

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO II.

Madrid 25 de Noviembre de 1877.

NÚM. 22.

EXPOSICION INTERNACIONAL DE PARÍS EN 1878.

Lámina XXIX.

En el núm. 5 correspondiente á este año ofrecimos á los lectores de los ANALES, que nos ocuparíamos con mas detalle que entonces lo hicimos acerca de la disposicion general, distribucion y sistema de construccion adoptados en los edificios en que ha de tener lugar la próxima Exposicion internacional, y hoy cumplimos nuestra oferta, si no con todo el detenimiento que fuera de desear, con la amplitud al menos que permite la índole de nuestra publicacion.

Ya dijimos entonces que la parte esencial de la Exposicion constará de dos grandes edificios, uno levantado en el Campo de Marte, á la izquierda del Sena, y otro enfrente, en la márgen opuesta, situado en las alturas del Trocadero; facilitando la comunicacion entre ambos el actual puente de piedra llamado de Jena. El edificio que se está levantando en el Campo de Marte tiene el carácter de provisionalidad inherente á esta clase de construcciones, que deben desaparecer una vez concluida la Exposicion; mas no sucede lo mismo con el que se construye en el Trocadero, el cual por su elevada situacion, que permitirá dominar, no solamente todas las construcciones de la Exposicion sino el mayor número de los monumentos de París, y por las ulteriores aplicaciones á que podrá destinarse, será una construccion permanente y definitiva por su forma, riqueza y majestuoso conjunto, quedará como un nuevo monumento de la capital francesa.

1. *Disposicion general en el Campo de Marte.*— La superficie natural del Campo de Marte presenta una ligera pendiente hácia el rio, siendo el desnivel entre la Escuela militar y el muelle d'Orsay de unos 3^m,96, de suerte que la construccion aparecerá hácia el último punto con un alto basamento, que permitirá establecer anchurosas galerías subterráneas. El edificio es un rectángulo de 720 metros por 340, segun se ve en planta en la fig. 3.^a de la lám. 29, y cada uno de sus lados menores constituye un grandioso vestíbulo formando las fachadas principales de la construccion. La que se encuentra próxima al Sena está compuesta de dos torres cuadradas en los extremos, cubiertas con

una bóveda en rincon de cláustro bastante peraltada y un cuerpo central cubierto á su vez con una cúpula: en estos tres cuerpos se encuentran las entradas principales del edificio, y los intervalos resultan formados por columnas de hierro y cristales, como detallaremos mas adelante. Aunque el conjunto de la fachada resulta grandioso, creemos, sin embargo, que el dar menos elevacion á la cúpula central que á las bóvedas laterales, cuando á la vista resultarán con una forma general muy semejante, parece disminuir la importancia del centro del edificio.

Los extremos de ambos vestíbulos están enlazados en el sentido longitudinal de la construccion por una anchurosa y elevada galería para maquinaria de 35^m,60 de luz, flanqueada por la parte exterior por otra galería mas pequeña de 12 metros de latitud, desde la cual avanza una marquesina ó cobertizo de 5 metros de ancho que recorre exteriormente los lados mayores del edificio, tal como aparece en seccion transversal en la fig. 1.^a Hácia el interior y contiguas á cada galería de máquinas hay otras tres paralelas, de 25 metros de luz, separándolas entre sí y limitándolas por la parte interior otros tantos pasillos ó pequeñas galerías de 5 metros de anchura, que tienen por objeto facilitar la circulacion del público (1). Siguiendo al interior del palacio se encuentra despues un espacio libre y sin cubrir de 13 metros de ancho, y por fin aparece en el eje central del edificio una galería de 25 metros de luz y de la misma forma que las ya citadas de esta anchura, con pequeños salones laterales de 7 metros de ancho. Esta última galería, destinada á las bellas artes, no ocupa, segun el proyecto aprobado, toda la longitud de la construccion, sino que se encuentra interrumpida en su zona media formando un gran patio central de 160 metros de largo por 65 de ancho (2).

El conjunto del edificio se encuentra dividido longitudinalmente en tres partes, que limitan dos estrechos cruceros, correspondiendo la línea central de éstos con los vestíbulos de las dos entradas que existen

(1) En la figura hemos cortado la galería central de 25 metros de luz con el fin de reducir el espacio que de otra manera ocuparia.

(2) Probablemente se tendrá que aprovechar este patio si hubiera escasez de espacio, lo que es de esperar, atendido el gran número de expositores que han pedido concurrir.

en las fachadas mas largas de la construccion y limitando la galería central para formar el gran patio de que hemos hablado. En las fachadas principales corresponden las dos entradas laterales á las galerías de las máquinas, y la central á la galería de bellas artes.

2. *Disposicion general en el Trocadero.*—La margen derecha del Sena, que forma el Trocadero, es mucho mas escarpada que la opuesta, puesto que entre el muelle de Billy y la cumbre hay un desnivel de unos 30 metros. Sobre esta cumbre se construye el palacio que ha de quedar como recuerdo perenne de la Exposicion, y que por su elevada situacion y grandiosidad de su conjunto, será un notable monumento entre los que París ya cuenta.

Esta construccion consta de tres partes distintas: un gran edificio de forma próximamente circular, que en su interior contiene un espacioso anfiteatro de 70 metros de longitud por 50 de ancho, cuyo eje coincide con el del edificio del Campo de Marte, y dos alas que se extienden á derecha é izquierda, terminando en curva, como aparece en planta en la fig. 3.^a de la lámina ya citada.

El edificio central podrá contener 7 000 personas, siendo por su forma y disposicion muy semejante al Royal Albert Hall, de Lóndres, que puede dar cabida hasta unos 10 000 espectadores. Su entrada principal no mira al rio, sino al lado opuesto, que corresponde á la plaza circular del Trocadero, cuyo diámetro es de unos 160 metros. Esta entrada consiste en un anchuroso vestíbulo en comunicacion por ambos lados con espaciosas habitaciones que rodean el anfiteatro, las cuales conducen directamente á las dos alas de que hemos hablado. Una gran cúpula, flanqueada por dos elevadas torrecillas, forman el carácter mas prominente de este monumento, en el que los buenos principios de construccion se unen á una racional ornamentacion. Este monumental palacio podrá tener constante aplicacion para exposiciones parciales, conferencias, asambleas, fiestas musicales, etc., etc.

