



Año XI \*\*\* MADRID \*\*\* Mayo de 1907 \*\* BARCELONA \*\* Núm. 176



## ARTE ANTIGUO

### SUMARIO

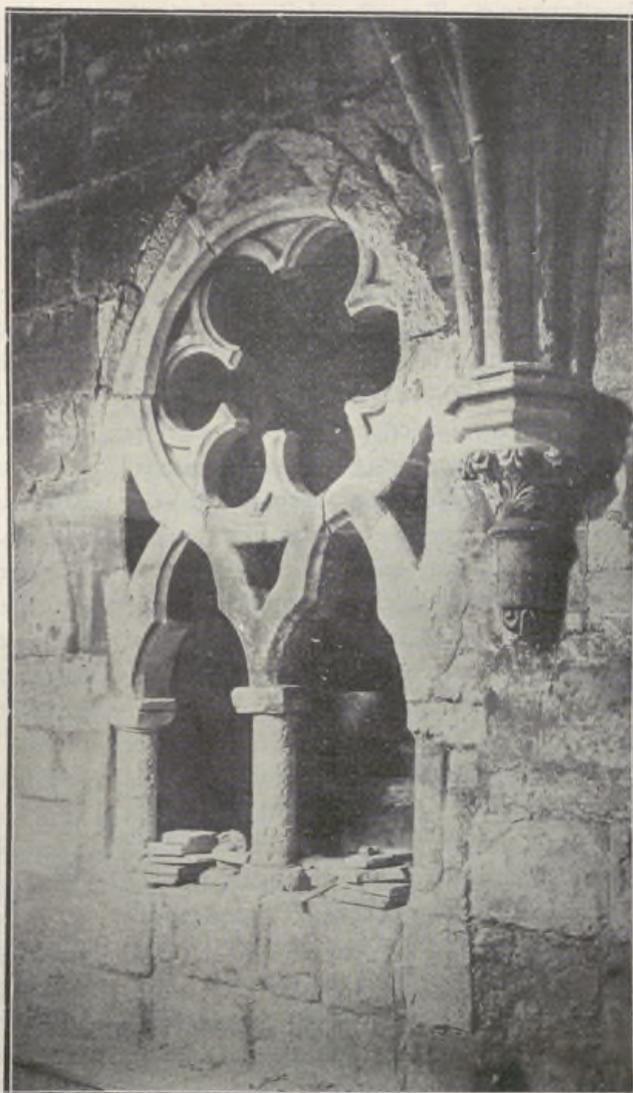
#### TEXTO:

- Conferencias artísticas, por Luis Cabello y Aso.  
 Madrid y sus reformas urbanas, por Manuel Vega y March.  
 El terremoto de Valparaíso bajo su aspecto constructivo, por Hormidas Henríquez.  
 Crónica artística.—Arquitectura.  
 Crónica científica.—Ingeniería.  
 Informaciones y noticias.

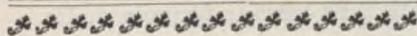
#### GRABADOS:

##### Láminas sueltas:

- 9.<sup>a</sup>—Salón en el palacio de D. E. Güell. Barcelona.—Arquitecto: D. Antonio Gaudí.  
 10.<sup>a</sup>—Pintura decorativa, composición de D. Ramón Fraxenet.  
 Arte antiguo.—Santa María de Huerta.—Enterramiento en el Claustro.  
 Pintura decorativa, composiciones de don Ramón Fraxenet. (17 reproducciones).  
 Los terremotos de Valparaíso (2 reproducciones).



SANTA MARÍA DE HUERTA  
 ENTERRAMIENTO EN EL CLAUSTRO



## CONFERENCIAS ARTÍSTICAS

### LOS FUNDAMENTOS DEL ARTE. — CONFERENCIA TERCERA



El análisis psicológico de la «Forma» nos ha dado á conocer, por medio de la observación y el raciocinio, que el principio esencial de toda BELLEZA es la «Unidad», definida por sus tres cualidades inherentes y perdurables: «sustantividad», «integridad» y «nitidez».

Analícemos el «Tamaño» á fin de investigar los elementos compositivos de la «Unidad».

El «Tamaño» da la magnitud del Ser, y es innegable consecuencia de la cantidad de «Potencia vital». Es limitación de su crecimiento y desarrollo, y envuelve la «Forma».

El juicio estético nos ha hecho ver que la «Potencia vital» entraña motor y dirección; esto es, «fuerza» é «inteligencia».

La «fuerza» produce «cantidad» de la «inteligencia», germina la «cualidad». «Cantidad y cualidad», es decir, magnitudes y su disposición. Las magnitudes, son magnitudes de «fuerza» que producen magnitudes de «forma». El elemento inteligente, se ampara de tales magnitudes y las limita en razón hasta resultar las justas y convenientes conforme á la «Ley». Sujeta además estas magnitudes así limitadas, á leyes emanadas de la universal que producen á su vez la adecuada, justa y conveniente colocación dispositiva.

Así es, en efecto; en la creación cada Ser tiene su «magnitud de Forma» limitada por la magnitud de fuerza correspondiente, lo que da su justa y conveniente «grandeza». Cada uno de los elementos constitutivos del Ser, tiene su «forma peculiar» y adecuada que responde á la «fuerza» que la limita. Resultan así, en la Naturaleza toda, mil variados Seres de diversas «magnitudes de forma», respondiendo á respectivas «magnitudes de fuerza». En otros términos, resultan multitud de «tamaños» de los Seres y diversos «tamaños» de los múltiples elementos de cada Ser; «tamaños» parciales

relacionados siempre que son causa del «Tamaño» total.

Supone, pues, el «Tamaño», una medida común á las diversas partes de la totalidad que le produce, y además relaciones determinadas de medida de las partes con el todo, lo cual produce dimensiones en relación proporcionadas; es decir, «proporciones».

La «proporción»: he aquí la «ley» de «cantidad». Un principio constitutivo de la «Unidad»: elemento integrante.

Pero existe además, según dicho queda, una «ley de cualidad» que atañe á la disposición. En efecto; tan variados tamaños, ya de los diversos Seres de la naturaleza, ya de los elementos de cada Ser, combínanse de suerte tal, que resulta estable equilibrio, alterado el cual se interrumpe la eterna Ley de mutua atracción y consorcio indisoluble. Semejante Ley, tal mutua atracción é inquebrantable equilibrio, que hace exista en cada único Ser esa infinita variedad de elementos ó partes, y que refiere esa variedad de la Creación á la «Unidad», es á lo que damos el nombre de «Armonía».

«¡Armonía!»; esto es, acuerdo íntimo de fuerzas entre sí, y de formas; de la fuerza con la forma en el todo y en cada uno de sus elementos, entre las partes y el todo: así en el conjunto como en el más pequeño detalle. «Armonía» total. Cual en la Naturaleza reina. «Armonía» es, pues, «ley de cualidad»: otro principio constitutivo de la «Unidad».

La Naturaleza, bajo su universal manto, ostenta una variedad sin límites en esencia cuanto en el aspecto, en lo real como en lo aparente, dentro de esta inalterable y eterna «Unidad»: la «Armonía» es la causa.

Este principio substancial es el que, en realidad, contribuye más directa y eficazmente á la «Unidad». Es un atributo tal, que, apenas le percibe el humano espíritu, declara bella la realidad aparente. Es como la fórmula de las

leyes del «Orden absoluto» que rigen al Universo. Es la poesía, el aura de existencia de la Creación, cuyo organismo es el orden material, cuya alma es el orden moral, y cuyo soplo vivificador es la potencia vital.

Es de la Naturaleza, el encanto, la magia, causa del arrobamiento del Espíritu, del tranquilo placer, de la fruición, y puro y noble amor que la «moción estética» nos hizo manifiestos.

En su verdadera y justa acepción, esta voz «Armonía» no es la «simetría», ni la «uniformidad» ni la «regularidad»; y es error confundir estas acepciones con ella. Refiérense estas cualidades, ora á la «proporción» cual la primera, pues que implica medida, ora son caso particularísimo de la «armonía» misma, en las que la ley se amana y convierte en precepto ó rutina. Y Naturaleza nos enseña de modo evidente, que cuando «Armonía» se trueca en alguna de las tres y de ellas abusa, se desvirtúa la «Unidad» y la BELLEZA desaparece, degenerando en fría monotonía y lánguida vitalidad.

Son, por lo tanto, «Proporciones» y «Armonía» los dos elementos integrantes, ó principios constitutivos de BELLEZA, al ser los que «Unidad» engendran.

Mas, ¿cómo se realizan (en práctica) ambos principios, y por cuales medios? Veamos lo que la Naturaleza dicta á la razón.

Desde luego, el conjunto de «leyes» que rigen á la Creación toda, y que la magnitud de los elementos naturales da, y la disposición de los mismos, subordina á un «fin», esto es, la «Conformidad» á la «Ley» y el cumplimiento de ella, constituye lo que se llama «Orden»: tal es el del «Universo».

Todo hombre pensador, por poco filósofo y observador que sea, todo Artista, puede descubrir por sí este aserto que nada tiene de imaginario, sino que es real y cierto.

El «Orden», emanación de la inteligencia, impera sobre la fuerza, y tanto es interno ó moral, cuanto externo ó aparente. En la esencia reside como en la aparente realidad: en el «fondo» á la vez que en la «forma».

El «Orden interno» ó moral constituye el «fondo»; es germen y núcleo de «bondad».

El «Orden externo» ó visible da la forma; es germen y expresión de «verdad».

El «Orden» absoluto, es el apetecido acuerdo de ambos, de «bondad» y «verdad». Así en efecto: «Bondad» de fondo, resulta expresión

de «verdad». «Bondad» real manifiesta, es resultado de un principio interno de «verdad».

Cuando existe «verdad» en el fondo, se hace ostensible la «bondad». Si la «verdad» se ostenta, es producida por un fondo eterno de «bondad».

«Bondad» y «verdad» son, pues, atributos fehacientes inherentes á la eterna «Belleza», íntimamente unidos é inseparables de modo perdurable.

Por esta razón, no pocas veces ciertamente, se toma ora la «bondad», ora la «verdad», como sinónimos de «Belleza»; lo cual no deja de ser un error.

Platón (según unos) y Plotino (según otros) sienta como principio filosófico que «Lo bello es el esplendor de lo verdadero». Esta frase abarca «bondad» y «verdad»; pues que el esplendor es el brillar de la esencia; y la esencia es la savia de la «verdad» manifiesta, es lo «bueno», y de esta suerte BELLEZA es la «verdadera» manifestación de «bondad», la esencia de la aparente realidad.

Si, pues, estos atributos son emblema del «Orden», es evidente que éste preside siempre y en todo caso á la «proporción» y «armonía», es el principio generador.

Y así como «bondad» y «verdad» se funden en un crisol para engendrar BELLEZA, de igual modo «proporción» y «armonía» se condensan y funden en una única causa productora de «Unidad».

Conveniente es que el Artista vea bien claro y tenga indeleble situación de éste como perdurable consorcio, salvador de su Arte en cualquiera de sus manifestaciones.

Mas, ¿cómo realizar tal principio generador? ¿Existen reglas, preceptos ó prácticas que á tal solución conduzcan? Nada menos que eso.

Tiempo hubo en que se sujetó el Arte á preceptos. La época de los «preceptistas» pasó. Son los preceptos refractarios al Arte.

El Estudio de la Naturaleza, el razonar, nos dará la solución.

La Naturaleza nos dice que el sabio principio que da la norma es la «Conveniencia».

En efecto.

Lo que constituye el «Orden», ó sea la «conformidad á la Ley» y su cumplimiento, es, á no dudarlo, la disposición adecuada de partes—la relación justa de ellas independiente del extremo fin—la determinada situación de relaciones necesarias entre sus elementos, de esas mismas partes entre sí, y de cada una de ellas

con el todo—el encadenamiento mutuo fijo y reciprocidad relativa—la manifestación propia y peculiar en exacta correspondencia con la interna esencia.

Existe, por tanto, un principio que preside á cada uno de los elementos constitutivos del Ser, á cada una de sus partes, á todos entre sí, y á su total combinación, y á su manera de ser, y á su modo de existir, y suerte de producción; todo lo cual hace que cada cosa ocupe el sitio y tenga el desarrollo y la importancia propia á su destino, «Conveniente», en una palabra. Y todo ello en virtud de «Ley»; suprema, ineludible, marcada por el dedo del Supremo Hacedor.

Tal principio que aun en el lenguaje vulgar se denomina «Conveniencia», es la clave.

Realizando este principio tal como queda definido, hijo más bien de la inteligencia, del buen sentido y de la observación, de suerte que es «personal y humano», y este principio que es á la vez interno y externo en el «fondo» como en la «forma» reside en el «espíritu» como en la materia, en lo moral como en lo físico, en el Ser como en la totalidad de los seres, en lo intrínseco del Ser como en los accidentes que le rodean, realizase el «Orden».

Ahora bien: hay, además de la «Conveniencia», otro principio que casi es parte integrante suya, emanando de una naturalidad palpable

ostensible en la producción que influye en que la «proporción» y «armonía» se manifiesten fácil y espontáneamente al Espíritu y la inteligencia, de suerte que las perciban y comprendan sin esfuerzo.

El principio productor de este hecho es la «Sencillez».

La «Sencillez» existe en la esencia como en la manifestación, en la manera de producción como en los externos accidentes. Es hija predilecta de la «bondad» y «verdad», revelación nítida de ellas á la vez que cualidad, por ende, esencial de BELLEZA.

La «Sencillez» implica multiplicidad, supone variedad; pero dentro de ésta, es la pureza, es la sobriedad, es lo justo, la ausencia de lo inútil, de lo superfluo, de lo pasajero, de lo que no tiene razón de ser, todo lo cual altera, oscurece y desvirtúa la «bondad» y «verdad» y á veces las destruye, ocúltalas al Espíritu, produce en él la confusión y el desorden, é impide así que la BELLEZA se manifieste clara y radiante. Este principio es causa de la tranquilidad y apacible reposo que Naturaleza inspira.

Resulta, en consecuencia, que «Conveniencia» y «Sencillez» son de consuno los principios productores del «Orden».

Llegados á este punto, fáltanos analizar el «Color»; asunto que será objeto de la cuarta Conferencia.

