensión, siendo la primera inofensiva y la segunda peligrosa, ó corrientes alternativas con una tensión de 1.000 á 3.000 voltas en adelante, cuyo paso por un cuerpo ocasiona la muerte.

En corroboración de estos efectos cita Brown los siguientes accidentes ocurridos en Nueva York:

«Durante los primeros cinco años, después de la introducción de los circuitos de luz de arco, no ocurrió novedad alguna; pero en los siete años siguientes perecieron 64 personas; de éstas 56 ocasionaron su muerte las corrientes alternativas y 8 las continuas de elevada tensión.»

Afirma también el electricista Brown que estos tristes accidentes, seguramente se habrían evitado si los conductores y aparatos hubiesen estado bien aislados.

Es por tanto urgente adoptar, además de estas medidas de aislamiento para toda clase de corrientes, también aquéllas que conduzcan á la reglamentación de la tensión eléctrica; respecto al primer punto no están conformes los electricistas al discutir las ventajas de las líneas subterráneas sobre las aéreas, estándolo únicamente en la conveniencia de limitar la tensión, y llegando Edisson en este punto á proscribir toda corriente continua de más de 700 voltas y las alternativas de todas tensiones, por lo cual termina su informe con las siguientes frases:

Cuando la Autoridad exija que las tensiones eléctricas no excedan de los límites que ofrecen seguridad, y cuando existan Inspectores competentes en este servicio, como los hay para las calderas, que obliguen á la aplicación de los reglamentos adoptados, entonces el público estará suficientemente protegido. Pero,



hasta que se consiga esto, no debemos esperar otra cosa sino la repetición de accidentes análogos á los que en estos últimos meses han ocurrido.»

Sin embargo de esto, las líneas subterráneas ganan terreno, pues el Gran Jurado de Nueva York ha terminado su información, relativa á las desgracias ocasionadas por las corrientes eléctricas, disponiendo que, por de pronto, se empleen dichas líneas, y diciendo entre otras cosas las siguientes:

«El Gran Jurado, por medio de su Presidente, hace esta manifestación al honorable Tribunal: Hemos practicado una investigación rigurosa en el asunto de los conductores eléctricos y comunicaciones subterráneas que siguen las calles de esta ciudad; y es de opinión el Gran Jurado que siempre que sea posible, deberán construirse amplias alcantarillas, en las que puedan colocarse las tuberías de gas, vapor, agua y los conductores, cables de atracción, etc., en lugar de consentir, como al presente suele, que cada Empresa separadamente tenga la exclusiva de una parte distinta de la calle.»

También es oportuno tener presente para la mejor solución de este problema el fallo de dicho Jurado al terminar su investigación sobre uno de los últimos incidentes, y que dice así:

«Nosotros el Jurado, fallamos que Henry Harris encontró su muerte por una descarga eléctrica que recibió mientras llevaba un muestrario que hizo contacto con una lámpara eléctrica, perteneciente á la *Compañía Brush*. Censuramos á dicha Compañía en no haber colocado dicha lámpara bastante alta y en armonía con los reglamentos de la Comisión de electricidad, y por no haber mantenido en perfecto estado de aislamiento la referida lámpara y todas sus piezas. Fallamos que la *Compañía Brush Electric Light* es únicamente responsable de la muerte de Henry Harris. Establecemos las siguientes recomendaciones: *Primera*: que se invite á la Comisión de electricidad á entablar medidas rápidas y extraordinarias para que todos los alambres de las Compañías de esta ciudad se pongan subterráneos. *Segunda*, que se cuide esmeradamente de que los alambres y lámparas de las Compañías estén bien aislados.»

Procede, por tanto, á juicio del Ministro que suscribe, y en virtud de las ideas expuestas y de las doctrinas formuladas, reglamentar las industrias eléctricas en que se empleen corrientes de gran diferencia de potencial, porque no es lícito que continúen las líneas destinadas al alumbrado eléctrico sin sujetarse á condición alguna, con perjuicio de la seguridad individual y de los servicios telegráfico y telefónico, máxime cuando á los concesionarios de estas últimas se les exigen muchas condiciones, tanto de carácter eléctrico como mecánico.

Todas las naciones lo han comprendido así, y por esto está prohibido que los conductores destinados á la circulación de corrientes de gran energía aparezcan desnudos ó cubiertos con ligeras capas de algodón, se tiendan sobre los tejados ó se coloquen al alcance de la mano y se crucen con los hilos telegráficos y telefónicos.