Las alas forman una galería cubierta de 12^m,80 de ancho, limitada por la parte cóncava por un paso de unos 5^m,50, sosteniendo la cubierta ricas columnas de piedra. Semejantes terrazas ó columnatas rodean al edificio central en la fachada que mira al rio, y se elevan en los diversos cuerpos que presenta hasta la galería superior del edificio. Las dos alas terminan en elegantes vestíbulos, y como estos se encuentran unos 8 metros mas bajos que el suelo del edificio central, se han establecido los tramos de escalinata necesarios para salvar esta diferencia de nivel. La distancia entre los centros de ambos vestíbulos es de 395 metros.

La fuerte inclinacion del terreno ha hecho esta construccion muy costosa, á causa de las muchas dificultades que se han encontrado en las fundaciones,

habiéndose tenido que bajar en algunos puntos del edificio central hasta 18^m,30 del suelo, pudiéndose calcular que el coste total del palacio no bajará de ocho millones de francos. La zona comprendida entre las alas y el rio formará un magnífico jardin embellecido con una grandiosa cascada, que saliendo de la base del edificio central, presentará once saltos antes de terminar en un gran estanque, situado en el centro del jardin. Numerosas estatuas y grupos esculturales realzarán la belleza de aquella parte de la Exposicion. El conjunto del edificio del Trocadero hace recordar por su disposicion general y las galerías curvas que le limitan, el grandioso monumento de San Pedro de Roma.

3. *Vestíbulos en el edificio del Campo de Marte.*—En las dos fachadas paralelas al rio hay un grandioso vestíbulo que tiene 340 metros de longitud, 25 de ancho, 20 de altura hasta el punto más alto de la cubierta, y 15 hasta los arranques de la misma. En el vestíbulo existen tres cúpulas, una central y dos laterales, y todas presentan el mismo sistema de construccion, estando apoyadas en cuatro fuertes columnas.

La cubierta del vestíbulo insiste sobre columnas de hierro laminado, que se apoyan en cimientos de hormigon y mampostería. La distancia de eje á eje entre estas columnas es de 10 metros y de 15 de altura hasta el arranque de la cubierta, como ya hemos dicho; sin embargo, por la parte interior se extienden á mayor altura y en forma curva, constituyendo el arranque de la armadura, y por la parte exterior suben en línea recta hasta alcanzar una elevacion de 17^m,60 sobre el terreno. La forma de las columnas de la parte interior es diferente de las situadas en el lado exterior, constituyendo las primeras un prisma rectangular, cuyas caras tienen de ancho 1^m,20 \times 1^m,00, y están compuestas de varias piezas formando celosía: las aristas están formadas de hierros en ángulo y las caras mayores se encuentran reforzadas con hierros en T que pasan por su centro y corren desde la base á la parte superior.

Las columnas exteriores presentan la misma forma y disposicion que las otras; pero tienen además á ambos lados unas pestañas de palastro, de suerte que el ancho aparente de estas columnas en la fachada resulta de 2 metros. A estas pestañas se unen los marcos y bastidores de puertas y ventanas. Cada una de las columnas descritas contienen un tubo de desagüe y una ligera escala de hierro, que sirve para facilitar la inspeccion y permitir el acceso á todos los puntos de la construccion.

El espacio comprendido entre las tres grandes entradas de las dos fachadas principales está formado, á mas de las columnas de que ya hemos hecho mencion, por ligeros bastidores de hierro, cuyos listones forman

figuras variadas y cuyos intervalos se cubren con cristales. El lado ó pared opuesta del vestibulo se compone de un encristalado semejante al exterior.

Constituyen la armadura una serie de cerchas curvas que arrancan de las columnas, presentando una flecha de 4^m,55. Cada cercha está compuesta de una placa de palastro con hierros en ángulo en sus bordes, teniendo una altura ó espesor constante de 0^m,40, y se enlazan entre sí cerca de los arranques por medio de fuertes correas, dispuestas de modo que dejen en la parte central de la armadura un claro ó espacio de unos 10 metros. Contíguo á cada una de las correas superiores se ha establecido un alto cuchillo que, á mas de reforzar el enlace entre las cerchas, sirve de apoyo á una pequeña armadura triangular en que superiormente termina el vestibulo. Una barandilla que rodea esta armadura proporciona el medio de recorrer con seguridad la cubierta, ya sea para la inspeccion del estado del edificio, ya para el caso de tener que sofocar algun fuego.

La cubierta de la armadura consiste en tres capas sobrepuestas de madera, colocando las tabletas que componen cada una de suerte que formen un ángulo de 45° con el eje central del edificio, y haciendo que la tablazon de una capa cruce en ángulo recto á la de la capa inferior. Esta tablazon se apoya sobre doce correas, que distan entre sí 3^m,80, excepto en las dos mas altas, que tienen una separacion de 2^m,40, y encima se encuentra la cubierta propiamente dicha ó exterior, formada con chapas de zinc, segun el método usual. La máxima altura del edificio desde la superficie del terreno hasta la parte superior de la cubierta, es de 22 metros próximamente.

La gran magnitud y buena disposicion de los vestibulos; la abundancia de luces y riqueza de accesorios que en ellos se encontrarán; la extensa terraza de 17 metros de ancha que por la parte del rio precederá al edificio, y la magnífica escalinata de 20 peldaños y 75 metros de extension, que interrumpida por macizos de flores formará el principio del monumento, han de constituir sin duda alguna una digna entrada al grandioso palacio que se levanta en París, con el objeto civilizador de contener y patentizar los productos del adelanto físico, intelectual y moral de los pueblos.

(Se continuará.)

JOSÉ A. REBOLLEDO.

MONASTERIO DE POBLET.