L. CABELLO Y ASO

Arquitecto-Profesor de la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid



PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

## PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

## MADRID Y SUS REFORMAS URBANAS

(Continuación) (1)

Este sentimiento de admiración, que ostenta sus ribetes de envidia,—discalpable y noble porque tiene su raíz en el amor,—no puede obedecer sino á la convicción de nuestra impotencia intelectual para crear bellezas capaces de igualar y menos de superar á las extranjeras. Porque si así no fuera, ¿á qué obedecería el deseo de «robarles» á los extranjeros lo que poseen, ó de copiarlo servilmente? Es innegable que, en el concepto de muchas personas, nosotros, los españoles, somos incapaces de llegar, en empresas intelectuales, á los altos grados de perfección que, con relativa facilidad, suelen lograr los naturales de otros países. ¿Qué hemos de hacer eso nosotros? se dice con frecuencia, y nuestro atraso, lejos de hallarse fustigado por el espíritu de emulación que engendra el atrevimiento y predispone al éxito, se acrecienta con la desconfianza del propio valer, y se ceba con nuestra resignación y cobardía.

Yo he oído decir á un crítico de arte, tratando de la atribución hecha recientemente por Dvoerack, del retablo llamado «La fuente de la vida», que figura en el Museo del Prado, á favor del pintor catalán del siglo XV, Luís Dalmau, que él no compartía su opinión, principalmente, porque no juzgaba que en un cerebro español pudiera haber idea tan grande y tan grandiosamente concebida como la desarrollada en el maravilloso retablo á que me refiero. Casos como éste, en todos los órdenes de la vida, pueden citarse muchos: sin elevarse á cosas de tanta altura, en España todo se hace mal, todo es inferior, no se vale para el trabajo, es mezquino el pensamiento, defectuosa la ejecución, vituperable el móvil de todas nuestras empresas y de todas nuestras acciones.

El tema de la imitación es muy socorrido para las personas que no gustan de pensar intensamente sobre ningún asunto. Personas de esas las habrá en todo el mundo—¿cómo no, si su misión resulta sumamente cómoda!—pero en otros países lo que pasa, y eso sí que debemos envidiarlo é imitarlo, es que esas personas

quedan relegadas á última tila en el reparto de categorías sociales y no reciben de las demás el encargo de llevar á cabo lo que proclaman ellas mismas que no son capaces de hacer los españoles.

Y vuelvo á la urbanización. El ansia de imitar la de otras capitales ha dado por resultado un número extraordinario de proyectos, de iniciativas y de resoluciones, que son, hoy ya, causa de innumerables errores en la de Madrid. Como la imitación proviene de la admiración entusiasta, pero no siempre consciente, de algunos hechos, y no suele elevarse á las causas generales en que éstos han origen, da por resultado que las fórmulas en que cristaliza aparecen aisladas, inmotivadas casi siempre, sin conexión con el resto de Madrid, ni con las otras fórmulas ya emitidas anteriormente como fruto de otras admiraciones tan respetables como la de aquel momento; y, al aplicarse á la realidad, ó desentonan, ó se contradicen, ó producen efectos totalmente contrarios á los que con ellas se proponían sus iniciadores.

Unas veces han sido los grandes bulevares parisienses, considerados sólo en su aspecto exterior, que es lo que, en realidad, menos les caracteriza en el conjunto urbano de que forman parte; otras veces las plazas circulares, á imitación de la de la Estrella de París; algunas, las grandes avenidas, de andenes amplios y dilatado arroyo, bordeadas de corpulentos árboles como la Ringstrasse de Viena y la Unter der Linden de Berlín; otras, los bulevares exteriores de París que se han convertido en rondas de circunvalación, cuyo objeto ostensible no se logra; otras, las grandes calles rectas, cruzadas perpendicularmente, que forman la cuadrícula de las grandes poblaciones americanas y del ensanche de Barcelona; en ocasiones, los ríos que cruzan y dividen algunas grandes capitales, el Sena, el Támesis, el Sprée, con los cuales se ha querido parangonar al enano Manzanares, distribuyendo en sus orillas una edificación fantástica é imposible... Los frutos de esta imita-

(1) Véase el número 177.

PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

ción, ya realizada, ya únicamente proyectada ó aconsejada, han sido iguales siempre: la producción de algo que no se aviene con la singular fisonomía de Madrid, ni satisface sus necesidades, ni acrecienta su belleza propia, característica, peculiar.

Queremos imitar los hechos, y no sabemos que esos hechos son consecuencia lógica de causas anteriores. ¿Por qué no imitamos el procedimiento empleado por esas otras capitales para llegar á tales consecuencias? Los admiradores de esas hermosas obras han de convenir fácilmente en que cada capital tiene su fisonomía propia; que rara vez se dan en dos capitales distintas, de las que tenemos por admirables, iguales resultados: si en la una nos entusiasman las grandes avenidas, en la otra son más notables las grandes calles; si en aquella es una galería cubierta lo que atrae toda nuestra admiración, en la otra es el enlace y multiplicidad de vías, salpicadas de plazas de formas variadísimas... ¿por qué hemos de querer, pues, introducir en Madrid, á porrillo, todo lo que es distintivo de muchos pueblos? Lo lógico, lo racional no es esto, sino hacer lo que ellos hicieron y hacen todavía: deducir de su propio carácter, de su actual modo de ser, el carácter que han de revestir después de reformados; atender al cuadro de sus necesidades, las unas generales á todas las ciudades populosas, las otras locales, exclusivas de ellos; dar á cada parte del conjunto la significación que le corresponde en relación á las demás; adaptar la reforma á los medios con que se cuenta, á los ideales que se deben perseguir con ella y á los resultados que se deben lograr; formar un plan completo, amplio, general, radicalísimo, y subordinarse á él en la ejecución de los detalles, para que éstos, concebidos y ejecutados aisladamente, no se opongan y se contraríen mutuamente.

¿Que esto exige un esfuerzo enorme de la inteligencia y de la voluntad? Es indudable; pero ese esfuerzo lo han realizado ya otros pueblos, y acaso en momentos de su vida más difíciles que son los actuales, para Madrid y para España, y de ellos podemos tomar ejemplo para alcanzar con facilidad los beneficios que se persiguen.

Se me podrá objetar que, sin atenderse á lo indicado, se han llevado á cabo en Madrid, obras hermosas, y se han proyectado otras, admirables también. Yo no lo dudo; pero yo apelo al testimonio de sus mismos auto-

res, que, quizás, las han hecho así porque no se han hallado en condiciones de acometer empresas de mayores vuelos, para que me digan si ellos mismos no hubieran realizado esas obras con mayor acierto, incluyéndolas en un plan general que comprendiese á toda la población y diese, por tanto, á cada una de sus partes, el relieve y significación que en el conjunto les corresponde.

Y si se me arguyera que algo de esto se ha hecho ó se ha procurado hacer por medio de un Plan general de reformas de la Villa, compuesto en 1904 y hecho público en 1905, por una Comisión creada á tal efecto, aprovechando la oportunidad de haberlo de citar en este instante, yo debería responder que, aun poseyendo notables aciertos en algunas de sus partes que yo soy el primero en admirar y enumerar, yo no puedo tenerle por un plan completo de conjunto, dando á esta palabra toda la amplitud que yo le doy, la cual, como se verá al tratar de la formación de las ciudades, excede de los límites que establece el principio capital en que aparece informado actualmente el desarrollo urbano de Madrid, el cual ese Plan en lo esencial respeta.

Los demás, el trazado de la Gran Vía, el proyecto de reforma de las calles comprendidas entre la del Arenal y la Mayor, el de prolongación de la de Sevilla, el de rectificación y canalización del Manzanares, todos los que puedan citarse con elogio, como éstos, que revelan un detenido estudio y un ardiente amor al embellecimiento de la capital, serían más completos, más adecuados, más eficaces y más útiles si formaran un todo orgánico, como lo forma siempre una población, y dieran solución en él á un aspecto del problema total, complejo y árduo, de embellecer y sanear á la corte de España. Sus mismos autores,—yo no lo dudo porque conozco su competencia y valer,—hubieran acertado entonces con soluciones más nuevas, más radicales, y al mismo tiempo más sinceras, más estrechamente unidas con las necesidades y el espíritu de Madrid, que las que en sus proyectos preconizan. ¿Por qué no atender á ello, pues, uniendo los esfuerzos aislados de esos meritísimos autores, ó los de otros que sean conocedores del problema que se ha de resolver, y acometer la empresa en grande, sin vacilaciones, con el propósito decidido y manifiesto de hacer de Madrid rápidamente una ciudad moderna, cómoda, agradable, higiénica, sin dejar por eso de ser Madrid?

PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

Porque este es el ideal: embellecer á Madrid, no falsearlo. Copiar servilmente elementos integrantes de otras capitales, que no tienen aplicación á Madrid, es vestir de máscara á la nuestra. No; hay que idear soluciones nuevas que se adapten á la accidentación del suelo, á las exigencias del clima, á las costumbres de la población, á sus necesidades y carácter. Y esas soluciones han de ser bellas, como lo son en otros pueblos. Y para que aquí lo sean, han de ser distintas, como lo son, por ejemplo, las mujeres españolas cuyo tipo de belleza es muy diferente del de los demás países. Los caminos del arte, son los caminos de la naturaleza; si el sol es otro, si son otros la intensidad de la luz, la diáfandad del aire, el color del cielo, la cantidad de lluvia, la condición del clima, ¿por qué han de ser iguales las calles y las plazas, los bulevares y los paseos, los edificios y los parques?

Ahora bien; para no imitar, no es preciso desconocer lo que los otros pueblos hacen; al contrario. Ya he dicho antes que son los hechos, las soluciones concretas lo que no debe copiarse; el procedimiento con que se logran, sí. Aparte de que hay causas generales que se repiten en toda ciudad populosa, las especiales ya, en los pueblos que las han estudiado y atendido, tienen ejemplos que conviene meditar, bien para acomodarse á sus consecuencias, bien para alejarse de ellas. Es la ventaja de los pueblos que llegan tarde, que pueden hacer experiencia en lo acontecido á los demás. Aprovechémonos de ella en este asunto, como otros pueblos se han aprovechado de la nuestra, por ejemplo, en el arte de la colonización: España, que fué el primer pueblo colonizador de la edad moderna, no pudo aprender de nadie; Inglaterra ya aprendió de nosotros, y teniendo por malo nuestro sistema, acudió á otro sin necesidad de escarmiento en cabeza propia.

Acudamos, pues, siempre que nos convenga, al conocimiento de las demás capitales europeas, pero en ningún caso depongamos el concepto, irreductiblemente contrario á toda imitación que acabo de exponer. Sólo así me permito ilustrar con el ejemplo de lo realizado en otros pueblos, las ideas que acerca de Madrid y sus reformas tengo la osadía de exponer en este opúsculo.

## IV

El trazado de una urbe responde, según se desprende de lo que antes indiqué, á tres órdenes de necesidades esencialísimas, cuya satisfacción ha de evidenciarse en todos los elementos del conjunto. Ya he dicho que toda población constituye un todo orgánico, un compuesto destinado á la vida de un contingente numeroso de personas; las partes de que consta, deben en sus condiciones completarse y armonizarse, para que todas ellas, ligadas y relacionadas, hagan agradable y cómoda la vida en su recinto.

Esos tres órdenes de necesidades, á ninguno de los cuales cabe conceder prioridad sobre los otros, pues todos son igualmente atendibles, se refieren: el uno á la vialidad, el otro á la higiene, el otro á la belleza. Toda gran capital debe ser viable, ofrecer facilidad de comunicaciones y de accesos, estar dispuesta en forma que jamás la concurrencia ó aglomeración, por lo menos la diaria, la conocida, perjudique al tránsito. Es además indispensable que los recintos, los grupos de que se compone, posean los atributos de salubridad que exige la higiene en nuestros días, y que el conjunto los posea también. Precisa, finalmente, que resplandezca belleza en el trazado, que se haga patente la preocupación de lograr un todo hermoso y agradable, que se consagre una parte de la riqueza de la capital al propósito de dotarla de seducciones y atractivos que nos encadenen á ella, no sólo por la utilidad ó la necesidad, sino por el gusto.

Una gran capital no es posible que prescindiera de la posesión de los adecuados elementos para su vialidad, su higiene y su belleza. No ha sido posible nunca que prescindiese de ellos, y buen ejemplo nos dan las grandes ciudades de otras épocas, desde Babilonia á Roma; no es posible tampoco que prescindan hoy, siendo más completo y exacto el conocimiento, más abundantes y poderosos los medios de consecución de ese resultado.

A tal efecto, casi todas las capitales realizan constantemente un trabajo de renovación incesante, inspirado en el propósito de allegar esos tres elementos en la debida proporción. Se ensanchan las calles y paseos, se crean plazas, se abren nuevas vías al través de los núcleos de población demasiado densos, se establecen comunicaciones directas entre los grupos ó distritos

PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

que no las poseen, se procede á la formación de jardines y parques, se construyen alcantarillas, se arbitran medios de destrucción de las basuras ó de los desperdicios de la vida, se acrecienta el caudal de agua, se canalizan los ríos y los arroyos, se bordean sus orillas, antes abandonadas, de construcciones ó paseos, se abren «squares» foros ó recintos porticados, se trazan avenidas ó «perspectivas», cuyo fin directo es el halago de la vista, se instalan pasajes comerciales donde son fáciles la contemplación de objetos bellos en los comercios y la comunicación y trato de las gentes que pasean.

¿Qué es de ello lo que posee Madrid? En detalle he de estudiar sus condiciones de vialidad, de higiene y de belleza, comparativamente con las que poseen otras capitales; pero antes de entrar en ese estudio, quizás sea conveniente abarcar el conjunto en rápida visión.

Madrid está formado esencialmente por una plaza central de la que irradian varias calles. Cortando á dos de las más inmediatas é importantes, la de Alcalá y la Carrera de San Jerónimo, en sentido de Norte á Sur, se extiende un gran paseo con variedad de nombres que constituye la vía más grande y bella de Madrid. Del otro lado de este paseo, al Norte de la prolongación de la calle de Alcalá, se ha formado una urbanización totalmente moderna, compacta y por lo común de muy buen aspecto, dando lugar á calles de regular latitud que se cortan formando cuadrícula, á imitación de las ciudades americanas; al Sur de la calle de Alcalá se hallan el Retiro y algunas edificaciones, casi todas notables, quizás las mejores de la villa y corte, galanamente emplazadas con arreglo á un criterio amplio y acertado. Los espacios que quedan entre las calles que irradian de la Puerta del Sol, están materialmente atestados de edificios y callejas casi todas mezquinas.