Italia, Bélgica, Francia, Inglaterra, han dictado las reglas oportunas estando basadas estas en los siguientes principios:

Los circuitos para el alumbrado eléctrico, ó para cualquiera otra industria eléctrica, han de ser en su totalidad metálicos; no se pondrán en ningún punto en contacto con la tierra, ni se empalmarán á las tuberías de gas ni de agua; si dichos circuitos se hallaren inmediatos á los conductores telegráficos ó telefónicos, deberán estar recubiertos de sustancias que aseguren un perfecto aislamiento.



to y que sean completamente impermeables. Para que los contactos directos entre los conductores eléctricos y los telegráficos y telefónicos no se produzcan ni en las condiciones normales ni en caso de rotura, se colocarán siempre los primeros por debajo de estos, cruzándolos en ángulo recto, y de tal modo, que la distancia mínima entre el hilo telegráfico ó telefónico más bajo y el conductor eléctrico más próximo sea por lo menos de dos metros. Al efecto, en cuanto sea posible, se evitará el paralelismo de los circuitos eléctricos con los telegráficos y telefónicos, y si fuere absolutamente imposible, se colocarán los primeros por lo menos á 12 metros de distancia de los segundos. Para evitar que en caso de rotura caiga en los puntos de cruzamiento un hilo telegráfico ó telefónico sobre otro de alumbrado eléctrico, se colocará sobre este último en todo el trayecto del cruzamiento un hilo de resguardo de la fuerza requerida. Las Empresas, al instalar y explotar sus circuitos adoptarán todas las medidas de seguridad aconsejadas por la ciencia y reconocidas por la experiencia.

En Inglaterra, además de estar en vigor todas las disposiciones anteriores, se concede gran autoridad á los Delegados del Gobierno para evitar todo riesgo, y prueba de ello, lo que dispone el art. 6.º de la ley sobre alumbrado por la electricidad de 1882, que dice: «*El Board Of Trade* (Consejo de Comercio) adoptará oportunamente las medidas que estime convenientes para la garantía del público contra todo accidente que provenga del fuego y cualquiera otra causa..... y todo reglamento ya establecido ó modificado por *El Board Of Trade* tendrá en todos respectos, y á partir de esta fecha, el mismo efecto que si primitivamente se hubiera hecho constar en la concesión, orden ó documento especial autorizando á la empresa.»

El mismo artículo determina que «toda Autoridad local, en cuya jurisdicción se haya autorizado, ya por concesión, ya por una orden ó ley especial, la producción ó abastecimiento de la electricidad, puede, además de las reglas que se hayan establecido en cumplimiento de las disposiciones precedentes para garantizar la seguridad pública, establecer, suprimir, modificar ó abrogar los estatutos, de manera que las disposiciones de las referidas Autoridades tiendan á conseguir todavía mejor dicha seguridad. Cualquier infracción de estas disposiciones implicará las correspondientes penalidades, que serán efectivas inmediatamente por la vía que se juzgue necesaria»; proveyéndose, además, que «cualquiera de los referidos estatutos carezca de fuerza y efecto, en tanto no haya sido confirmado por el *Board Of Trade* y hecho público por el conducto que el referido Consejo ordene.»

De este modo, una Corporación responsable dispone de poderes discrecionales para la protección del público, y las Autoridades locales (es decir, los Municipios), tienen derecho de apelación á este Consejo contra todo peligro que juzguen exista por consecuencia de los sistemas de alumbrado eléctrico.

La Administración inglesa continúa sus importantes reformas en el establecimiento de conductores eléctricos. Después de los telefónicos ha tocado su turno á los de energía eléctrica, bien sea para el alumbrado, tracción, fuerza motriz ó para otros usos análogos.

Al efecto, ha sido publicada una ley local ó urbana, en la que se ordena que, en lo sucesivo, sin la autorización competente no se colocarán en Londres conductores aéreos para el alumbrado eléctrico ni para la distribución de la energía eléctrica en otras aplicaciones. Para la inspección y demás material serán designadas personas competentes é imparciales. Las reglas para la colocación de los



conductores, sección que éstos deben tener, su aislamiento y resistencia eléctrica, etc., se encierran, en resumen, en las tres siguientes:

1.<sup>a</sup> Todos los conductores, aparatos y demás material eléctrico, se deberá instalar de conformidad con las reglas dadas por la Sociedad de Ingenieros telegráficos y electricistas en Abril de 1888.

2.<sup>a</sup> La sección de los conductores deberá ser proporcionada á un máximo de corriente, de manera que no exceda del término medio de 1.000 amperes por pulgada cuadrada de sección en los conductores de cobre.