Lámina XXXI.

De tantos espectáculos como en la vida nos persuaden de la inestabilidad de las cosas humanas, ninguno será acaso tan elocuente como la contemplacion de

los yacentes restos de las antiguas abadías, centros de veneracion, de riqueza, de fama y de poder político en anteriores tiempos, y hoy miserable monton de ruinas ennegrecidas por el humo del incendio ó cubiertas de humilde musgo, señal del abandono en que se encuentran aquellos focos de antigua y febril actividad. Sahagun, Carracedo, Montearagon y Poblet muestran con gran elocuencia que no basta al hombre unir sus obras á la eternidad de una idea divina para salvarlas de la insaciable voracidad del tiempo, que en una ú otra forma todo lo consume y trasforma. ¿Qué queda de las primitivas y preciosas obras levantadas en esos sitios por la elegante arquitectura de la órden del Cister? Solo en Carracedo pudo la tormenta revolucionaria detener la mano bárbaramente restauradora de la última comunidad, que iba sustituyendo las preciosas arcadas románicas con las insulsas naves de la primera mitad de este siglo; pues Sahagun estaba ya convertido en obra greco-romana, y así Montearagon como Poblet habian cedido el puesto á suntuosas fábricas ojivales. Ahora despiertan los despojos de estas edificaciones el interés que antes se fijaba en las instituciones que las poseian, y ocupan al artista y al poeta como antes entretuvieron al cronista infatigable; y los primeros popularizan en el vulgo ideas y conocimientos que los otros alcanzaban apenas á hacer penetrar entre los sabios. Carracedo y Montearagon han tenido la fortuna de encontrar narradores de sus glorias tan amenos y eruditos como Enrique Gil (1) y Cánovas del Castillo (2); Sahagun y Poblet, ínterin encuentran hábil novelista que divulgue su pasada gloria, habrán de contentarse con las doctas y severas relaciones de Quadrado (3) y de Piferrer (4).

Las anteriores reflexiones están sugeridas por el precioso dibujo que nos ha remitido el jóven y entendido arquitecto D. Antonio Rovira y Rabassa, y que hasta donde es posible, con la dureza inherente al grabado, reproducimos en la lámina que acompaña á este artículo. En ese dibujo, el Sr. Rovira ha querido dar una muestra del estilo exuberante con que la arquitectura ojival llegó á decorar el celebrado monasterio, objeto del estudio constante de tan ilustrado artista, de cuya cooperacion nos prometemos aun mayores frutos.

Un estudio del gran establecimiento religioso que la tradicion nos da como fundado por humilde ermitaño, con sola su piedad vencedor de la persecucion de reyes moros, sería ocupacion digna de las dotes de nuestro colaborador y compañero. El nos haría ver

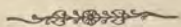
- (1) *El Señor de Bembibre*, novela histórica.
- (2) *La Campana de Huesca*, novela histórica.
- (3) *Recuerdos y bellezas de España*.—Asturias y Leon.
- (4) *Idem id.*—Cataluña.

el vasto recinto circuido por elevada tapiá con una sola entrada, y dentro de él, dominando como gigante las agrupadas masas de innumerables dependencias, la cuadrada y sólida fortificacion con sus doce torreones, dentro de la cual se contenian la iglesia, con su soberbio panteon régio, la clausura con sus multiplicados claústros, y el no acabado palacio donde los reyes de Aragon quisieron pasar en vida algunas horas junto al duro lecho que despues de muertos debian ocupar. Los dibujos del panteon, que á uno y otro lado de las naves de la iglesia distribuía las reales sepulturas bajo estrelladas bóvedas, serian bastantes para formar un tomo de inapreciable utilidad. No menos admirable se nos presentaria una descripcion gráfica de la suntuosa sala capitular, compuesta de nueve bóvedas ojivales apoyadas en cuatro delgadas columnas que ocupan el medio del rectángulo, rodeada por tres gradas de piedra y enlosada con los epitafios, bajo los cuales descansan los abades, que en palacio separado de la comunidad usaron el fausto y ceremonial de señores feudales.

Frente á la puerta de esta sala singular, en el claústro principal que da entrada asimismo á la iglesia y al palacio real ó de D. Martin, es donde el Sr. Rovira ha escogido una arcada para dar muestra del estilo de la obra y de su propia habilidad. Las delgadas columnas, las recortadas basas, los prolongados capiteles con su imposta y la calada decoracion que formada de ojivas y rosetones sucesivamente inscritos unos en otros llenan el vano, muestran bien que la obra de aquel lienzo del claústro es de fines del siglo xiv ó principios del siguiente, cuando el género ojival empezó á desplegar toda la gala de sus recursos, como si quisiera ocultar entre flores la decrepitud que pronto se iba á infiltrar en sus venas. El dibujo de la lámina que motiva este artículo puede servir para el estudio detenido y detallado del género, y merece grande atencion por la elegancia de sus formas, la armonía de sus proporciones y el tino con que está llevada la combinacion de adornos, contenidos aun dentro de los tipos primordiales de la arquitectura gótica, pero anunciando ya su próximo desbordamiento.

Esperamos que el Sr. Rovira nos enviará otros trabajos análogos sobre monumentos de Cataluña, y especialmente sobre el afamado Monasterio de Poblet, cuyas piedras se llevan hoy para construir pobres casas en los pueblos que rendian ayer homenaje á su grandeza y poderío.

EDUARDO SAAVEDRA.



EDIFICIOS DESTINADOS Á ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

SU DISPOSICION, CONSTRUCCION Y MOBLAJE.

(Continuacion.) (1)

CAPÍTULO III.

CONSTRUCCION Y DECORACION.

§ 1.º — Construccion.

Del sistema de construccion usado en un edificio, las dimensiones relativas de las partes que le constituyen y la clase de materiales empleados, no solo depende la solidez del mismo, sino parte de sus condiciones higiénicas. Por esto, pues, hemos de parar toda nuestra atencion al tratar de construir una escuela, examinando el país en que se construye, sus condiciones climatológicas y meteorológicas, las de su subsuelo, y, por último, los materiales de que puede disponerse.