Esas nueve calles convergentes que derivan de la plaza central de Madrid, constituyen las arterias más importantes de la urbe. Reciben la afluencia de los barrios extremos y la de los densísimos núcleos que contribuyen á limitar: conducen y encauzan esta afluencia para dirigirla al centro, y contienen, además, la que el centro les envía para que se distribuya en sus proximidades. A pesar de ello su anchura no suele exceder por término medio de 12'00 metros.

Las demás calles derivan de éstas enlazándolas dos á dos, ó dividiendo los espacios que esas

transversales forman y prolongándose en más ó menos extensión. Algunas alcanzan gran importancia por su situación, otras se desvanecen y anulan en el conjunto tupidísimo que contribuyen á formar.

Al analizar en bloque el sistema viario de Madrid, se observa un fenómeno, cuyas lastimosas consecuencias se sienten más que en parte alguna en las proximidades de la Puerta del Sol. Casi todas las calles, así las que parten de esa plaza como las que van naciendo en los triángulos ó trapecios que éstas forman, ganan en capacidad, en latitud, á medida que se alejan del centro de la población. A poco que se reflexione en la misión que toda calle debe desempeñar, se deduce que á mayor contingente de transeuntes debe corresponder mayor anchura, y que ese contingente, sobre todo en la urbanización radial que es la que en Madrid impera, ha de ser mayor en las proximidades del centro que en sus lejanías; pues bien, en Madrid ocurre que donde la afluencia de transeuntes alcanza su grado máximo, las calles son más estrechas y menos numerosas, y donde la afluencia se va debilitando, las calles son más en número y mucho más holgadas.

Pero no es éste el único contrasentido que es posible observar al recorrer las calles. En Madrid no existe ningún paraje especial y únicamente destinado á las conveniencias comerciales de una gran ciudad. Las tiendas de lujo, los bazares, los comercios, se hallan desperdigados por las calles céntricas, no constituyendo, como es general y conveniente, un centro de atracción de la ciudad á que pertenecen, bien en lugares exclusivamente dedicados á este objeto, bien en vías de extraordinaria anchura, sino mendigando la atención de los transeuntes que pasan junto á ellos. Esto da por resultado, que las personas que gustan ó necesitan ver los objetos expuestos en los escaparates, entorpecen la circulación, la obstruyen materialmente, y se exponen además á ser víctimas de ella, precisamente en los lugares en que es más intensa por el número y más difícil por la exigüidad de las calles que deben contenerla.

No es esto sólo. Los espacios determinados por las vías que irradian de la Puerta del Sol no son regulares en su forma ni en sus dimensiones. Cuanto mayores son, es natural que sus zonas centrales se hallan más alejadas de estas vías, y, por lo mismo, que á igual densidad de la edificación ha de corresponder mayor número de transeuntes; pues bien, cuanto más

PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

alejadas estas vías, son más estrechas, y la edificación limitada por ellas más densa y apretada.

A partir de la Puerta del Sol, la extensión edificada en sentido de Este á Oeste, es mucho menor que la que se desarrolla de Norte á Sur.

### PINTURA DECORATIVA



(Composición de D. RAMON FRAZENET)

La consecuencia de ello es que ha de ser mayor el número de transeuntes que van en este sentido que el de los que discurren en el de Este á Oeste. Pues, á excepción del gran paseo Prado-Recoletos-Castellana, separado del núcleo central, son más numerosas y más anchas

las vías que siguen esta segunda dirección, que las que enlazan la parte septentrional de Madrid con la meridional.

Las plazas y jardines deben distribuirse en toda población, de suerte que aligeren los núcleos más densos, que son los más faltos de aire puro para la vida. Es frecuente que las grandes capitales posean, además de los extensos parques de uso general, por decirlo así, que sea posible establecer, otros más pequeños, como de distrito, cuya superficie y forma deben hallarse en relación con el recinto que han de sanear. Y, preveyendo el posible crecimiento que en lo porvenir consigan esas capitales, además de estos, se forman otros, llamados periféricos, que se sitúan en las rondas ó en las extremidades de la urbanización actual, próximos, por tanto, á los núcleos de edificaciones que hoy existen; los cuales parques, fáciles de formar por el escaso valor de esos terrenos, al dilatarse la superficie de la edificación, ya por crecimiento del número de habitantes, ya porque paulatinamente vaya menguando la densidad de los centros actuales, y aquellos se desparramen en más anchura, quedarán encerrados dentro de ella y sanearán los futuros núcleos que se formen. En Madrid, no existen los unos ni los otros, y las escasas plazas con jardincillos que se pueden contar están frecuentemente colocadas donde la edificación es menos densa, y hacen, por tanto, menos falta.

No deja también de llamar la atención el hecho de que, siendo como es radial casi toda la urbanización de Madrid, y desde luego, siéndolo el sistema general de las distribuciones de la urbe, el Barrio de Salamanca carezca por completo de vías diagonales, cuando la necesidad de ellas se impone á los mismos pueblos que han creado el sistema cuadrangular, y tan fácilmente y tan acordadamente con el resto de la urbanización, se hubiera podido hacer aquí en Madrid.

Podrían señalarse todavía otras, en mi sentir, equivocaciones: el afán de abrir calles en línea recta, cuando la diferencia de nivel en los terrenos exige el empleo de las líneas curvas ó quebradas; los cruces hechos á nivel, en perjuicio de las rasantes, que es preciso forzar y de la estética, que ganaría muchísimo si se hicieran, cuando las circunstancias lo aconsejan, por medio de puentes ó de viaductos servidos por escalinatas; el sistemático olvido del río Manzanares, como parte de la urbanización, cuando podría ser, convenientemente canalizado y

aprovechando en debida forma las orillas, un elemento insustituible de belleza; la escasez de recintos libres, próximos al centro de la población, en condiciones de establecer en ellos exposiciones, concursos, grandes fiestas, etc., etc.

Pero, más que señalar la existencia de estos hechos, los unos influyentes en el conjunto de la población, los otros en una parte de ella, como accidentes ó detalles, con lo cual, si bien se arraiga la idea de lo necesario que es reformar á Madrid, en todo ó en parte, no se llega á soluciones prácticas, creo que es preferible ver las leyes de formación á que las grandes capitales suelen obedecer, en todos los órdenes de la vida urbana, para reflejar sobre Madrid las consecuencias de este ejemplo.

## V

Toda población populosa constituye un centro de atracción cuya acción se ejerce sobre una gran zona de terreno, en muchas ocasiones sobre todo el país. Madrid, por ser la población más habitada de toda España, y la primera en categoría social, debe ser el centro de atracción de toda nuestra patria, como lo son París, Londres, ó Viena, de las suyas. Esto lo expresa la urbanización en forma material, haciendo partir del núcleo central, que constituye la ciudad, vías importantes en todas direcciones, destinadas á satisfacer, encauzándolo, ese movimiento de atracción que tiene sus puntos de entrada naturales en las estaciones de ferrocarril y en los caminos que enlazan á la capital con los pueblos vecinos en primer lugar, y, en segundo, con las demás grandes poblaciones del país. Esas vías radiales se enlazan y reúnen en el núcleo central de donde derivan, el cual, debiendo tener como punto culminante de la vida de capitalidad, una extensión, mayor ó menor, pero siempre considerable, debe hallarse comprendido dentro de un perímetro, «espléndidamente viable,» suficiente á contener el caudal afluente de esas vías radiales y el constante que la vida social de una gran urbe exige en los puntos preferidos por la vida de relación de sus habitantes.

Sea radial, cuadrangular ó mixto, en principio, el sistema de urbanización de una gran capital, todas las más importantes ofrecen hoy en su traza el elemento que he descrito. Todas ellas forman, perfectamente determinado, un núcleo de extensión variable, en cuyo interior se acoge la parte principal de la población:

núcleo que dibujan y limitan una serie de grandes calles, paseos y bulevares, de los cuales parten las grandes vías radiales, arterias caudales del movimiento general de la urbe.

Esta sucesión de calles formando círculo cerrado, además de satisfacer perfectamente á

## PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

las necesidades viarias, suele ser, en no pocos casos, el trazo histórico que señala el crecimiento sucesivo de la población. Tal sucede en París, cuyos grandes bulevares son, á la vez que límites del núcleo central, indicación exacta de la extensión de la capital francesa duran-

te el siglo XVII, cuando no había alcanzado todavía el portentoso desarrollo que tiene hoy. En Madrid se han borrado completamente las huellas del pasado sin el menor beneficio para el presente.

Con más brevedad y eficacia que una expli-

### PINTURA DECORATIVA



(Composición de D. RAMON FRAXENET)

cación detallada y prolija de lo que acabo de decir, demostrará el efecto de ese principio capital en la urbanización el cotejo y examen de los planos esquemáticos de algunas grandes poblaciones. A tal efecto he escogido los de

(Continuará)

París, Berlín, Londres y Moscou, poblaciones todas ellas admirablemente dotadas en sus servicios urbanos, capitales cuya importancia no ha de ofrecer dudas á Madrid, y que, como ésta, se hallan, no próximas al mar, sino junto á un río, ó cruzadas por él, lo que las pone en análogas condiciones de desarrollo, ya que las ciudades marítimas es lógico que obedezcan á principios distintos.

Para más claridad, sólo he dibujado en el



plano de esas poblaciones las grandes vías, las que determinan el principio capital de la urbanización, las que se hallan proporcionadas con el movimiento que por ellas se verifica y son base esencial, por decirlo así, de todo el trazado de la urbe. Las demás, las secundarias, las de relleno de los espacios que entre éstas se forman, no interesan, por ahora, al objeto de determinar las condiciones vitales que regulan su sistema viario.

Comencemos por París. París es el «non plus ultra» para los madrileños, el ideal. ¿Qué nos dice su plano?

En primer término, se destaca en él, el circuito formado por sus grandes bulevares interiores. Muchas veces han sido estos bulevares admirados desde Madrid, y muchas, tal vez, se habrá pretendido imitarlos. Siempre, sin embargo, se han considerado, en su aspecto externo, de efecto, no esencial ni de causa. Se ha envidiado su animación, su bullicio, la amplitud de sus aceras y de sus arroyos, la brillantez de sus establecimientos, el porte aristocrático de su aspecto. Todo ello es consecuencia del lugar que ocupan en París, del enlace con las demás vías, de su característica de perímetro del núcleo central. Transportense esos bulevares á otro sitio del mismo París, y perderán todo lo que son.

MANUEL VEGA Y MARCH

## El terremoto de Valparaíso bajo su aspecto constructivo

(Conclusión)

Por los efectos causados en las mezclas puede asegurarse que la calidad de la arena es mala. Valparaíso se provee en su mayor parte de la arena de los esteros de Jaime y Delicias, esteros que por atravesar centros poblados, tienen sus arenas cargadas de detritus orgánicos, humus, restos vegetales, etc. Esta arena, para mejorarla hay que lavarla cuidadosamente en aparatos especiales, semejantes á los que se usan para lavar la arena contaminada que sale de los filtros de agua potable. Aquí la Empresa dispone en Peñuelas de uno de estos aparatos que, por lo demás, son muy sencillos, un cajón de doble fondo, el superior agujereado, sobre el cual se coloca la arena. El agua se inyecta por debajo para derramarse por un vertedero en la superficie. Cuando el agua sale completamente cristalina, la operación está terminada.

Además de ser antihigiénico el empleo de semejante arena, no es económico. Treussart, ha demostrado que las mezclas hechas con arena lavada tenían una resistencia doble que las hechas con arena común.

Hay que tomar en cuenta también, para la mejor resistencia, la composición química y granulométrica de la arena. Las experiencias de Ferét sobre este punto, valen la pena de aprovecharse.

### Piedra y cemento

La piedra tallada casi no se usa aquí, en mucha menor escala aún que en Santiago, debido, en primer lugar, al subido precio de este material, y luego al sello característico de monumentalidad que posee Valparaíso. Valparaíso es comercial, Santiago la sultana, y por fin, que la calidad de la piedra deja mucho que desear, sobre todo con respecto á la porosidad y á la higrometría. La catedral antigua y Santo Domingo, de Santiago, son ejemplos de lo que dejamos dicho.

En San Francisco el granito resistió muy mal al fuego, en cambio, el concreto se comportó mucho mejor. Aquí, en la Gran Avenida, en los grandes edificios comerciales, donde el fuego hizo innumerables estragos, puede verse que el cemento ha salido airoso de la prueba.

No está de más recordar la experiencia de Bauschinger, profesor de la Universidad de Munich. Sometió columnas de piedra calcárea, granito y cemento, á fuertes temperaturas, y en seguida proyectó sobre ellas un chorro de agua muy fría. La calcárea quedó transformada en cal, la de granito hizo explosión bajo un enfriamiento tan rápido, sólo el cemento resistió en buenas condiciones. (G. A. Wayss, «Das System Monier».)

En este clima, con sus cambios de temperatura, más ó menos excesivos, en Santiago más de 35° algunas veces (para el cálculo de los rieles en ferrocarriles se toman 50°), ningún material es capaz de soportar los estragos del tiempo. Todos los materiales, tanto naturales como artificiales, el tiempo los desagrega, volviéndolos á la madre tierra; sólo el concreto desafia esa desagregación común, siendo un producto firme y de maravillosa duración, encadenando así la acción de los elementos que le traen dureza y resistencia, con la vejez que el tiempo le depara, pues no se ignora la propiedad

que tienen las mezclas y concretos de endurecer con el tiempo.

### PINTURA DECORATIVA



(Composición de D. RAMON FRAZENET)

En ciudades como Valparaíso, de radio tan reducido y que la industria está algo adelantada, hay una gran cantidad de gases que se escapan por las chimeneas, que son perjudiciales para esta clase de material. Hay poquísimas piedras que pueden resistir indefinidamente á la acción del ácido carbónico y sulfúrico.

De la combustión del carbón se desprende el car-

bono que unido al oxígeno del aire forma el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>).

La hulla contiene generalmente una pequeña cantidad de pirita (sulfuro de hierro)—la de Lota tiene más porcentaje que la inglesa—, y sábase que una tonelada de hulla, con ley de  $\frac{1}{2}$  por ciento de sulfuros, genera más de 13 kilos de ácido sulfúrico al quemarse.