3.<sup>a</sup> La resistencia de aislamiento de la instalación total no deberá ser menor que el total de ohms que sea indicado por el cociente que resulte de la división de 10 millones por el número que exprese el máximo de corriente eléctrica en amperes que haya sido pedido por el consumidor.

Sin la autorización debida las comunicaciones con tierra no se establecerán por medio de las cañerías de gas ni de agua, ni con ninguna otra prolongación metálica, y como prueba de la energía de las Autoridades de este punto, refiérese que habiendo solicitado autorización *La London Electric Supply Corporation* para unir á la tierra la envoltura exterior de sus cables en toda su longitud, le ha sido terminantemente negada por el Potsmaster General, fundándose en lo que pudiera afectar á las comunicaciones telegráficas. Y Mr. Prece ha verificado á este propósito pruebas concluyentes, que han demostrado que en lo que concierne á la red telefónica sería perturbada por la inducción si se hubiese accedido á lo solicitado por la expresada Compañía.

En Francia las disposiciones relativas á la instalación de líneas telefónicas, son de más alcance, toda vez que se relacionan con las leyes de expropiación forzosa; por eso deben ser estudiadas las bases del proyecto de ley presentada á las Cámaras por Mr. Cochery, como ministro de Correos y Telégrafos, el cual expone en el preámbulo que la seguridad del servicio, la necesidad de penetrar sin demora en todos aquellos sitios en donde las instalaciones ó reparaciones de los hilos lo exija imponen al Gobierno el deber de prevenir estas resistencias y evitar tales conflictos; que, á falta de un texto legal ó jurisprudencia á que atenerse, la naturaleza misma de las cosas habría de imponer esta carga á los particulares, por que es la consecuencia de la existencia de un gran servicio público; pero que el penetrar los funcionarios de la Administración en las propiedades privadas, los trabajos que en ella se efectuasen, el cálculo de las indemnizaciones que estos originen, pueden ser causa de ciertas dificultades, cuyo número aumentaría con el desarrollo constante de las comunicaciones eléctricas; que esta consideración le ha impulsado á la presentación de dicho proyecto, porque, si bien hasta estos últimos tiempos nadie había opuesto dificultades á los derechos del Estado sobre este particular, habiendo bastado, en caso de haberlas, las garantías establecidas en la legislación general sobre los trabajos públicos, ahora se discute la competencia de los Tribunales administrativos en estos asuntos y el carácter de utilidad pública de ciertas operaciones accesorias de la Administración de Telégrafos.

(Se continuará.)



## NOTICIAS

**SOBRE FERROCARRILES SECUNDARIOS.**—El Excmo. Sr. Ministro de Fomento, en carta particular de 15 de Abril próximo, nos dice lo siguiente:

«Sr. D. Rosendo Llatas, Presidente de la Asociación de Ingenieros industriales.—Muy señor mío de mi consideración: Contesto al telegrama que usted se ha servido dirigirme, manifestándole que en el proyecto de Ley sobre ferrocarriles secundarios, en el cual muy en breve emitirá dictámen la comisión correspondiente, he procurado tener presentes, en cuanto ha sido posible, las aspiraciones que en nombre de la Asociación de Ingenieros industriales que usted preside, me recomienda con tanto interés.—Mucho celebraré que el mencionado proyecto de Ley coincida con sus deseos.»

«Con este motivo quedo de usted atento S. S. Q. B. S. M.,—*El Duque de Veragua.*»

A la cual carta ha contestado esta corporación con el siguiente oficio:

«Excmo. Sr.: En nombre y representación de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, tengo el honor de dar á V. E. las más expresivas gracias por la amabilidad con que se ha servido manifestarle en su atenta carta de 15 del actual, que al redactar el proyecto de Ley sobre ferrocarriles secundarios, ha tenido V. E. presente en cuanto ha sido posible, las aspiraciones de esta Asociación; la cual se congratularía de no ver limitada tan patriótica idea, sinó por aquellas dificultades de todo punto imposibles de vencer y de escasa influencia en su feliz éxito.

»El valor del material que los nuevos ferrocarriles secundarios empleen, tratándose de una red de algunos miles de kilómetros, representará una suma de muchos millones, que si salen de España por causa de la adquisición de dicho material en el extranjero, se aumentará con su salida la angustiosa situación en que las importaciones han colocado á la industria nacional; mientras que si se produce tan inmensa riqueza en nuestra querida patria, no solo se evitará la emigración de sumas cuantiosísimas, sinó que contribuirá á que todos los industriales y obreros hallen la ocupación que les es necesaria para atender á su sagrada subsistencia.