Hechas las necesarias obras de explanacion ó desmonte, para que el edificio en cuestion tenga su superficie y la de sus patios y demas dependencias, en un plano horizontal ó que se aproxime mucho, y trazada su planta sobre el terreno, empiezan á cavarse las zanjas para los cimientos y para los vaciados de sótanos, si los lleva, y veamos cuándo debe llevarlos. En general, se harán sótanos siempre que sea posible, pues debiendo colocarse las clases en planta baja, aquellas construcciones las eximen de humedad. Sin embargo, hallándose el terreno elevado ó siendo de roca, pueden omitirse, como se omiten tambien cuando así lo dictan razones económicas; mas en este último caso, si la situacion de la escuela fuese en un valle ó en otro sitio propenso á humedades, han de tomarse otras precauciones para que aquellas no se propaguen á las clases. Dichas precauciones pueden consistir en la construccion de bovedillas bajo el piso de las clases; en la de alcantarillas de saneamiento que rodeen los muros bajo el suelo, impidiendo que las aguas, filtradas por las tierras, pasen á las paredes, reuniéndolas y dándolas salida por los oportunos desagües; recubriendo la parte exterior del cimiento y del muro con una espesa capa de cemento hidráulico, ó interponiendo entre ambas partes de la construccion una plancha de plomo que evite la absorcion por capilaridad.

El cimiento ha de llegarse hasta el terreno firme, reconocido escrupulosamente, y, caso de estar aquel muy profundo, debe emplearse el sistema de pilas y arcos ó el pilotaje, segun los casos, pues en esto, como en lo dicho anteriormente respecto á las hume-

(1) Véanse los números 14, 15, 16, 19, 20 y 21.

dades, y como en todo lo que en este capítulo vamos á manifestar, no podemos hacer mas que indicaciones que al director de la obra toca aprovechar ó modificar segun convenga. El ancho de los cimientos depende del de los muros, procurando siempre que quede un retallo de 10 ó 12 centímetros de exceso por cada lado, y el material para los mismos se procurará sea de piedras duras y hormigones, proscribiendo en absoluto todo material poroso, blando y sensible á la accion de las humedades, tales como las tobas, piedras de yeso, magnesita (piedra loca), adobes, etc. Al construirlos se apretarán perfectamente con pisones, humedeciéndolos suficientemente y dejando su superficie superior, asiento de los muros, perfectamente horizontal.

En caso de hacerse sótanos, estos deberán cubrirse con bóvedas de ladrillo, dejándoles lumbreras para que puedan sanearse y utilizarse.

No conviene que los muros de fachada se hagan de entramado de madera, sino mas bien de piedra ó ladrillo; proscribiéndose tambien los tapiales y adobes siempre que sea posible; sin embargo, si la economía impusiera tales materiales, deben emplearse de manera que su oficio sea solo el de cerrar, y no sostener pesos ni contrarestar empujes. Para esto parecemos oportuno el sistema adoptado en los proyectos hechos por la Escuela de Arquitectura, consistente en machos ó pilastrones del material mas duro y resistente, unidos por medio de arcos del mismo, y tabicando los entrepaños con el mas flojo, pudiéndose combinar la piedra de sillera con el ladrillo, y este con la mampostería ó las tierras sin cocer.

Muy conveniente es la colocacion de un zócalo de piedra, y, de no ser posible, se revestirá el que se haga de ladrillo con un tendido de cemento. El espesor de los muros de fachada depende del número de pisos y su elevacion, ancho de las crujías y materiales que se empleen; mas como tambien estos muros sirven de abrigo y defensa contra el frio y contra el calor, no conviene nunca que su espesor sea pequeño, por lo cual no debe este bajar de medio metro.

Los muros de traviesas interiores pueden construirse con madera, procurando siempre que los piés derechos se coloquen en planta baja sobre basas de piedra de buena altura, y se cuajen los cajones con fábrica de ladrillo. Los tabiques sencillos deberán tambien hacerse de este material. La madera puede substituirse con el hierro fundido, bien en columnas exentas, si fuere necesario dejar un salon tan ancho que ocupe dos crujías, bien empotradas en el espesor de la fábrica, y colocadas siempre segun requiere el material y su uso.

Todos los muros se enfoscarán con cal ó guarnecerán con yeso (segun sea el material que abunde en la localidad) interiormente, blanqueándolos y pintándo-

los al temple ó al óleo, con objeto, no solo de suavizar los reflejos de la luz por medio de tintas claras y agradables, sino de procurar tambien el mejor aspecto y evitar que los niños manchen su ropa en el blanqueo (1).

En las fachadas deberá dejarse descubierto el material que lo permita, tal como la piedra y el ladrillo, siempre que la fábrica se haya hecho con el esmero debido, y se revocarán, en caso contrario, ó cuando los materiales empleados asi lo exijan.

Al construir los pisos, y si en el edificio se establecen clases en las plantas altas, ha de procurarse hacerlos *sordos*, es decir, que no trasmitan al piso inferior los sonidos en ellos producidos. Esto se consigue dejando un espacio hueco, ó rellenando la parte que queda bajo el entarimado, de arena, ceniza ú otro cuerpo semejante poco á propósito para transmitir las vibraciones. En planta baja, y especialmente no haciendo sótanos, conviene cavar la tierra en una profundidad de unos 20 centímetros para rellenar el hueco de arena seca, con objeto de evitar las humedades. Los suelos superiores pueden formarse con barras de hierro laminado ó madera, segun las condiciones del edificio, forjando los espacios con ladrillos huecos ó formando bovedillas; pero siempre los pavimentos convendrá que sean de madera, con tablas engargoladas y clavadas sobre rastreles.