Si la piedra contiene sales ferruginosas, por la acción de estos ácidos se disuelven prontamente. El edificio de las Cámaras norteamericanas y el Capitolio, hubo necesidad de pintarlos para evitar su destrucción.

La acción de los ácidos y cambios exagerados de temperatura, tienen efectos más rápidos; en Nueva York, en el Central Park, había un obelisco del cual el profesor Eggleston decía que más habían pesado sobre él cinco años, que los millares que pesan sobre los de Egipto.

El cemento posee cualidades que le hacen muy apreciable; desde luego, su mayor ventaja consiste en su mayor resistencia y en su inatacabilidad por el fuego. Mucho más resistente que la cal, no se desgrana como ésta bajo la acción de los incendios; pero tiene la desventaja de su rápido fraguado, lo que se puede conciliar combinando ambos materiales de tal modo, que la cal se agregue sólo en la cantidad necesaria para el mejor manejo del mortero. (Mortero bastardo como lo llamó Candlot al preconizarlo en el Congreso de Zurich de 1895.)

El cemento, no tan sólo es mejor que la cal y la piedra para resistir al fuego, sino también mejor que la arcilla. En el estudio «The effect of the California Earthquake on Reinforced Concrete» por John B. Leonard, hablando del edificio Aronson, dice: «Las columnas eran incombustibles por medio de un revestimiento de arcilla. Como puede verse en la vista fotográfica, el revestimiento quedó en estado lamentable. En el basamento había dos columnas revestidas con concreto que quedaron intactas, mientras que dos columnas muy cercanas, revestidas con arcilla, se han derrumbado.» («Eng. Record», vol. 53, n.º 21, página 643.)

Milne, después de estudiar los efectos de los temblores y la manera de ponerles remedio, termina: «Quizás lo más importante es usar buenos materiales, particularmente buen cemento.» (Burton, Water Supply of Towns, página 278.)

### Fierro y acero

Ha sido un material poco y mal usado; primero, porque resulta un poco más caro, y luego después, la dificultad nacida de la ignorancia de las propiedades y resistencia de este material. Se nota, por regla general, una deficiencia enorme en el cálculo de las resistencias de las vigas. No citaremos más que un solo caso; en la calle de la Victoria, no lejos de un crucero, había un gran edificio en construcción que quedó completamente destruido por el terremoto. Ahí las vigas de fierro se han menudeado como las de madera. Se trata de tramos no superiores á cuatro metros; las vigas son de acero doble T de 250 milímetros, espaciadas cada una á 0,60 máximo de eje á eje. La sala, por sus dimensiones, parece destinada á habitaciones. Una viga de estas dimensiones y con esta luz, puede soportar una carga uniformemente repartida de 8.000 kilos por metro corrido.

Las vigas descansan directamente sobre la albañilería, repartiendo mal los pesos y transmitiéndole esfuerzos exagerados. El edificio no es incombustible. Afuera, en la calle, hay una de las vigas que muestra su ensamble; todo él consiste en un fierro plano de  $300 \times 10 \times 50$  con un

perno á un lado y dos al otro. Peor no puede ser; se ve por un lado que hay un enorme exceso de material y por otro un descuido grande en los detalles; el ensamble dicho y el apoyo, así lo demuestran.

En otra parte, en la Avenida del Brasil, en uno de los edificios en construcción, tuvimos lugar de ver unas vigas de tan reducidas dimensiones, que al verlas dobladas en todos sentidos creímos que eran de latón. Los ensambles malos, horriblemente malos.

El papel del ingeniero, arquitecto, constructor ó director de una obra, no es emplear el material tan sin tino, malgastarlo tontamente, ó reducirlo tanto que sea peligroso. Para hacer disparates no se necesita estudios especiales ó tener una buena práctica. Pongamos un caso cualquiera: se trata de hacer un puente de 10 metros de largo; cualquiera puede hacerlo estando seguro que una viga de dos ó tres metros de alto, colocadas muy cercanas unas de otras y con apoyos á diestra y siniestra, la cosa resulta... Sí, pero resulta enormemente costosa, dado caso que el peso de la viga no le sea perjudicial. He aquí el papel del ingeniero: reducir esas dimensiones á sus justas proporciones y estudiar la mejor solución y la más económica.

### Fundaciones

Ha sido costumbre hacer las fundaciones con grandes macizos de albañilería de piedra ó concreto que virtualmente sólo forman gruesos eslabones bajo la acción del movimiento, pues se sabe que la albañilería soporta mal los esfuerzos de tracción y flexión. No es, en consecuencia, improbable que en lo futuro se introduzcan el concreto con refuerzo de acero, ó sea el concreto armado, para desarrollar completamente la total capacidad de la fundación, de tal modo, que la base de sustentación sea lo suficientemente amplia para que las oscilaciones no produzcan asentamientos locales.

Los más elementales principios de la fundación, nos dicen que hay que llevar el pilote hasta una estrata satisfactoria ó darle la mayor profundidad posible hasta que dé el rechazo exigido, teniéndose éxito sólo cuando la operación ha sido bien llevada, y que el agua del suelo asegure su preservación por una saturación constante; se sabe que la madera resiste bien á la sequedad ó á la humedad, no á las alternativas.

Aunque la operación sea bien llevada, tiene el pilote de madera otro inconveniente que podríamos llamar local, inconveniente tanto mayor cuanto más se acerca á la costa. La subpresión del mar hace internar tierra adentro una agua salada cargada de teredos, limnorias y otros roedores marítimos que atacan la madera, siguiendo su fibra, hasta dejarla como una esponja ó serie de tubos muy cercanos. Este fenómeno se produce hasta donde se verifica el encuentro del agua dulce con la salada, y contadísimas maderas, tales como el teck, falsa acacia, etc., la resisten.

En un artículo del «Engineering Record» del 28 de Abril de este año, página 525, «Concrete Piles on the Pacific Coast», se dice que los ingenieros encargados de los trabajos del malecón han constatado que los pilotes de madera sencillamente aserrados duraban al rededor de ocho meses, los acepillados un año, los con corteza año y medio y los creosotados de quince meses á quince años, siendo muy difícil prever la causa de semejante variación.

Sería bueno verificar primero, si este fenómeno se ha producido en este puerto, y luego después, determinar por las demoliciones que necesariamente han de hacerse, el

límite á que se produce. Todos los edificios de la Gran Avenida están fundados sobre pilotes de madera, lo que nos hace presumir, dada su cercanía al mar, que estos pilotes puedan estar afectados. Apoyarse sobre cimientos dudosos es por demás aventurado.

Un tipo de buena fundación puede verse en el correo de San Francisco; la fotografía muestra el suelo muy removido, con hendiduras bastante anchas, mientras que las murallas no tienen ni la menor trizadura. El zócalo de la esquina está muy poco deteriorado.

Terminaremos con las palabras del informe de la comisión oficial para el estudio del terremoto de California, presidida por el profesor Lawson: «Una de las principales lecciones que se desprenden de la catástrofe es el estudio cuidadoso del sitio elegido para construir los costosos edificios públicos donde generalmente se congrega

La cuestión es grave. Vale la pena precaverse, y más cuando hasta hoy no se le encuentra remedio.

### Murallas exteriores

Un defecto general en las murallas exteriores ha sido la falta de amarras con el resto de la construcción. Otras veces estas amarras son débiles ó mal acondicionadas.

En la Avenida del Brasil, acera sur, entre Freire y Rodríguez, se ven dos murallas divisorias: una completamente destruída por falta de amarras, y, muy cerca de ésta, otra que sólo ha sufrido en la parte superior, por estar mal acondicionadas las amarras en esa parte, pues estaban unidas á los pares de los tijerales.

Cerca de la plaza de la Victoria, entre Independencia y Victoria, ha quedado en pie una muralla de tres ó cuatro

## PINTURA DECORATIVA



(Composición de D. RAMON FRAXENET)

»numeroso público. En cuando sea posible esos sitios »deben elegirse en las vertientes de los cerros, donde »puede encontrarse la roca firme. Es probablemente debido á esto, por estar fundada en la roca, que la Universidad del Estado en Berkeley escapó prácticamente ilesa. »La construcción de semejantes edificios exige un cuidado sumo, tanto de parte de los que dirigen la construcción, como de las autoridades encargadas de vigilarlos.»

Hay otra enfermedad en las maderas que creemos aún no llega á Chile. Se trata de la lepra ocasionada por una alga microscópica, el «Merulius lacrymans», que en Europa se ha esparcido con tal rapidez, que ha dejado atónitos á los constructores. Este parásito vegetal ataca toda clase de maderas, aunque estén en buenas condiciones de conservación, al abrigo de la humedad y en pleno aire. Sus efectos son desastrosos. En San Petersburgo, casas nuevas, bien construídas, antes de cinco ó seis meses se derrumbaron estrepitosamente, haciendo numerosas víctimas. Más detalles pueden verse en «L'Architecture» de Junio de 1904. Últimamente había entrado en Francia.

pisos; se ve que tiene un buen número de amarras y bien distribuidas.

En la calle de Independencia, casi esquina de San Ignacio, había una muralla de fachada sólo unida en sus extremos por débiles amarras (fierro plano de 40x4 mm). Una buena parte cayó.

Los colegios de los SS. CC. se derrumbaron por igual motivo. Además constaban de paños muy largos y altos; las salas eran demasiado grandes y sus murallas no tenían más contrafuerte que las columnas adosadas de la fachada, estando aún en peores condiciones, pues estas salas estaban en el último piso.

Puede citarse otro caso: el palacio Edmards está muy cercano al Teatro Victoria, quedando ambos dentro de la zona más afectada. ¿Por qué cayó éste y no aquél? Indudablemente que una de las causas principales han sido las enormes salas del Teatro, con sus grandes paños libres, mientras que el otro no: es una casa habitación y su forma exterior en plano, completamente accidentada, demuestra que las salas no son muy grandes.

En San Francisco llamó mucho la atención que sólo el edificio del Palace Hotel, entre las construcciones de albañilería, se hubiera salvado de la destrucción general de esta clase de construcciones.

Edward M. Bogges, en su «Comments of Californian Engineers on the Earth quake and Fire», explicando el caso, dice: «El Palace Hotel es ejemplo de una construcción de ladrillo que ha soportado bien el temblor. Esto se debe indudablemente al gran número de murallas divisorias, que eran de buena albañilería de ladrillo. Por otra parte, el edificio del Emporium, de la misma altura, pero que disponía de grandes salas y pocas murallas divisorias, fué destruido completamente.»

En consecuencia, cuando sea necesario hacer grandes salas, es conveniente estudiar muy bien el material que debe emplearse las amarras de las murallas, sea por medio de contrafuertes del mismo material, ó amarras de tal modo dispuestas que los paños tengan el menor largo libre y que estén en armonía con la exornación interior y exterior.

En Estados Unidos el ancho que debe darse á las murallas está reglamentado tomando en cuenta su largo libre. Así el «Board of Supervisors» dispone que «las murallas de concreto armado deben ser á lo menos de 6 pulgadas (0,15 m.) de espesor. Si la superficie de muralla comprendida entre dos columnas adosadas («adjacent wall columns») suficientemente amarradas por vigas transversales, excede de 300 pies cuadrados, el espesor mínimo será de 8 pulgadas; si excede de 400 pies cuadrados ese espesor será de 12 pulgadas á lo menos».

Lo que en medidas métricas equivale á decir: para paños de 30 metros cuadrados el espesor mínimo será de 0,20 m. y para 40 será de 0,30 m.

Hay que advertir que en Chile las dimensiones de las piezas y salas son exageradas, sobre todo en altura, produciéndose así una doble flexión en la muralla, una en torno de un eje horizontal y otra sobre uno vertical; y si el material no soporta ó soporta mal esta clase de esfuerzos, excusado es decir que sería peligroso emplearlo.

Otro olvido que puede conducir á un desastre es que la cal ataca el fierro, para lo cual sería conveniente que al colocar las amarras quedaran rodeadas de cemento, y mejor aún acompañar un buen pedazo de albañilería para que así tenga mayor consistencia y tome mejor la amarra.

Un punto débil de la muralla es la esquina ó encuentro de los muros. Si la oscilación va en un sentido ó en otro, supongamos según la dirección de uno de los muros, éste transmite una mayor oscilación al otro, que se ve tomado por su costado, trabajando entonces á la flexión.

No hay edificio, puede decirse, que no haya sufrido en sus esquinas. Convendría reforzarlas ó estudiar alguna otra solución.

Las rotundas y esquinas curvas no han dado mejores resultados. En el edificio en construcción de Zanelli en la Avenida del Brasil, las dos rotundas de los extremos han quedado completamente agrietadas y destruidas. En general, conviene reforzar la albañilería en sentido vertical y horizontal, pues como se ve tiene muchos puntos débiles.

A este respecto, Charles Gilman Hyde en su estudio «The Structural, Municipal and Sanitary Aspects of the Central Californian Catastrophe», hablando de las murallas de albañilería, dice: «El efecto producido por el terremoto y el incendio en el devastado San Francisco, demuestra claramente que el ladrillo ó otra clase de albañilería empleada en altos é importantes edificios alega muy pocas razones para quedar en pie, á menos que sean de fuerte espesor y enteramente reforzadas vertical y horizontalmente, con fierro de tal modo dispuesto que haga un solo todo homogéneo, debiendo proyectarse este refuerzo metálico para dar á la muralla un soporte adecuado.»

«Este sistema de construcción parece haber sido grandemente olvidado en San Francisco, y se

«citan casos de edificios destruidos por el terremoto, causados por falta de un refuerzo apropiado en las murallas exteriores, ó porque no estaban suficientemente amarradas lateralmente.»

Nosotros para qué decir que hemos olvidado este sistema, ni lo conocemos siquiera.

### Murallas interiores

Se está introduciendo aquí la costumbre de hacer grandes edificios representativos; cualquiera que pasa se imagina que es una construcción sólida é incombustible á toda prueba. El temblor ha venido á dejarlos en descubierto.