»En la actualidad se han construido ya en España locomotoras, wagones, rieles, puentes, tinglados, material fijo, etc., etc., y no cabe dudar se desarrollará por completo esta fabricación, el día en que leyes sabias amparen los intereses de la industria, tan compatibles con los demás intereses nacionales.»

»Reciba pues V. E., Excmo. Sr., la más cordial enhorabuena por tan laudables miras en el ejercicio de su alto ministerio, y las gracias más sinceras por la prueba de consideración que á la Asociación de Ingenieros Industriales ha dispensado.—Dios guarde á V. E. muchos años.—Barcelona 25 de Abril de 1890.—Excmo. Sr. Ministro de Fomento.»

**CAMBIO DE DOMICILIO.**—Nuestro compañero D. Luís Wirtz se ha trasladado al Paseo de Gracia, núm. 53, Gracia.

**NUEVO INGENIERO.**—Ha recibido el título de Ingeniero Industrial en la especialidad mecánica, D. José Elosegui y Zabala.

**DONATIVOS.**—Nuestro consocio D. José Solá ha cedido á esta Biblioteca dos ejemplares del interesante folleto *Viticultura Americana ó Guia del viñador*, publicado por D. Vicente Solá y Gelpí, que contiene atinadas instrucciones para el buen cultivo de las viñas y elaboración de los vinos, así como también reglas fáciles y seguras para practicar los ingertos con inteligencia.



D. Ramón Rodríguez Cividanes, el tomo XII de las *Memorias de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid*.

El Ateneo Barcelonés, un tomo que contiene las conferencias dadas en aquella sociedad, con respecto á la Exposición universal de Barcelona.

El ministerio de Instrucción pública de Francia, los tomos del *Bulletin de la Société Industrielle d' Amiens*, correspondientes á los años 1881-82-83-84-85-86-87 y hasta Julio del 88, como también los tomos del *Bulletin de la Société Industrielle de Rouen*, correspondientes á los años 1883-84-85-86 y Enero del 87.

FOMENTO DEL T. N.—En las elecciones últimamente verificadas por la Junta Directiva del Fomento del Trabajo Nacional, fueron nombrados para componer la nueva Junta los señores siguientes:

Excmo. Sr. D. José Gassó y Martí, Vicepresidente 1.º

D. Felipe Ricart, Marqués de Sta. Isabel, Vicepresidente 2.º

D. José de Olano, Secretario 1.º

D. José Fiter é Inglés, Secretario 2.º

D. Francisco Borés, Tesorero.

D. Cayetano Arañó, Contador.

D. Salvador Poggio.—Bibliotecario.

D. José de Caralt, Conservador.

Para formar parte de la Comisión de Gobierno interior fueron nombrados los señores:

D. Pascual Borrell

D. Juan Comas de Argemir y D. Pelegrín Marqués.

DE INTERÉS PARA LOS VINICULTORES.—A causa de sitios mal dispuestos ó bodegas de medianas condiciones en donde los vinos sufren la elevación de temperatura durante los calores del verano, éstos, no tardan en fermentar, picarse, ponerse agrios, enturbiarse ó ennegrecerse hasta quedar invendibles; en este caso es indispensable administrarles una dosis de 25 gramos de *Conservador enántico* por cada 100 litros, con lo cual se les dará fuerza para resistir las temperaturas más elevadas.

Un vino que principia á ennegrecerse, á picarse ó á enturbiarse debe ser trasegado á una vasija previamente azufrada, añadiéndosele 25 gramos de *Conservador enántico* por hectólitro; al cabo de quince días se clarifica y quedará corregido como si no hubiera existido el principio de enfermedad.

Puede pedirse un catálogo explicativo de este privilegiado producto, al Administrador de *La Revista Vinícola*, Danza, 5 y 7, Zaragoza, quien lo remitirá franco á vuelta de correo.

BIBLIOGRAFÍA.—Hemos recibido el número 317 del *Boletín de la Institución libre de Enseñanza*, correspondiente al 30 de Abril, y cuyo sumario es el siguiente:

*Pedagogía*.—La enseñanza de la Historia, por D. R. Altamira.—Nota sobre los juegos corporales, por D. A. Buyla.—Los baños escolares, por H. van Kalken.—ENCICLOPEDIA.—El Pauperismo, por D.ª C. Arenal.—Sobre la opinión pública, por D. A. López Selva.—INSTITUCIÓN.—Conversaciones pedagógicas en la *Institución*.—Libros recibidos.—Correspondencia.

El interés que ofrece esta publicación y lo módico de su precio (diez pesetas al año, cinco para los maestros), la hacen altamente recomendable.