Las armaduras pueden tambien construirse de hierro ó de madera, pero siempre de una manera sólida, bien atirantandas, para evitar los empujes horizontales sobre los muros, y con la inclinacion necesaria, segun la atmósfera del país. Respecto á las cubiertas ó tejados, nos inclinamos por los de barro cocido de su color natural, pues siendo este material mal conductor del calórico y reflejando en gran parte los rayos solares, le creemos el mas conveniente para nuestros climas. Nada de tejas negras, que absorben por completo el calor solar, á trueque de presentar para la vista de muchos mejor aspecto; y poco tambien de pizarras que, á mas de estos inconvenientes, reunen los de poca facilidad para las reparaciones y su no escaso coste. Los metales, zinc ó plomo, son

(1) En el *Manual completo de enseñanza simultánea, mixta y mixta*, por D. Laureano Figuerola, se cita como muy conveniente para pintar las paredes interiores de las escuelas una pintura con leche, cuya base es la cal, propuesta por Cadet de Vaux, y cuyas ventajas son la absorcion de los miasmas infectos y formar una especie de barniz que destruye la porosidad de las materias empleadas en la construccion, retardando la nitrificacion de la piedra. La *receta* para hacer esta pintura, segun se halla en la citada obra, es la siguiente: tres cuartillos de leche sin nata; seis onzas de cal recién apagada; cuatro onzas de aceite de nueces ó de linaza; cinco libras de yeso mate. Apagada la cal por inmersión, y reducida á polvo, se la pone en una vasija de barro, echándola una porcion de leche, para formar una papilla clara; se va añadiendo el aceite poco á poco, agitando la mezcla; se echa la leche restante, y, por último, el yeso, pudiendo añadir el color que se desee.

tambien de malos resultados por el calor de que se apoderan y comunican, y las dilataciones y contracciones que experimentan, y solo deben emplearse para limas, canalones y bajadas de las aguas pluviales.

Estas han de alejarse de las fachadas todo lo posible, dándolas fácil y pronta salida, conduciéndolas, bien á los aljibes, donde este medio sea necesario para obtener las potables, bien á las alcantarillas ó sumideros; pero siempre de modo que ni se detengan en las armaduras, ni se estanquen en los alrededores de la escuela.

Los excusados y alcantarillas ó atajeas deben ser tambien objeto de especial cuidado, tanto por los materiales de que se construyan, cuanto por sus dimensiones é inclinacion.

Las puertas y ventanas, sólidamente construidas de madera, deben pintarse al óleo, al menos por la cara exterior; y lo mismo debe hacerse con las columnas, rejas, barandillas y demas obras de hierro, así como con las de plomo.

Como no pretendemos dar aquí un curso de construccion, ni fijar un pliego de condiciones, nos limitamos á las indicaciones apuntadas, para que se comprenda algo de la importancia que tienen la construccion y los materiales en ella empleados, y la necesidad de que sea dirigida por persona perita, que en cada caso sabrá emplear los medios conducentes al mejor resultado.

§ 2.º — Decoracion.

El aspecto exterior de una escuela ha de ser tal, que ni su extremada severidad, asemejándola á una cárcel, la haga repulsiva, ni la profusion de sus ornatos oculte el noble carácter de su mision.

La mejor decoracion es indudablemente la que se funda en los mismos datos de la disposicion y construccion del edificio, la que acusa esto mismo al exterior y hace comprender la satisfaccion de sus necesidades. Estriba especialmente en la acertada disposicion de masas, en las proporciones armónicas de las diversas partes que constituyen el conjunto, en la unidad de sus líneas; y solo con esto, sin que inter venga la ornamentacion, ó sea los ornatos pequeños de relieve ó pintado que revisten las partes decoradas, enriqueciéndolos con su variedad y moviendo sus contornos; solo con la decoracion, tal como nosotros la comprendemos, puede un edificio cumplir un ideal estético.

Exíjanse ante todo para el exterior de una escuela, proporciones agradables entre sus huecos y macizos, en sus alturas y en sus anchos; hágase resaltar el oficio de cada parte de la construccion por medio de molduras, sobrias de líneas y bien perfiladas, y con los respectivos colores de cada material, ó de los que

se finjan por el revoque; establézcanse contrastes que acusen siempre los diferentes elementos.

Por ejemplo, en el sistema de construccion antes indicado, ha de manifestarse el zócalo como construido de un material resistente; el resalto desde este al paramento del muro puede hacerse sensible, por medio de una moldura, y las pilastras y arcos han de acusarse tambien, ó con el color natural de la piedra ó ladrillo, ó con el revoque que le imite. Dichas pilastras, si la importancia del edificio lo exige, pueden proveerse de su capitel, y los arcos podrán tambien decorarse, matando sus vivos con chaflanes ó baquetones y dando siempre una tinta mas suave á los entrepaños.

Una cornisa de piedra ó ladrillo, ó bien un sencillo alero de madera, donde se apoye el canalon, debe coronar el edificio, cuya decoracion se completará segun el número de pisos de que conste y su importancia relativa, por medio de pilastras, repisas, zócalos y todo lo que el artista crea conducente para expresar su pensamiento, sencilla y sóbriamente.

(Se continuará.)

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

VIA PORTATIL.

Tranvía Decauville para fábricas y para explotaciones agrícolas.

Es en todas las industrias agrícolas y fabriles de alguna importancia cuestion del mayor interés el problema de los pequeños trasportes dentro de la fábrica ó á distancias pequeñas, cuestion no siempre fácil de resolver, porque entra como condicion indispensable para su solucion la economía del coste. Toda elaboracion nueva en una fábrica exige un arrastre de las materias primeras ó ya elaboradas en distintas direcciones que las ya establecidas en fabricacion anterior, y esto trae consigo el variar las vías que servian anteriormente.

Simplificar el material de transporte por vías férreas, y llegar, sin grave perjuicio de sus buenas condiciones, al limite de la economía, es problema difícil, y que interesa grandemente á la industria.

El material que M. Decauville (hijo) ofrece á la industria para vías portátiles de 0^m,40 de ancho, resuelve el problema casi por completo, y presta un gran servicio al fabricante, al industrial, al agricultor y al contratista en sus trabajos de explanacion.