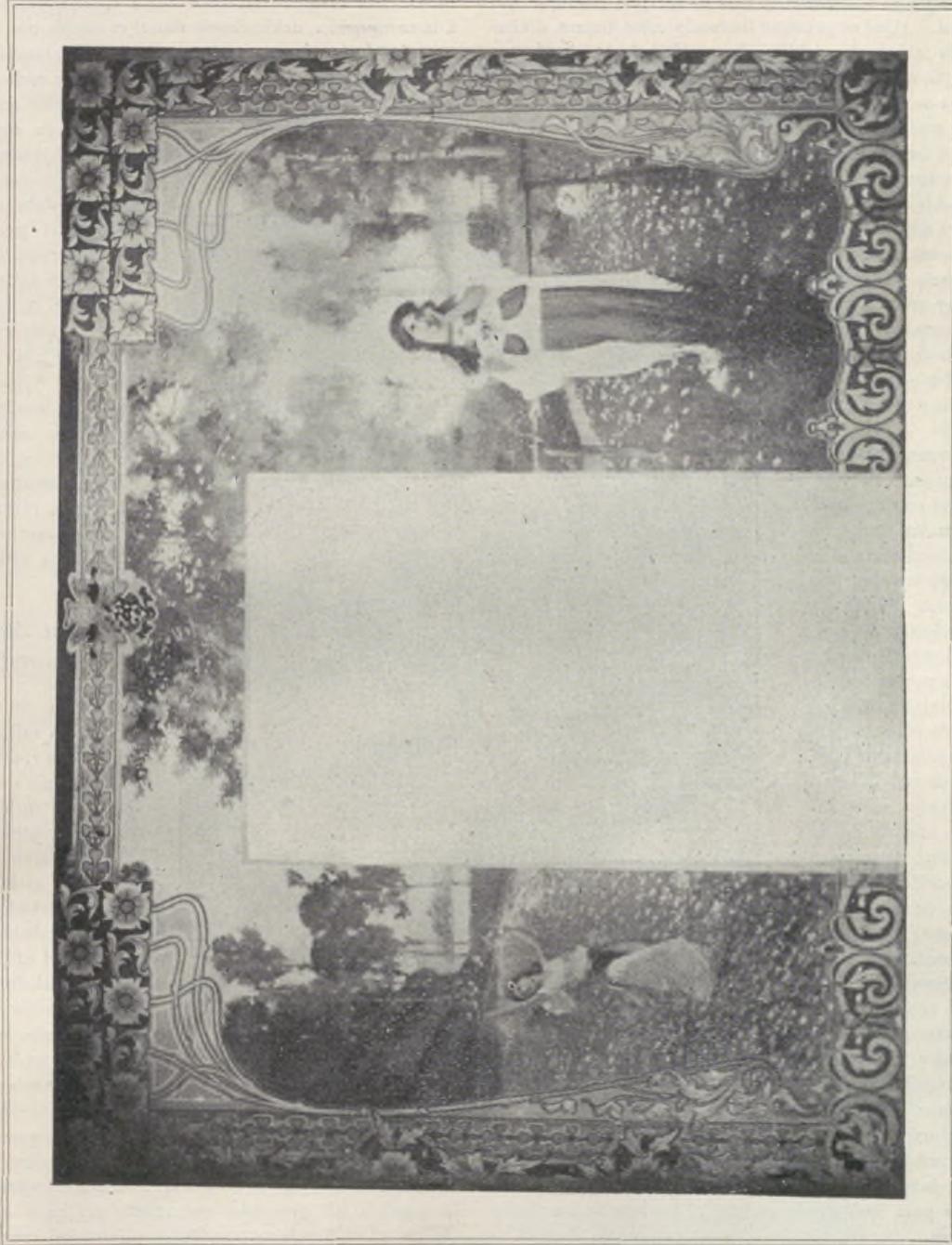
Derrumbadas esas grandes murallas exteriores á causa de la falta de amarras ó por su poca cohesión ó adherencia



EL TERREMOTO DE VALPARAÍSO

Efectos causados por la limnoria, teredo, etc., en los pilotes de madera en la costa del Pacífico.

PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

con el núcleo central, han permitido ver que todo el interior era completamente frágil y combustible. Estas más caras parece que hubieran sido proyectadas, mirando desde arriba, haciendo primero un cajón ó prisma más ó menos sólido; después con palitos de fósforos se hicieron las divisiones de las piezas, empleando aún las tablillas de las cajas.

Un sistema semejante no deja de ser una solemne barbaridad. ¿Qué se persigue haciendo estos muros divisorios, de tabique de adobillo, de entablillado ó de embarrado? ¿Economía de espacio, de dinero? Si hay alguna ventaja de incombustibilidad ó de higiene, se nos escapa. ¡Es la madera tan incombustible!

En el hecho, ha dicho Ambrose, la destrucción ha sido directamente proporcional á la cantidad de madera empleada.

Si desean economía de espacio y de dinero, hay mil sistemas de construcción que, además de ser incombustibles — todos ellos basados en el concreto armado —, ocupan un espacio sumamente reducido; para no citar otros, el «metal deployé» de los franceses, «expanded metal» de los ingleses, que dan divisiones hasta de una pulgada de espesor, consiguiéndose así una economía bastante apreciable de espacio y de dinero.

Un sistema de tabiques de adobillos ó embarrados sobre tablillas, además de no tener una duración comparable con los muros de albañilería de afuera, sobre todo si no están en buenas condiciones de humedad y ventilación, no producen un conjunto armónico, que no tiene la rigidez suficiente, ni puede servir de contrafuerte ó de amarra, quedando una muralla de albañilería en malas condiciones de trabajo, ya que queda con un paño libre bastante grande para que pueda resistir al embate de las ondas sísmicas.

Una construcción toda entera de madera y tabiques, no tiene los inconvenientes apuntados más arriba, pues entonces hay homogeneidad, y todas las partes de la construcción pueden trabarse perfectamente, formándose así un verdadero tipo de construcción: una jaula de madera con rellenos de barro. El tabique ha resistido muy bien á los temblores, salvo pequeñas grietas producidas frente á los pies derechos, que, por lo demás, son muy fáciles de subsanar. En cambio son muy combustibles, y un incendio hace más destrozos que los temblores. No es, pues, tampoco recomendable.

Antes de pasar adelante, anotaremos un defecto que hemos visto con bastante frecuencia. Un tabique de madera se compone principalmente de los pies derechos que sirven para transmitir las presiones de un piso á otro y de las diagonales que mantienen el tabique indeformable. Cada pieza tiene, pues, su oficio que desempeñar, y queda sometida á esfuerzos perfectamente definidos. La diagonal en estos casos trabaja únicamente á la compresión, debiéndosele dar al ensamble una forma apropiada al esfuerzo que transmite. En muchísimas partes hemos visto que este ensamble se hace cortando la diagonal en bisel, quedando la cara del ensamble apoyada sobre los pies derechos, con lo cual sólo se consigue transmitir la presión de pie derecho á pie derecho, y no

sobre la solera, que también debe recibir una buena parte de esos esfuerzos. En caso de una catástrofe, semejante á la que hemos experimentado, el tabique trata de deformarse, y como la diagonal termina en punta, no resiste, se quiebra y con ella falla el tabique entero.

Ahora mismo se hacen reparaciones en que hemos visto este defecto.

### Murallas de cortafuego

Muchas casas que no habían sufrido nada en sí, se vieron atacadas por las murallas de cortafuego, propias ó vecinas. Como todas eran de albañilería, sufrieron grandemente y en peores condiciones que el resto del edificio por ser demasiado largas y sin amarras de ninguna especie. Se hace, pues, conveniente reglamentar este punto, sea haciendo estas murallas de concreto arma-

mado perfectamente contraventado; ó si de ladrillos, hacerlas de tal modo que los tramos no sean muy largos, para lo cual bastaría prolongar más arriba del techo algunas de las murallas transversales ó amarrarlas convenientemente.

Alguien ha lanzado la idea de suprimirlas ante el peligro que ofrecen para el caso de temblores. ¡Son demasiado entusiastas! El terremoto les ha hecho olvidar muchas cosas. ¿Que cayeron? Pues corrijan sus defectos y verán que cumplen con su objeto. A nadie se le ha ocurrido que porque algunas casas cayeron, debemos demolerlas y abandonarlas.



EL TERREMOTO DE VALPARAÍSO

Efectos causados por la limnorrea, teredo, etc., en los pilotes de madera en la costa del Pacífico.

PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

Perjuicios causados en el agua potable, desagües, cauces, malecón, bahía y en los alambres aéreos.

#### I. Agua potable.

a) Tranque.—Los efectos causados por el terremoto en las grandes obras del tranque de Peñuelas han sido casi insignificantes. El tranque de tierra tiene un pequeño hundimiento (0,08); después de la catástrofe no se ha notado un mayor caudal en las aguas que se filtran al través del tranque ó del terreno en que reposa.

El parapeto de piedra perdió su alineación y nivel en la parte correspondiente al hundimiento del tranque. En el revestimiento se produjeron grietas y hundimientos pequeños. En la torre de válvulas se cortaron algunos pernos.

b) Filtros.—Los que no funcionaban, demuestran haber quedado perfectamente; los que estaban con agua, parece que nada han sufrido también; se espera vaciarlos para cerciorarse de ello.

c) Desagüadero.—En buen estado.

d) Acueducto.—Este acueducto, de cerca de 20 kilómetros de largo, ha sufrido poco comparativamente. En el llano de Peñuelas, en el Bajo del Gallinero, donde el acueducto atraviesa un pantano de terreno arcilloso, cedieron las paredes y la bóveda en un trecho de 30 m. más ó menos.

Todo lo afectado alcanzará á unos 200 metros.

Las obras de arte han sufrido muy poco.

e) Estanques.—Los estanques del Vigía en buen estado; no así el estanque Rodríguez, que se hundió completamente.

En los establecimientos de bombas del Salto, de Achupallas y Placeres, los edificios están en ruínas y las máquinas seriamente averiadas.

f) Cañería.—Las válvulas de los estanques reductores quedaron abiertas. Los ramales del cerro de La Cruz y del Deslinde se rompieron. La cañería de distribución se rompió en muchísimas partes; los derrames fueron grandes.

Al día siguiente de la catástrofe se dió agua al pueblo por pilones ó grifos. A los ocho días el servicio funcionaba como antes. La Municipalidad agradeció, en nombre del pueblo, los desvelos que se impuso el señor gerente de la Empresa.

El ingeniero de las obras no se dió un momento de descanso. Han merecido bien de la ciudad.

II. Desagües.—Los perjuicios causados en esta rama del servicio municipal han sido pequeños; todo se reduce á insignificantes composturas y remiendos del estuco. El señor Director de Obras Municipales, en un detallado informe, así lo revela.

III. Malecón y bahía.—Los efectos causados en el malecón son de poca consideración. Las mayores grietas producidas en el suelo de las cercanías no pasan de 0,40.

Frente á la calle de Rodríguez, la línea de los Ferrocarriles del Estado se había solevado una cantidad bastante apreciable. El muelle de pasajeros nada sufrió. A la grúa del Muelle Fiscal se le troncharon las columnas y se hundió. Aquí se ve más claramente el efecto causado por el levantamiento del centro de gravedad de que hablábamos al tratar de las torres. El centro de gravedad estará seguramente en el brazo de la grúa ó muy cerca de él, es decir, fuera del tercio central de la altura. Como se trata de colocar una nueva, sería muy útil tomar en cuenta este inconveniente si no se quiere experimentar

una nueva pérdida en caso semejante. Hay que tomar precauciones especiales en la base de las columnas, punto donde se verifican los esfuerzos máximos en caso de movimientos ó oscilaciones.

IV. Alambres.—Excusado es decir que todos los conductores aéreos eléctricos ó telefónicos sufrieron enormemente. La corriente se cortó ó la cortaron inmediatamente, con lo que se ahorraron víctimas. Los alambres formaban en el suelo una red tan enmarañada, que era imposible dar un paso sin enredarse. Inconveniente que no deja de ser grave en casos semejantes.

Se hace, pues, indispensable en países azotados por temblores, tomar precauciones especialísimas en los servicios municipales de cañerías.

Se nota desde luego, que las cañerías, al pasar del terreno firme al suelto, se han quebrado. Si no se puede variar el trazado, conviene modificar el suelo ó proveer de fundaciones á la cañería ó acueducto. Y en todo caso, conviene disponer en las cañerías para soportar estiramientos ó encogimientos producidos por las oscilaciones, aparatos especiales como los que se usan para la dilatación, sean tubos telescópicos, ó bien tambores de dilatación («souffletes»), ó consultar codos flexibles ó cualquier otro sistema adaptable. Lo que más resalta á la vista, es la necesidad de hacer subterráneas estas transmisiones aéreas, para lo cual bastaría consultar en el plano de reedificación las características necesarias para hacer un «tout à l'égout» en vez del «separated system» que ahora tenemos, y haciendo las alcantarillas suficientemente espaciales se conseguiría colocar dentro de ellas la mayor parte de estos alambres y cañerías, teniéndose así mayores facilidades para la revisión, inspección y composturas, economizando tiempo y los inconvenientes que dejamos relatados.

#### Resumen sobre el sistema de construcción usado

Como resumen general podemos decir que todo el sistema de construcción en Valparaíso se basa exclusivamente en el ladrillo; otros sistemas, fuera de los antediluvianos que aun hoy empleamos, no se conocen. Creemos haber demostrado que el ladrillo usado es de mala calidad, y que aun en el caso que fuera bueno, tal como debe ser, la albañilería resultante no es recomendable para países sujetos á oscilaciones sísmicas como el nuestro.

¿Por qué en San Francisco, con sus calles relativamente angostas y sus edificios tan altos (el Claus Spreckles tiene 93 metros de altura), y con un terremoto muy semejante al nuestro, sólo tuvo la décima parte en muertos? Sencillamente, porque allá se usa menos el ladrillo y los sistemas de construcción empleados son mucho más modernos.

San Francisco debe ser para nosotros un libro siempre abierto: sus variados sistemas de construcción pudieron estudiarse detenida y comparadamente. La opinión unánime fué adversa al ladrillo de arcilla, se le consideró como lo peor para resistir esta clase de esfuerzos. Ni una sola voz se ha levantado para defenderlo.

¿Volverá otra vez á San Francisco? Difícil es creerlo; los norteamericanos saben aprovechar muy bien las lecciones de la naturaleza, son tenaces cuando les conviene serlo y saben siempre vencer. Es un pueblo inteligente y viril.

Nosotros, ¡ah, nosotros queremos tanto nuestro detestable ladrillo! Se probará hasta la saciedad que es un mal

sistema, mas seguiremos usándolo con una tenacidad digna de mejor causa.

### Sistema más conveniente

El «Engineering Record», uno de los mejores periódicos de ingeniería y de mayor circulación, á raíz de la catástrofe de San Francisco abrió sus columnas á los técnicos para que dilucidaran el punto. Ingenieros y arquitectos de verdadera fama acudieron con sus luces á iluminar la cuestión, publicando numerosos y bien pensados artículos. La solución del problema no se dejó esperar, las opiniones han sido muy conformes.

A continuación extractamos algunas opiniones entresacadas de tan interesantes artículos.

Otra opinión dice: «Es evidente que el único tipo de construcción que ha resistido con entero éxito ha sido el sistema moderno de estructura de acero («steel-frame»). Los edificios de esta clase han recibido perjuicios insignificantes.» (Phillip E. Harroun.)

«Tengo la convicción que lo único que puede resistir á semejantes catástrofes es el sistema moderno, especialmente si se usa el concreto armado.» (Stephen E. Kieffer.)

«El incendio de Baltimore ha demostrado que la estructura de acero propiamente empleada es incombustible. El terremoto de San Francisco ha venido á su vez á probar que puede resistir á esta clase de esfuerzos.» (Maurice C. Couchot.)

«Con respecto al terremoto parece que quedó estable-

## PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

Edward M. Boggs, dice: «Generalmente hablando, las construcciones afectadas ó eran muy antiguas, ó impropia- mente construidas, ó los materiales empleados eran pobres. Este terremoto es la mejor prueba posible de la superioridad del enjaulado de acero («steel-frame») para altos edificios. Los «escaladores de cielo» (1) nada sufrieron por las oscilaciones en su estructura, sino únicamente en sus terminaciones y ornamentación. Ninguno se derrumbó, ni fueron causa de pérdidas de vidas. El caso del Claus Spreckles es típico. Es éste un edificio de 21 pisos con 310 pies de altura y que ocupa sólo una área de 75 pies por lado.

«Todo el mundo creía que en caso de terremoto la construcción estaba en inminente peligro; vino la prueba y la resistió noblemente.»

(1) «Sky-scrapers», nombre dado por los yankees á sus altos edificios.

«cído que la construcción estructural de acero nada sufrió.» (W. C. Ambrose.)

«Como resultado del estudio de los efectos de ese terremoto (de San Francisco), el que esto escribe tiene la firme convicción: 1.º, que los tipos de edificios llamados «clase A» (2) de estructura de acero, con cimientos apropiados, pueden resistir sin perjuicios apreciables los terremotos comunes; y 2.º, que un tabique de madera bien construido fundado sobre un buen terreno sufrirá muy poco en este caso.» (Prof. Frank Soulé.)

«A causa de la influencia de la Unión de los fabricantes de ladrillos, las autoridades municipales nos negaron el permiso que solicitábamos porque no proyectábamos las murallas de ladrillo. Estas murallas quedaron tan malamente agrietadas, que más de un tercio habrá necesidad de reconstruirlas. Si hubiéramos tenido esas murallas de concreto armado, estamos seguros que el terremoto no nos habría causado daño alguno.» (Ralph Warner Hart.)

«El único tipo de construcción que resistió bien en San Francisco fué el esqueleto de acero, pisos de concreto y con armaduras de metal alveolar «expanded metal». (Carl Leonardt.)

No cansaremos más al lector con nuevas citas: bastan éstas para probar que la opinión unánime de los iniciados y profanos fué adversa al ladrillo; sólo el concreto armado quedó en pie cuando el fuego devorador recorría horriblemente triunfante su camino. Nada, sino el concreto armado resistió al doble choque del terremoto y del incendio.

### Conclusión

Ella fluye naturalmente de lo expuesto más arriba: abandonar nuestros sistemas de construcción, pues son inadecuados para un país azotado por temblores como es el nuestro; más esmero en la confección de los materiales de construcción y más estrictez en su elección ó recepción. Debemos ir resueltamente al concreto armado, si no queremos experimentar nuevamente las grandes pérdidas que hemos soportado. El concreto armado convenientemente concebido y no criminalmente ejecutado como el de la casa Pra de Santiago, es lo mejor para resistir en caso de terremotos é incendios, y «los fracasos, poco numerosos» relativamente á la cantidad de obras ejecutadas, han sido «debidos casi siempre á la falta de precauciones. Es preciso advertir, por lo demás, que no existe ejemplo alguno, de una obra de concreto armado, que haya dado lugar á accidentes largo tiempo después de su conclusión; todos los accidentes se han producido durante la construcción

(2) Llaman los norteamericanos «clase A», un edificio cuyo esqueleto es de acero con rellenos de concreto armado y enteramente incombustible.

»ó al tiempo del descimbramiento, pruebas manifiestas de su mala construcción ó de imprudencias». (Del Prólogo por Candiot en la obra de Berger y Guillaume «Ciment Armé», página VII.)

Sin entrar á discutir los diferentes sistemas de reforzamiento en el concreto armado, creemos que el mejor sistema de edificación es el norteamericano: una jaula ó tabique de acero convenientemente dispuesto con relleno de concreto armado, teniendo cuidado de ahogar completamente el metal para que el fuego no tenga acción sobre él, tales son las características de este sistema.

Un prejuicio común es creer que el metal por sí mismo es incombustible, lo cual es falso, como se demostró en el incendio de la Usina de Chèvres, cerca de Ginebra, de 10.000 caballos de fuerza, construcción enteramente metálica. Toda la ferretería quedó reducida á informes bloques de fierro fundido; sólo una galería de cemento armado, sistema Hennebique, salvo casi intacta.

Nos acercamos, pues, á una época de exclusivo uso del concreto en toda clase de construcciones, como ha dicho Webster, Director de Obras Municipales de Filadelfia. El mundo ha tenido sus épocas: tuvo la de la piedra, la del sílex, la del fierro, la del bronce, etc.; los siglos posteriores han sido clasificados por sus guerras ó descubrimientos; la época actual vuelve á tomar el nombre de un material de construcción: es la edad del cemento. «¡Cement Age!», gritan los sajones, recordando la memoria del albañil Aspdin, el inventor del cemento artificial.

Rusia con sus 9 millones de toneladas, Estados Unidos con 7, Alemania con 3 y medio, Inglaterra con 1 y medio millón, Bélgica con 700.000 toneladas, Francia 600.000, etcétera, dan una producción mundial de cerca de 30 millones de toneladas, que hacen 150 millones de barriles de cemento en el año pasado. Justificadamente, ésta es la edad del cemento y del concreto armado.

HORMIDAS HENRIQUEZ

Ingeniero civil

## CRÓNICA ARTÍSTICA

### ARQUITECTURA

En Barcelona se celebra en la actualidad la V Exposición Internacional de Arte, organizada por el Ayuntamiento. De ella nada queremos decir en nuestra Revista, porque consideramos que no es digno de atención en ella un Certamen de Arte en el que no tiene cabida la Arquitectura, que, por lo visto, para los organizadores no debe figurar en la categoría de Arte bello.

Las justísimas protestas dirigidas con este motivo por entidades tan respetables como la Asociación de Arquitectos de Cataluña y personalidades tan prestigiosas como

don Luís Doménech y Montaner, director de la Escuela de Arquitectura de Barcelona, han sido desoídas por el Ayuntamiento y la Comisión ejecutiva, en la que dolorosamente hemos de confesar, figura algún arquitecto, el cual ó los cuales no sabemos si pretenderán hacer arte y hacer patria.

A los que tengan curiosidad por conocer las características de esta Exposición, les remitiremos á los artículos que en estudio de ella publica nuestro Director en el «Diario de Barcelona».



## CRÓNICA CIENTÍFICA

### INGENIERIA

#### ELECTRICIDAD Y DESTRUCCIÓN DE BASURA

En un reciente número del «Engineering Record» se dan datos interesantes sobre una instalación para la destrucción de inmundicias en Westmount (Canadá), en la cual el calor producido por la combustión de dichos desechos se aplica a la producción de electricidad. La instalación comprende dos edificios contiguos, uno de los

vatios y una de 75, desarrollando corriente eléctrica que se utiliza para el alumbrado de la población.

La instalación fué puesta en marcha en Abril del año pasado, y viene funcionando destruyendo diariamente 30 cargas de 680 kilogramos cada una, ó sea en números redondos 20 toneladas. La operación tiene lugar en diez ó doce horas á razón de 1.700 á 2.000 kilogramos por hora. En un ensayo hecho recientemente por los inge-

#### PINTURA DECORATIVA



( Composición de D. RAMON FRAXENET )

cuales contiene los aparatos de incineración y una batería de calderas calentada por el calor desarrollado en la combustión, y el otro está ocupado por las máquinas de vapor y dinamos.

Los incineradores son del tipo Meldrum, muy empleado en Inglaterra. Aprovechando la configuración del terreno, las materias llegan á una parte situada á unos 15 metros por encima del piso del edificio y se dejan caer sobre las rejillas de los hornos; existiendo además varias tolvas metálicas que permiten almacenar cierta cantidad de basura, en caso de que llegue más de la que los hornos admiten. La llama y los gases calientes producidos en los hornos son enviados á tres calderas sistema Babcock & Wilson, de 200 metros cada una de superficie de calefacción, y el vapor así producido alimenta las máquinas de vapor que accionan dos dinamos de 200 kilo-

vatios del Municipio se ha podido comprobar que la instalación reunía las condiciones exigidas y se han obtenido los siguientes resultados:

El ensayo ha durado ocho horas y media, quemándose 17.000 kilogramos de inmundicias de todas clases con una superficie total de rejillas de 6,97 m<sup>2</sup>, lo cual da 263 kilogramos por metro cuadrado y por hora. Las materias que alimentaban los hornos contenían por término medio 65 por 100 de cenizas de antracita, restos de carbón, etc.; 15 por 100 de barreduras, desechos domésticos, etc.; 15 por 100 de papel, residuos de madera, etc., y 5 por 100 de cajas de conservas, hierro, acero, etc. Los residuos de la incineración han sido un 42 por 100 en peso de las materias empleadas.

Durante el ensayo las calderas han evaporado 19.022 kilogramos de agua, ó sea 1 m, 12 kilogramos por kilogramo

de inmundicias, y reduciendo las temperaturas de agua y vapor á 100° se obtiene 1,36 kilogramos de agua. La temperatura media del ambiente era de 12,5° C, y la de la cámara de combustión determinada por medio de un pirómetro Watkins, era por término medio de 1.090°, variando entre 1.270° y 950°. El agua de alimentación entraba en las calderas á 8° y la presión del vapor era de unos 8,75 kilogramos por cm<sup>2</sup>.

Durante el ensayo se limpiaron tres veces las rejillas, durando cada operación diez minutos. En este tiempo la cantidad de aire que entraba era muy grande, lo cual hacía bajar á 4 1/2 por 100 la proporción de ácido carbónico en los gases fundentes de la combustión; pero en marcha normal esta proporción era de 10,9 por 100, lo cual prueba que la combustión se hacía de un modo completo. Las resinas que se producían eran duras y de consistencia vítrea, en masas muy densas. Además, durante el ensayo no se vió salir humo de la chimenea ni se percibió olor alguno.

### VIBRACIONES DE LOS MUROS

De «El Comercio», de Nueva York: «La experiencia ha demostrado que para atenuar las oscilaciones producidas por el viento en las chimeneas de ladrillo ó mampostería ú otras construcciones análogas, se coloca en la parte superior de dichas construcciones un peso conveniente. Para probarlo, M. Holleberg cita el caso de una chimenea de 18 metros de alto, construída con ladrillos y mortero de cal, en la que después de hecha se producían oscilaciones inquietantes, y fué suficiente colocarle en su cumbre una corona fundida de 130 kilogramos de peso, para reducir el fenómeno á proporciones insignificantes. A los seis años después, y á pesar de haber sufrido tempestades violentas, no presentaba ninguna grieta, ni en sentido vertical ni horizontal.

«Un procedimiento igual puede emplearse, cuando se trata de anular el efecto de vibraciones transmitidas á un muro, por la existencia de máquinas en un lugar próximo. El hecho se ha presentado en Mulefort, cerca de Rheydt; se trataba de levantar dos pisos para el edificio de una fábrica, sin interrumpir el trabajo cotidiano y sin parar las máquinas; las vibraciones que éstas comunicaban al conjunto del edificio, eran bastante enérgicas para destruir los muros de ladrillos recién elevados, y el ingeniero ha llegado á un buen resultado cargando los muros á medida que se realizaba la construcción con carriles de hierro en número conveniente.»

### NUEVO PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR ACERO

Entre los innumerables procedimientos recientemente inventados para la fabricación del acero, se encuentra el de Dawson, sometido á prueba con buen éxito en Cincinnati. En este procedimiento el inventor toma recortes de acero ó hierro y los somete á un tratamiento de combinación química, mientras se halla en estado de fusión en un crisol común. Al derretirse el líquido se vacía en la arena en cualquier forma que se desee, obteniéndose así la mejor clase de arena.

Las manipulaciones se omiten por completo, y se ha hallado que el producto tiene carbón combinado; pero en cantidades tan pequeñas, que en el antiguo procedimiento

sería completamente sin valor. Una relación de los experimentos hechos en Cincinnati, dice:

«No se sabe por qué, con tan poco carbón combinado, el proyecto del nuevo procedimiento sea igual, si no superior, al antiguo; pero los que han presenciado las pruebas aseguran que es así.

«Otro mérito notable que se atribuye al nuevo procedimiento es que el metal caliente se puede vaciar directamente del crisol en cualquier forma que se quiera, por complicado ó difícil que sea. Las piezas vaciadas son lisas y sólidas absolutamente sin huecos de aire, mientras que la tendencia á encogerse se reduce maravillosamente por el nuevo procedimiento. Aunque no es tan duro como el aceite común, tiene toda su resistencia y fuerza. Es de grano fino, con 300 cristales por pulgada, y es capaz de recibir el más fino filo de la herramienta.

«Se trabaja muy fácilmente en las máquinas. Se pule perfectamente y adquiere el brillo bruñido de la plata. Se ha echado á un lado toda mezcla, no se necesita ninguna maquinaria cara, y el tiempo requerido para convertir los recortes en acero perfecto se ha reducido á pocas horas. Los resultados de las pruebas fueron mostrados á varios fabricantes de Cincinnati, produciéndoles el mayor entusiasmo.»