Vamos á describir este material de una manera sucinta, ya que las condiciones de nuestra publicacion no nos permite entrar en minuciosos detalles.

ELEMENTOS DE LA VÍA.

Carriles. Son pequeños carriles Vignol de 5 metros de longitud y 4^{kg},75 de peso por metro lineal.

Traviesas. Son flejes de hierro de 0^m,08 de ancho por 0^m,005 de espesor.

Para asentar la vía basta en la generalidad de los casos separar la capa superior del terreno en espesor de 0^m,05, y esto en la extensión precisa para la colocación de traviesas y largueros.

Instalación. Se compone en el taller la vía en tramos de cinco metros de longitud, formados por dos carriles que se unen con cuatro traviesas por medio de clavos de remache, constituyendo un bastidor de 47 kilóg. de peso, que un hombre puede trasportar fácilmente, colocándose en el centro y cogiendo un carril con cada mano.

Estos tramos se unen entre sí sin bridas; cada carril lleva en uno de sus extremos, y clavado al alma, por su parte inferior, un fleje resistente, en cuyo extremo libre existe un macho que penetra en la hembra, perforada en el extremo del carril siguiente; basta, pues, al juntar dos bastidores separar los flejes lo bastante, para que sus machos no tropiecen con el alma de los carriles, y empujar el bastidor que se va á colocar hasta ponerlos al tope, y en este momento los machos obligados por la rigidez del fleje penetrarán en las hembras de los otros carriles, quedando la vía en perfecto estado de rigidez. Para dar una idea de la facilidad con que puede armarse y desarmarse la vía, dice su autor, que cuatro hombres desarman una longitud de 300 metros y la arman de nuevo á 30 metros de distancia en una hora y quince minutos. En caso de que la vía se asiente sobre terreno movedizo é impropio para pisar las caballerías ó peatones, se coloca un entablonado en la entrevía sujetando las tablas ó tablones á las traviesas, por medio de pernios de rosca, para cuyo fin las traviesas tienen dos ó tres agujeros; estos sirven también para dar mas estabilidad á la vía, si la instalación es definitiva, sujetando á las traviesas por medio de clavos, tacos de madera, que se empótran en el terreno.

Pasos á nivel. Estos se construyen con tramos de 2^m,50 de longitud, asentados directamente sobre la calzada, —la entrevía se llena con tres tablones sujetos á las traviesas, y el resalto de los carriles sobre el camino se salva con tablones adosados al exterior del carril, formando dos rampas de un lado y otro de la vía. El metro lineal de tramo para paso á nivel pesa 33 kilogramos.

Agujas. Se forman las agujas de bifurcación con un bastidor móvil de 1^m,25 de longitud; el corazón es fundido. Se construyen cuatro modelos de agujas; de horquilla simétrica, de vía recta y curva á derecha; de vía recta y curva á izquierda y de tres vías.

Placas giratorias. Pesan 80 kilóg.; tienen cuatro rodillos cónicos, que se alojan y ruedan en una ranura practicada en el bastidor de la placa.

Plataformas. En las plataformas se ha llegado al límite de la sencillez; tienen cuatro ruedas de fundición locas sobre el eje; la caja de grasa se reduce á una ranura practicada en el muñon: sobre los ejes fijos, y perpendicularmente están roblonadas dos vigas de T, de 0^m,12 de altura: dos planchas de palastro, de 0^m,003, sujetas á las vigas de T en su cabeza, por medio de escuadras, y arriostradas perpendicularmente en sus extremos por hierros de ángulo, constituyen el piso que queda en claro en su centro.

La barra de unión fija por dos pernios á los ejes en su punto medio, termina en un extremo por un gancho, mientras que el otro extremo ensanchado presenta un agujero; la flexibilidad de la barra permite con pequeño esfuerzo, levantarla para el enganche.

Volquetes. Las cajas están construidas de planchas de palastro de 0^m,003 de espesor, unidas y ribeteadas con hierros de ángulo; el eje de giro está sostenido por un bastidor de cuatro patas, cuyos piés están equidistantes, formando los vértices de un cuadrado; en las plataformas en que estas cajas han de asentarse existen cuatro agujeros dispuestos de igual manera para pasar los pernios de tuerca que sujetan las patas; un mecanismo en extremo sencillo abre la puerta del volquete en el momento del vuelco, y la cierra cuando toma su posición de equilibrio sobre el bastidor. Las plataformas, ó mejor dicho, las zorras que se destinan para los volquetes no tienen topes; estos se sustituyen por dos llantas delgadas, que arqueadas en semicírculo, y clavadas por delante y detrás de los bastidores, facilitan el paso de las curvas cuando se llevan dos volquetes enganchados, empujándoles un hombre. El enganche se verifica por un anillo de cadena que abraza los dos ganchos colocados en los vértices de las llantas-topes.

La capacidad de estas cajas es de $\frac{1}{5}$ de metro cúbico, ó sea doscientos decímetros cúbicos: tiene, pues, cuádruple volumen que las mayores carretillas de mano. Para trabajos de explanación son de utilidad, desde el momento en que el recorrido pase de 50 metros.

Las plataformas anteriormente descritas admiten algunas modificaciones, según la naturaleza de la mercancía que ha de cargar. Pueden colocarse en las cabezas de los largueros unos anillos horizontales para sujetar cuatro palos, ó dos tableros que cierren lateralmente en el caso de que se vayan á cargar ladrillos, ó maderos que puedan rodarse. Para trasportar grandes piezas de madera se adiciona á la plata-

forma una horquilla giratoria de hierro, de cuyos brazos uno es fijo; el otro puede bajarse para facilitar la carga, y los dos presentan dos ojos en sus cabezas para pasar las cuerdas que sujeten las piezas de madera. Para cargar mercancía á granel se colocan en las plataformas cestas formadas por flejes y barras sumamente ligeras.