### INVENTOS TORRES QUEVEDO

Se ha formado en Bilbao una Sociedad anónima constituida por D. Leonardo Torres y Quevedo, D. Ricardo Uhagón y Vedia, D. Manuel Agarragana y Garbano, D. José Orbegozo y Goróstegui, D. José Luis Porres Vildósola y Cortázar y D. José Luis Goyoaga y Escario. Tiene por objeto la Sociedad estudiar experimentalmente, siempre que lo crea oportuno, los proyectos ó inventos que le sean presentados por D. Leonardo Torres y Quevedo, y llevarlos á la práctica cuando lo juzgue conveniente. Se constituye la Sociedad por término de veinte años, con un capital de 250.000 pesetas, representado por 2.500 acciones al portador de 100 pesetas cada una. El gobierno de la Compañía estará á cargo del Consejo de administración.

### UNA NUEVA RAMA DE LA QUIMICA

Hace poco tiempo que en Francia y en Alemania se viene prestando gran atención al estudio de las leyes generales de las acciones químicas, puesto que éstas permiten al químico orientarse sin trabajo en el laberinto de los hechos nuevos arrojados diariamente por los mil investigadores del mundo entero. Esta forma de estudiar los fenómenos químicos en lo que tienen de generales, investigando las relaciones que ofrecen con las leyes exactas de la Física, originó la nueva rama de la Ciencia denominada la Químico-Física.

Posteriormente, el vacío que en la literatura científica se dejaba sentir se llenó con gran éxito al publicar Pozzi-Escot su excelente «Compendio de Químico-Física», obra en la que se encuentra cuanto con esta reciente orientación de la Química moderna se relaciona, y que, traducida al castellano por D. Lucio Bascuñana, acaba de publicar la Casa editorial de los Sres. Bailly-Baillière é Hijos.

Esta obra, única en nuestro idioma, es de utilidad indiscutible á químicos industriales, profesores mercantiles y empleados de aduanas. Comprende cuanto se relaciona

con el estudio químico de la materia, sistema de pesos atómicos, notaciones y fórmulas químicas, el estado gaseoso, el líquido, los fenómenos de disolución, fusión y solidificación, con los termo-químicos y de luz, con la mecánica química, la electroquímica, la teoría de los iones y, en

una palabra, con cuanto se refiere á la Química moderna en su relación con el mundo industrial.

Precio de esta utilísima obra: 5 pesetas en rústica y 6 encuadernada en tela. Bailly-Baillière é Hijos, Madrid, y en todas las librerías.



### BIBLIOGRÁFICAS

Se acaba de publicar un tomito que ha de prestar grandes servicios. Se titula **NOCIONES DE INSTRUCCIÓN CÍVICA**, y en él están condensadas las leyes del Código político, que tantos ignoran porque no las aprendieron en la escuela, al revés de lo que se hace en otros países.

Comprende las nociones de Derecho constitucional, definición de la Constitución, organización del Gobierno, Poder legislativo, ejecutivo, judicial; nos da á conocer la organización de Diputaciones provinciales y Ayuntamientos, nuestros derechos civiles; en una palabra, nos pone al corriente de «nuestros derechos» y de «nuestros deberes políticos».

Es un libro útil y hasta indispensable para todos, y sería de desear que tal libro estuviera de texto en todas las escuelas y que se aprendiera de niño lo que de hombre debe saber.

Un tomo en rústica, 1,50 pesetas; encuadernado en tela, 2 pesetas. (P. Orrier, Editor, Plaza de la Lealtad, 2, Madrid.)

**PEQUEÑO MANUAL PRÁCTICO DE LA VACUNACIÓN**, por E. Félix y J. Flück, Directores del Instituto Vacunógeno Suizo de Lausana. Obra premiada con medalla de plata por la Academia de Medicina de París. Versión castellana del Dr. Gustavo Reboles y Campos, Médico numerario, por oposición, del Cuerpo de Beneficencia, Higiene y Sanidad municipal de Madrid. Ilustrada con 21 grabados y adicionada de la legislación española sobre vacunación y revacunación obligatoria, instrucciones oficiales contra la viruela y breve reseña sobre la desinfección en Madrid.

Digna de elogio es la actividad de la Casa editorial P. Orrier, que, no perdonando medio de divulgar conocimientos útiles á las ciencias, artes é industrias, tiene el acierto de publicar las obras de más interés práctico y que mayores beneficios pueden reportar á la sociedad. Pruébalo bien el hecho de dar hoy al público un manualito que, con el título que encabeza estas líneas, constituye la última palabra sobre vacunación y un resumen del estado actual de la tan debatida cuestión de la utilidad ó perjuicios que pueden reportar la vacunación y revacunación. Con brevedad compatible con la claridad y al alcance de todos, exponen sus autores su opinión respecto al segundo punto, toda vez que ya hace tiempo es un axioma lo

que se refiere á la utilidad preventiva de la vacunación respecto á la viruela, á la que se debe haya desaparecido casi por completo en la mayoría de las naciones, con vergüenza de las que cuentan todavía con casos de ella.

El controvertido punto de los perjuicios de la vacunación, último baluarte de defensa de los antivacunistas, queda reducido á la nada con las garantías que de la pureza de la vacuna dan la comprobación necropsica, clínica y bacteriológica, y las complicaciones operatorias y post-operatorias son completamente anuladas con la adopción de las precauciones necesarias á todo acto operatorio, es decir, con la asepsia.

Resulta, pues, hoy día, perfectamente demostrado científicamente que la vacunación inocua por sí, previene la viruela y logra que ésta desaparezca de entre las enfermedades que afligen á la especie humana, y es, por lo tanto, evidente que todo libro que tienda á propagar esta idea, á aumentar las vacunaciones y revacunaciones y á contribuir en consecuencia á que la viruela se extinga, no sólo realizará una obra útil, sino que merece el agradecimiento de la humanidad.

Es en este sentido muy recomendable el pequeño Manual de la vacunación de los doctores Félix y Flück, cuya traducción no necesita ser elogiada, pues no en balde lo fueron siempre todos los trabajos del mismo del distinguido práctico tan conocido en España por la clase médica. Nuestra enhorabuena sincera á todos, especialmente á la sociedad española, á quien corresponde asimilar cuanto sobre el asunto que nos ocupa la atañe en pro de la difusión de la vacunación y revacunación, así como de los medios de evitar la propagación de la viruela.

Se vende en casa de su editor, Plaza de la Lealtad, 2, y en las principales librerías, al precio de 1,50 en rústica y 2 pesetas tela.

La elegante pluma de Jean Bertheroy ha hecho resonar de nuevo armoniosamente el nombre de Pompeya en el campo de las letras, con su deliciosa novela «La Bailarina de Pompeya». Los casi idílicos amores de la diminuta Nonia con el Camilo del templo de Apolo podrían figurar dignamente en las Pastorales de Longo.

Al mismo tiempo que la sencilla trama de estos amores, que costaron la vida al pobre Camilo, traza el autor un cuadro lleno de animación y colorido, sin violencias naturalistas, de la vida sensual é intensa de aquella ciudad, que tenía como patrona y divinidad tutelar á la

Venus Física. En el seno de aquella ciudad entregada por completo al culto del amor y del deleite, aparece como hermosa protesta del ideal elevado y puro, único que puede hacer vibrar las áureas cuerdas del arpa de Apolo, la noble figura del Sacerdote Creado.

Se debe al conocido escritor D. Miguel Zerolo esta hermosa y correcta traducción.

Forma la obra un elegante tomo de 300 páginas, impreso en papel satinado, con gran cantidad de grabados y una artística cubierta á cuatro tintas tirada sobre papel nacarado. Precio, 4 pesetas. (P. Orrier, Editor, Plaza de la Lealtad, 2, Madrid.)

### OFICIALES

Por el Ayuntamiento de Madrid se han concedido las siguientes licencias solicitadas para modificar la propiedad urbana:

Abades, 30; Peticionario: D. Celedonio Pintado, «revoco y colocar cornisa».—Claudio Coello, 106; P.: D. Manuel Pérez, «revoco y colocar dos miradores».—Paseo de las Acacias, 9; P.: D. Federico San Miguel, «revoco y recalzar medianería».—Madera, 55; P.: don Antonio Gómez, «revoco y colocar alero».—Antonio López, 9; P.: D. Brigido Tello, «revoco, colocar balcones volados y sustituir maderos de piso».—San Dimas, 2 duplicado; P.: D. Román Pérez, «sustituir pies derechos».—Antonio Grilo, 4; P.: D. Ventura Martínez, «sustituir pies derechos».—León, 13; P.: D. Jesús Carrasco, «sustituir maderos de piso».—Bailen, 39; P.: Sr. Marqués de Cubas, «recalzar pies derechos».—Olmo, 4; P.: D. José Dic, «revoco y saneamiento».—Costanilla de los Angeles, 14; P.: D. Manuel Pardo, «reconstruir medianería».—Huertas, 78; P.: D. Romualdo España, «colocar maderos de piso».—Noblejas, 3; P.: D. Domingo González, «embrochar maderos de piso».—D. Berenguela, 3; P.: D. Matías López, «construcción nueva».—Fernández de Oviedo, 6; P.: D. Benito San José, «construcción nueva».—Hernani, 3; P.: D. Manuel López, «construcción nueva».—Pamplona, 3; P.: Doña Isabel Molina, «obras de reforma y saneamiento».—Rafael Herrero (Amaniel); P.: don Nicasio Julián Espinosa, «construcción nueva».—Seco (Pacífico); P.: D. José García Córdoba, «construcción nueva».—Ticiano, 17; P.: D. Ildefonso Moreno, «levantar un piso».—Augusto de Figueroa, 34; P.: D. José Prieto, «sustituir maderos de piso».—Montal-

bán, 5; P.: D. Rafael Barrio, «instalar ascensor eléctrico».—Pez, 25; P.: D. Manuel Rosales, «construcción nueva».—Galileo, 14; P.: don Eugenio Reis, «construcción nueva».—Príncipe de Vergara, 3; P.: D. Francisco Lary, «construcción nueva».—Libertad, 16; P.: D. Miguel P. Callejo, «sustituir maderos de piso».—Escorial, 15; P.: D. Hilario Puerta, «sustituir maderos de piso».—Martínez Campos, 9 duplicado; P.: D. Casiano Macías, «reconstruir muro cerramiento».—Palma, 32 duplicado; P.: D. José Regueira, «revoco y

En el Ayuntamiento de Barcelona han sido solicitadas las siguientes licencias para edificar la propiedad urbana:

Aribau, 138; Peticionario: D. Antonio Argemón; Facultativo: D. E. Farriol, «cubierto».—Porvenir, 149 (S. G.); P.: D. Esteban Carbó; F.: D. R. Ribera, «piso».—Marcos Antonio, 3 (S. G.); P.: D. Juan Tordera; F.: don J. Graner, «casa».—Morced (Horta); P.: don José Santacana; F.: D. R. Ribera, «obras de adición».—Padilla, 10 (G.); P.: D. Francisco

López; F.: D. J. Vallcorba, «cubierto».—Pasaje de Tasso; P.: D. Pablo M.<sup>a</sup> Bertrán; F.: D. S. Deu, «casa».—Arenal y Pablo Claris (S. M.); P.: D.<sup>a</sup> María Bruch; F.: don R. Ribera, «casas».—Mercedes (S.); P.: señores Huervas, González y C.<sup>a</sup>; F.: D. J. Huervas, «cuerpo edificio».—Trompetas de Jaime I.<sup>o</sup>; P.: D. Gaspar Esteve; F.: D. S. Viñals, «obras de adición».—Luchana; P.: doña Teresa Font; F.: D. J. Deu, «casa».—Sepúlveda y Viladomat; P.: D. Vicente Amades; F.: D. R. Ribera, «cubiertos».—Mayor,

## PINTURA DECORATIVA



(Composición de D. RAMON FRAXENET)

sustituir cornisa».—Desengaño, 1; P.: D. José Miguel Castillo, «sustituir maderos de piso y reconstruir traviesas».—Ayala, esquina á General Porlier; P.: D. José María de Antonio, «construcción nueva».—Mayor, 17; P.: don Aquilino G. Alaitza, «derribo».—Mira el Sol, 18; P.: D. Lorenzo Yuste, «derribo».—Iriarte; P.: D. Bernardo Díaz, «construcción nueva».—Infantas, 19 y 21; P.: D. Luis Lumbres, «sustituir pies derechos».—Mediodía Grande, 15; P.: D. Juan Notario, «recalzar medianería».—San Marcos, 42; P.: D. Francisco Hernanz, «obras de reforma».

Barrera; F.: D. R. Ribera, «piso».—Rambla de Cataluña, 19 y 21; P.: D. Heriberto Pons; F.: D. A. Soler, «casa».—Merced, 15 (S. G.); P.: D.<sup>a</sup> Elvira Artigas; F.: D. R. Ribera, «cuerpo edificio».—Méndez Núñez, 29 (G.); P.: D. Blas Pallarés; F.: D. J. R. Bruguera, «reformas y adición».—2 de Mayo, cerca Valencia; P.: D. Juan Rius; F.: D. D. Boada, «casa».—Paseo Circunvalación frente Radas; P.: D. Salvador Puiggrós; F.: D. S. Puiggrós, «casa».—Luchana, frente San Miguel; P.: D. Antonio Llop; F.: D. F. Ferriol, «casa».—Calabria, cerca Coello; P.: D. José

249 (G.), P.: D. Narciso Batlle; F.: D. J. Graner, «casa».—Norte (S.); P.: D. Juan Serra; F.: D. R. Freixa, «cuadra».—Montaña, 60 (S. M.); P.: D. José Güell; F.: D. R. Freixa, «pisos».—Valencia, entre Bogatell y Xifré; P.: D. Juan Jové; F.: D. R. Freixa, «pisos».—Balme y Vilana (S. G.); P.: don José Ortiz; F.: D. J. Basnegoda, «cubiertos».—Escudillers, 64; P.: D. Jaime Borrás; F.: don F. Selles, «casa».—Mallorca, 539; P.: doña Concepción Pallarés; F.: D. A. Béa, «cubierto».—Calabria, cerca Gelabert (L. C.); P.: doña María Fortunato; F.: D. Vallcorba, «casa».

# CRÓNICA INDUSTRIAL

VISITAS A FABRICAS Y TALLERES

NUEVOS ESTUDIOS Y PROCEDIMIENTOS PRÁCTICOS

INDUSTRIAS NUEVAS

CATALOGOS Y PRECIOS

## Baños eléctricos para templar el acero

Tarea difícil resultaba, hasta el presente, el recocido y templado de ciertas herramientas de acero que, por la sutilidad de sus filos ó lo variable de sus dimensiones, corrían el peligro constante de ser quemadas por un exceso de calor.

Hace poco, una corporación eléctrica presentó en Inglaterra un horno calentado por la electricidad para recocer y templar las herramientas de acero. La principal ventaja que presenta este horno es el poder regular la temperatura y mantenerla constante el tiempo que convenga, así como proporcionarla distinta para cada acero y hasta para cada parte de una misma herramienta.

El aparato consiste en un crisol de material refractario, construído dentro de una caja de hierro fundido. Los dos electrodos de un generador eléctrico atraviesan, debidamente aislados, la caja y el crisol refractario, por los extremos de un diámetro. El crisol se llena de substancias, tales como el cloruro de bario cristalizado, que se funde por medio de la corriente eléctrica y que proporciona una temperatura de 1.000 á 1.400° centígrados; si se quiere una temperatura más baja, se le agrega al cloruro de bario cloruro de potasio, pudiendo, con esta mezcla, obtenerse temperaturas hasta de 750°. El coste de la carga de estos hornos es muy pequeño por lo económicas que son estas sales, y porque, después de servir, pueden volverse á utilizar añadiendo varios cristales formando una línea que una los dos electrodos; estos cristales cierran el circuito y se funden por el calor de la corriente, fundiéndose después la masa total, que estaba petrificada por haberse fundido anteriormente.

Para esta operación se usa la corriente alter-

na, puesto que no ha de haber ninguna acción electrolítica. En el horno de que tratamos, cuyas dimensiones interiores eran de 30 × 30 × 37 centímetros, se empleó corriente monofásica de 200 voltios y 50 períodos.

El consumo varía, naturalmente, con la temperatura, de modo que de 1,10 vatios por pulgada cúbica del baño para una temperatura de 750° centígrados, llega á 49,20 vatios cuando aquélla se eleva á 1.300°. El tamaño de los hornos influye también en el rendimiento, pues entre ciertos límites, cuando mayor es el horno, más económico resulta proporcionalmente su coste de funcionamiento.

Un amperímetro intercalado en la línea es el mejor indicador de la temperatura, aunque también puede medirse con exactitud por medio del perímetro.

La temperatura del baño es constante en toda la masa, excepto en la capa superior que, por su contacto con la atmósfera, es algo más baja. Además, por conductibilidad por las paredes del crisol apenas se pierde calor alguno, puesto que son tan recias y la materia tan aisladora que el horno puede tocarse con la mano exteriormente.

Para calentar las herramientas se introducen sencillamente en la masa líquida, que tiene ya la temperatura necesaria, y al cabo de pocos momentos todo el acero ó sólo la parte que se desee de la herramienta habrá adquirido la temperatura conveniente, pudiéndosele ya sacar y enfriar. Como se comprende, los filos ó puntas más delgados no sufrirán alteración perjudicial si se les introduce en estos baños. Veamos algunos resultados demostrados por la experiencia:

«Con taladros salomónicos hechos de aceros

para alta velocidad, se han obtenido resultados altamente satisfactorios, siendo muy corto el espacio de tiempo que se necesitó para llevarlos á la temperatura necesaria, 1.300 á 1.350° centígrados. Se demostró que con dos individuos se podían endurecer bien en una hora

150 taladros salomónicos hasta de 1 1/2 pulgadas de diámetro.

Las herramientas para tornear y acepilliar probadas dieron los mismos resultados, endureciéndose muchos tamaños hasta 2 x 2 pulgadas.»



## Defectos de las transmisiones por correas y modo de evitarlas

En algunas transmisiones se caen las correas ó se ladean cuando menos, y no es siempre por causa de la falta de paralelismo de los ejes, como muchos suponen, sino por defectos de las poleas ó de las correas de transmisión.

En muchos casos los árboles no son completamente paralelos, sin que por ello se caigan las correas, aunque siempre conviene que el paralelismo de los árboles sea lo más perfecto posible; pero hay que tener presente que las poleas no son, en general, del todo cilíndricas, sino que tienen una cierta convexidad ó bombado que hace dirigir las correas hacia su plano medio y evita la caída.

La causa, pues, de la caída de las correas, no debe atribuirse á la falta de paralelismo de los árboles, sino á defectos en las costuras ó uniones de las correas, á la falta de homogeneidad de las mismas ó á la defectuosa construcción de las poleas. Tanto si la correa está mal cosida como si el cuero de la misma no es homogéneo, resulta que los dos bordes tienen diferente tensión y entonces el más corto, ó sea el que está más tirante, tiene tendencia á subir sobre el círculo mayor de la polea que está en su plano medio y, por lo tanto, la correa se coloca hacia el lado opuesto ó sea hacia donde el borde está más flojo. Lo mismo sucede si las correas son de mala calidad ó están mal construídas.

De modo que se ha de tener buen cuidado al escoger las correas para las transmisiones, porque de su naturaleza y perfecta construcción depende muchas veces su buen funcionamiento.

También pueden influir, como antes decimos, las poleas y principalmente su construcción.

Cuando una correa va adaptada á una superficie que no es cilíndrica, tiende siempre á montar sobre los círculos de mayor diámetro, y

por esta razón se da á las poleas una forma convexa ó bombada. Los dos bordes de la correa están solicitados constantemente hacia los círculos máximos y, por lo tanto, la correa se mantiene en el punto medio de la polea, que es el de mayor diámetro.

Se comprende, desde luego, que para que la correa se mantenga en el punto medio de la polea es necesario que la convexidad ó bombamiento de su superficie sea simétrico respecto á su plano medio, cosa que no siempre se hace, sobre todo en ciertos talleres, en donde el torneado de las poleas sólo tiene por objeto ocultar ó disimular los defectos de la fundición.

Para tornear las poleas se ha de tener, pues, mucho cuidado para que los dos bordes tengan el mismo diámetro y el plano central sea el plano de simetría y el que contenga el círculo máximo; por lo tanto, en todos los talleres deben tener plantillas ú otros medios para tornear las poleas con el mayor esmero.

Cuando las poleas tienen un diámetro algo grande, ya no se acostumbra darles la forma bombada, sino que se colocan al torno simplemente para desbastarlas, y entonces la herramienta labra sobre la superficie de la polea una hélice tanto más pronunciada cuanto más agudo es el ángulo del filo de la herramienta. En este caso, la correa forma con la llanta de la polea algo así como un tornillo y tuerca en donde aquél es fijo y ésta móvil, por lo que la correa se va corriendo hacia un lado, acabando por caer.

La manera de evitar este defecto es tornear la polea desde un borde hasta el centro, y después hacer que la herramienta trabaje en sentido inverso desde el otro borde también hasta el centro; así las hélices que la herramienta ha labrado tienen inverso arrollamiento, y la correa, al ser solicitada igualmente en las dos

direcciones, se mantiene en el punto medio de la polea.

De todos modos, es preferible que la polea

tenga la superficie completamente lisa para evitar estos inconvenientes y el desgaste de las correas.



## Las lámparas eléctricas de filamento metálico

El alumbrado eléctrico va á entrar en una nueva era con el empleo de las lámparas de filamento metálico, que dentro de pocos años habrán desterrado por completo las lámparas de filamento de carbón, sobre las cuales presentan las ventajas de doble duración y de un consumo de corriente tres veces menor.

La primera lámpara de filamento metálico que se llegó á fabricar en gran escala, fué la lámpara de osmio de la «Compañía Auer», de Berlín. El consumo de esta lámpara es aproximadamente de 1'5 vatios por bujía y su empleo ha alcanzado un gran desarrollo, especialmente en Alemania, á pesar de su inconveniente capital de no poderse fabricar para tensiones superiores á 60 ó 70 voltios y ser, por lo tanto, preciso montar varias lámparas en serie. Otro inconveniente, si bien de menor importancia, presentaba esta lámpara, y lo presentan también las otras lámparas de filamento metálico, aunque en menor grado, y es la poca resistencia del filamento, especialmente en caliente, lo que obliga á colocar las lámparas verticalmente, pues de colocarlas en otra posición se corre el peligro de que el filamento se rompa ó bien se deforme y llegue á tocar el globo de la lámpara y lo rompa.

Pero ante la economía que supone el consumo de 1'5 vatios por bujía contra 3'5 que consumen las lámparas de filamento de carbón, estos inconvenientes disminuyen mucho en importancia y así no es extraño que su uso se generalizase.

Posteriormente ha disminuído la importancia de esta lámpara por la invención de la lámpara de tántalo de Siemens y Halske, que conservando el consumo de 1'5 vatios aproximadamente, tiene la ventaja de fabricarse para todas las tensiones ordinarias y, sobre todo, por la invención de la lámpara Osram (1) de la misma «Compañía Auer», que, además de fa-

bricarse para todos los voltajes ordinarios, reduce el consumo á 1 vatio por bujía.

Esta lámpara Osram ha sido puesta al mercado desde hace ya algún tiempo, y parece que sus resultados son excelentes.

No es, sin embargo, la «Compañía Auer» la única que se ocupa en mejorar las condiciones de las lámparas con filamento metálico. Así vemos que en la «Zirkon-Glühlampenwerk, Dr. Hollefreund & Co.», de Berlín, se construyen ya desde algún tiempo las llamadas lámparas incandescentes de circonio, las cuales acusan también no más que un consumo inicial de cerca 1 vatio por bujía, ofreciendo, por lo que toca á la duración, al aumento en el consumo y á la reducción de la potencia lumínica, resultados tan favorables como los de las lámparas Osram. Las lámparas de circonio se fabrican desde 30 á 80 bujías para las tensiones usuales de 100 hasta 120 voltios, llegando también á fabricar lámparas de 70 bujías para 220 voltios.

Por otro lado, se conocen en el mercado dos clases de lámparas de tungsteno, que se fabrican según dos patentes distintas: según uno de estos dos inventos—patente del Dr. Just-Hanamann—se precipita tungsteno metálico sobre un hilo de carbón de espesor de 0'02 á 0'03 mm. El hilo de tungsteno y carbón así obstruído, se pone entonces á calentar hasta la incandescencia en una atmósfera de gas inerte, con lo cual se consigue que el tungsteno se combine con el carbón formando carburo de tungsteno; después de esto se vuelve á calentar el filamento en una atmósfera de vapor de agua y gas hidrógeno por medio de la corriente eléctrica hasta ponerlo candente, con lo cual el carbón se transforma por oxidación en óxido de carbono y ácido carbónico. El hilo metálico de tungsteno que así queda y que tiene un diámetro de 0'05 milímetros, se emplea para fabricar las lámparas incandescentes.

Por este procedimiento es como fabrica sus lámparas de tungsteno la «Bayerische Glüh-

(1) Véase «Industria é Invenciones», tomo 46, pág. 205.

fädenfabrick vorm. Lüdecke & Co., de Lechhausen b/. Augsburg. Las pruebas provisionales que con ellas se han practicado arrojan resultados tan lisonjeros como los obtenidos con las lámparas de las dos fábricas antes citadas. Los precios de dichas lámparas son casi iguales á los de las lámparas Osram, fabricándose asimismo para las mismas tensiones y para las mismas potencias lumínicas que aquéllas.

La otra clase de lámparas de tungsteno es la que fabrica la casa Gebrüder Pintsch, de Berlín, según la patente Kuzel. Consiste este procedimiento en reducir por compresión á hilos muy finos coloides de metales ó metaloides haciéndoles pasar por una hilera. Estos hilos no pueden considerarse más que como conductores de segunda clase; pero calentados hasta la incandescencia por medio de la corriente eléctrica, pasan al estado metálico, pudiendo entonces colocarse directamente en las lámparas incandescentes. El consumo inicial de estas lámparas oscila también entre 1 y 1'1 vatios por bujía.

Todas las lámparas de filamento metálico tienen de común la excelente ventaja de resistir las altas tensiones mucho mejor que las lámparas de carbón. De ahí la posibilidad de servirse de esas lámparas cuando se trabaja con tensiones muy variables, sin que por ello se resienta notablemente su duración. En la Central de electricidad de Nuremberg, se han hecho trabajar lámparas Osram y también lámparas de tungsteno hasta el doble de su tensión normal. La lámpara Osram para 115 voltios 32 bujías, produjo con 220 voltios una potencia lumínica de 315 bujías y un gasto específico de 0'32 vatios por bujía, mientras que la lámpara de tungsteno de Lüdecke y C.<sup>a</sup>, con 220 voltios subió de 40 bujías y 1'1 vatios de gasto de energía á 510 bujías con un consumo específico de 0'28 vatios.

Vamos á hacer ahora un estudio comparativo del coste del alumbrado con mecheros Auer, con lámparas eléctricas de filamento metálico y con las lámparas ordinarias de filamento de carbón. Si admitimos para los capuchones una duración de 500 horas, el coste de conservación del mechero durante 1.000 horas será de 2 pesetas más 0'75 pesetas por un tubo; esto da un coste de conservación por hora de 0'27 céntimos; si añadimos el consumo de gas, que para 50 bujías será de 100 litros por hora, al precio de 0'25 pesetas el metro, da un total para el gasto de alumbrado por hora de 2'77 céntimos.

Las lámparas de filamento metálico duran unas 1.000 horas y vienen á costar unas 5 pesetas ó sea 0'5 céntimos por hora; si añadimos el gasto de corriente, que para 50 bujías será de 50 vatios, á una peseta el kilovatio hora, tendremos un total para el gasto total de alumbrado, por hora, de 5'5 céntimos.

En cambio, las lámparas de carbón no duran más que de 300 á 400 horas y cuestan por término medio 0'90 pesetas, de modo que el gasto de conservación por hora es de 0'27 céntimos; pero como el consumo para 50 bujías es de 175 vatios, el gasto total por hora resulta de 17'7 céntimos.

Vemos, pues, que las lámparas de filamento metálico, si no llegan á realizar la economía del alumbrado por gas, proporcionan un alumbrado mucho más económico que las lámparas de carbón, y así no será de extrañar que dentro de pocos años lleguen á sustituirlas por completo. Hace falta, sin embargo, para esto, que se lleguen á fabricar lámparas de filamento metálico para pequeñas intensidades, pues hasta ahora la intensidad luminosa más pequeña á que se ha llegado para la tensión de 110 voltios es de 25 bujías.