Puente. En las canteras de Petit-Bourg, en cuya explotacion se emplea este material, se ha construido un paso para salvar la zanja de desagüe de 18 metros de anchura; este paso, que ni puente puede llamarse, está formado con un piso de 20 metros de ancho, y 0^m,25 de escuadría que salva el vacío; sobre él se han colocado las traviesas de madera de 0^m,60 de longitud, y sobre estas los bastidores de carriles y traviesas.

Actualmente se ocupa el inventor en construir para vía sensiblemente horizontal y de 0^m,40 de ancho, una locomotora miniatura, cuyo peso con agua, carbon y fogonero será de 1 200 kilogramos.

Precios. La vía recta cuesta á 4 francos 75 céntimos el metro lineal para 0^m,40 de ancho.

Se construyen vías de otros anchos á 25 céntimos de franco por cada 0^m,10 de aumento.

Los cruces ó bifurcaciones completas cuestan 55 francos. Las plataformas 35 francos y el resto del material precios proporcionados.

E. V.

ERRORES MEDIOS EN LA MEDIDA DE ALINEACIONES RECTAS SOBRE EL TERRENO.

Mr. Franz Lorber ha deducido analíticamente, aplicando el método de los menores cuadrados á la reduccion de varias observaciones, que el error medio al medir una alineacion recta puede suponerse, bien proporcional á la longitud medida de la recta, ó bien proporcional á su longitud exacta.

Ha comparado luego todas las observaciones practicadas anteriormente con ambas hipótesis, y para comprobar su exactitud ha hecho cerca de 6 000 observaciones nuevas con diferentes clases de aparatos, de las que se deducen los siguientes errores medios probables.

Llamando L la longitud medida de la recta y m el error probable medio.

- I.—Mediciones practicadas con un par de reglas de 4,00 metros á lo largo de una cuerda tirante. $m=0,000\ 535\ \sqrt{L}$.
- II.—Mediciones con las mismas reglas, pero directamente sobre el terreno. $m=0,000\ 927\ \sqrt{L}$.

III.—Mediciones con una cadena de 20 metros. $m=0,00\ 300\ \sqrt{L}$.

IV.—Mediciones con una cinta de acero de 20 metros. $m=0,00\ 216\ \sqrt{L}$.

V.—Mediciones con un compás ó regleta provista de dos puntas de hierro distantes entre sí 2 metros. $m=0,00\ 212\ \sqrt{L}$.

Los errores medios empleando estos cinco métodos de medicion están en la proporcion aproximada siguiente, 1:2:6:4:4, es decir, que el primer método es seis veces mas exacto que el tercero.

En cuanto á la rapidez en la medicion, siguiendo los citados cinco sistemas, obsérvase que se median

Con las 2 reglas.	14 metros por minuto.
Con la cadena.	18 » »
Con la cinta.	20 » »
Con la regleta-compás.	26 » »

necesitándose dos hombres en los tres primeros casos y solo uno en el tercero, resultando respecto á prontitud en las operaciones para la relacion de unos con otros medios, la siguiente,

$$7:9:10:13,$$

es decir, que para igual exactitud en la medida es mas rápido el empleo de la regleta-compás.

(*Berg-und Hüttenmännisches Jahrbuch*, Leoben.), vol. xxv.—U.

REVISTA BIBLIOGRÁFICA.

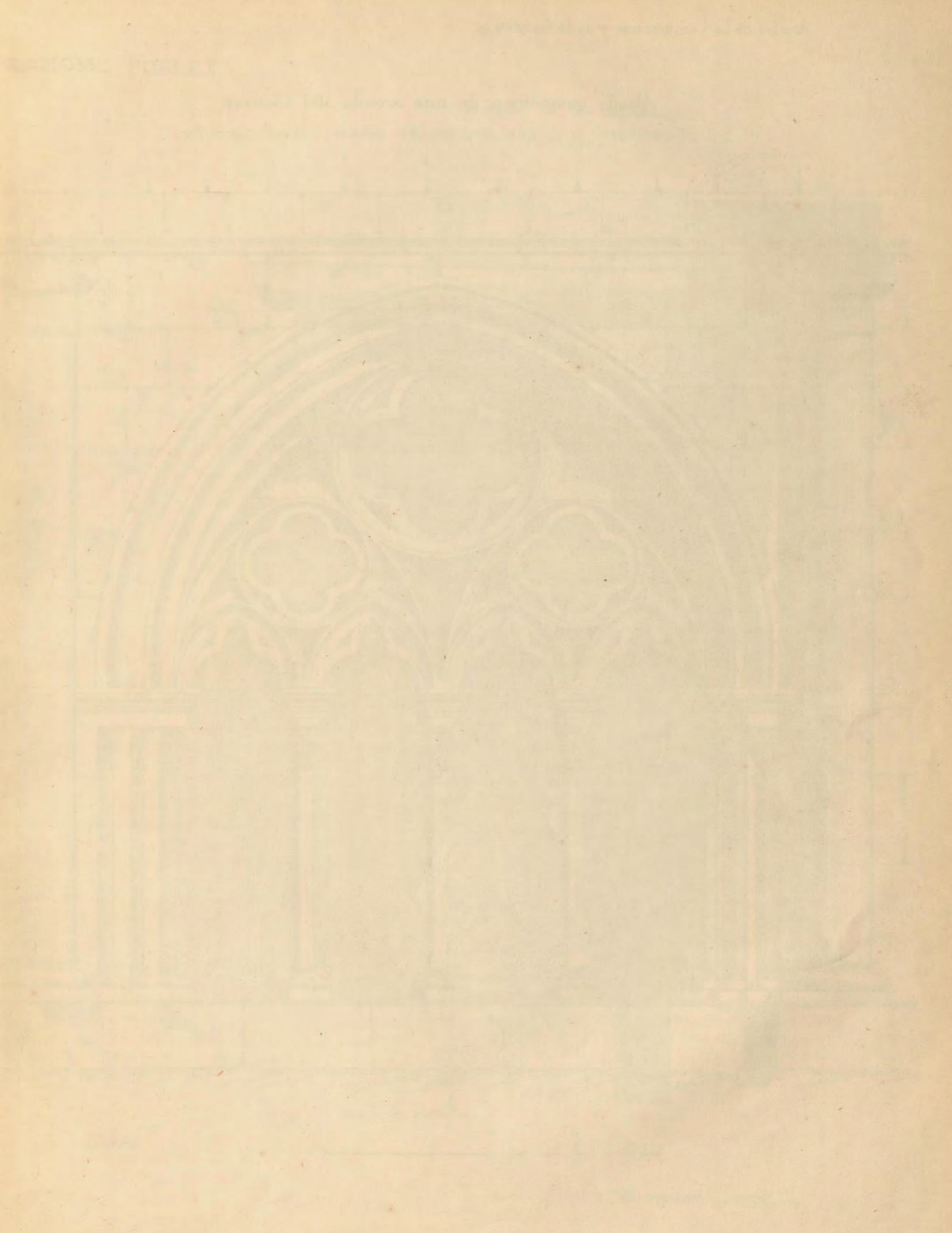
Lecciones de arquitectura, por D. BERNARDO PORTUONDO Y BARCELÓ.

Presentar las teorías de la arquitectura moderna con carácter práctico, como consecuencia lógica de la historia del arte, de las modernas teorías estéticas y del estudio científico á la altura á que hoy se encuentra, es la síntesis de la obra del Sr. Portuondo.

Estudiar la influencia que la economía, como nueva condicion que la época presente impone á toda obra arquitectónica, y los medios de atenderla sin detrimento de todas las demas que por su conjunto producen la obra artística, es su idea capital.

La economía es idea que impera en todas las esferas de la vida. Yo me hubiera economizado algun dinero, si antes de comprar algunos libros hubiera leído artículos como el que voy á escribir, en que se definiera sin bombo ni ásperas exageraciones de crítica acusadora, su contenido.

El objeto de este artículo es dar á conocer la obra del Sr. Portuondo, porque el que le escribe la cree buena, y sobre todo útil, bajo el punto de vista práctico; evitar que la compren aquellos á quienes no



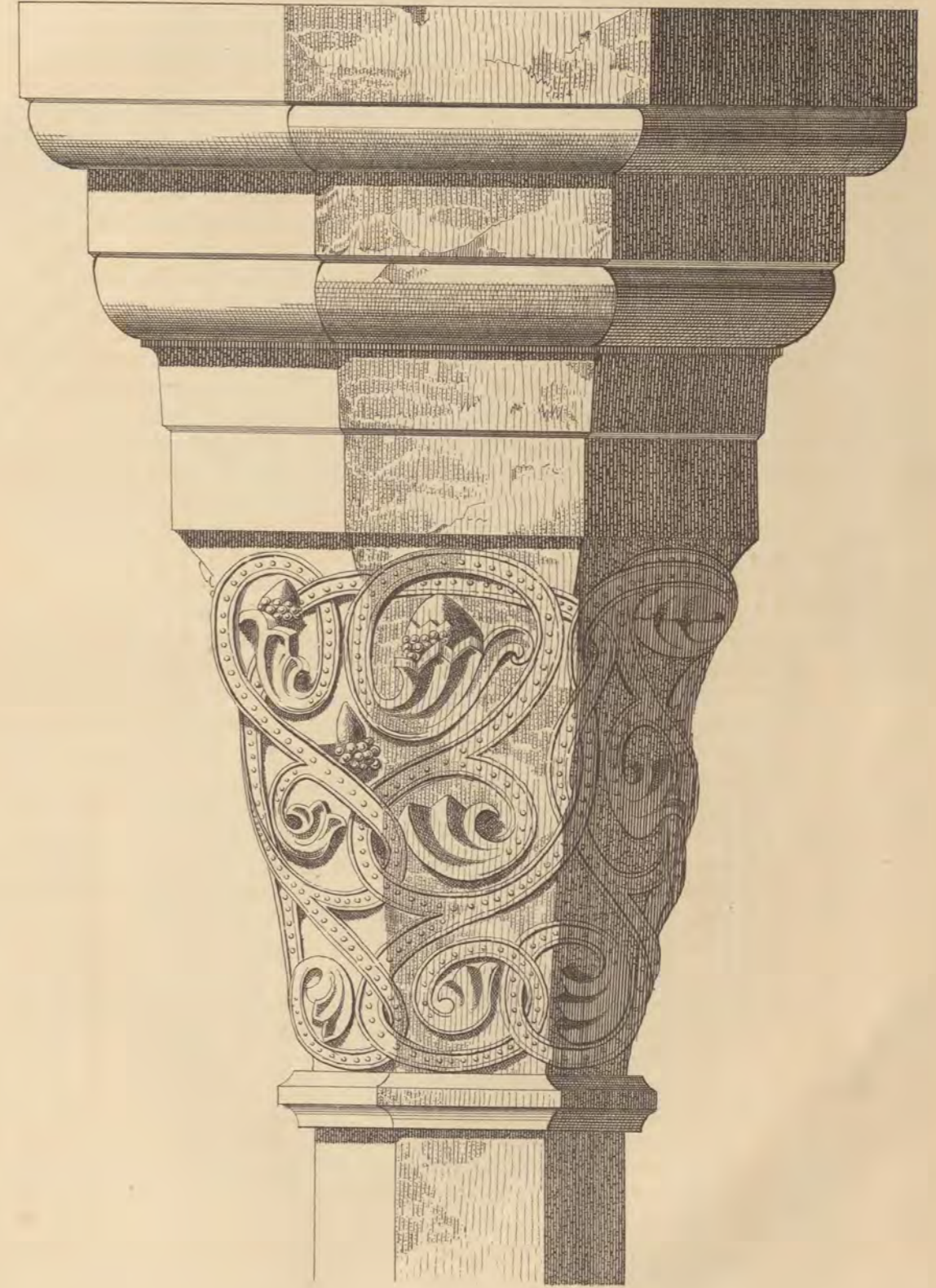
Alzado geométrico de una arcada del Claustro.
(Corresponde a la que se encuentra delante de la sala Capitular)



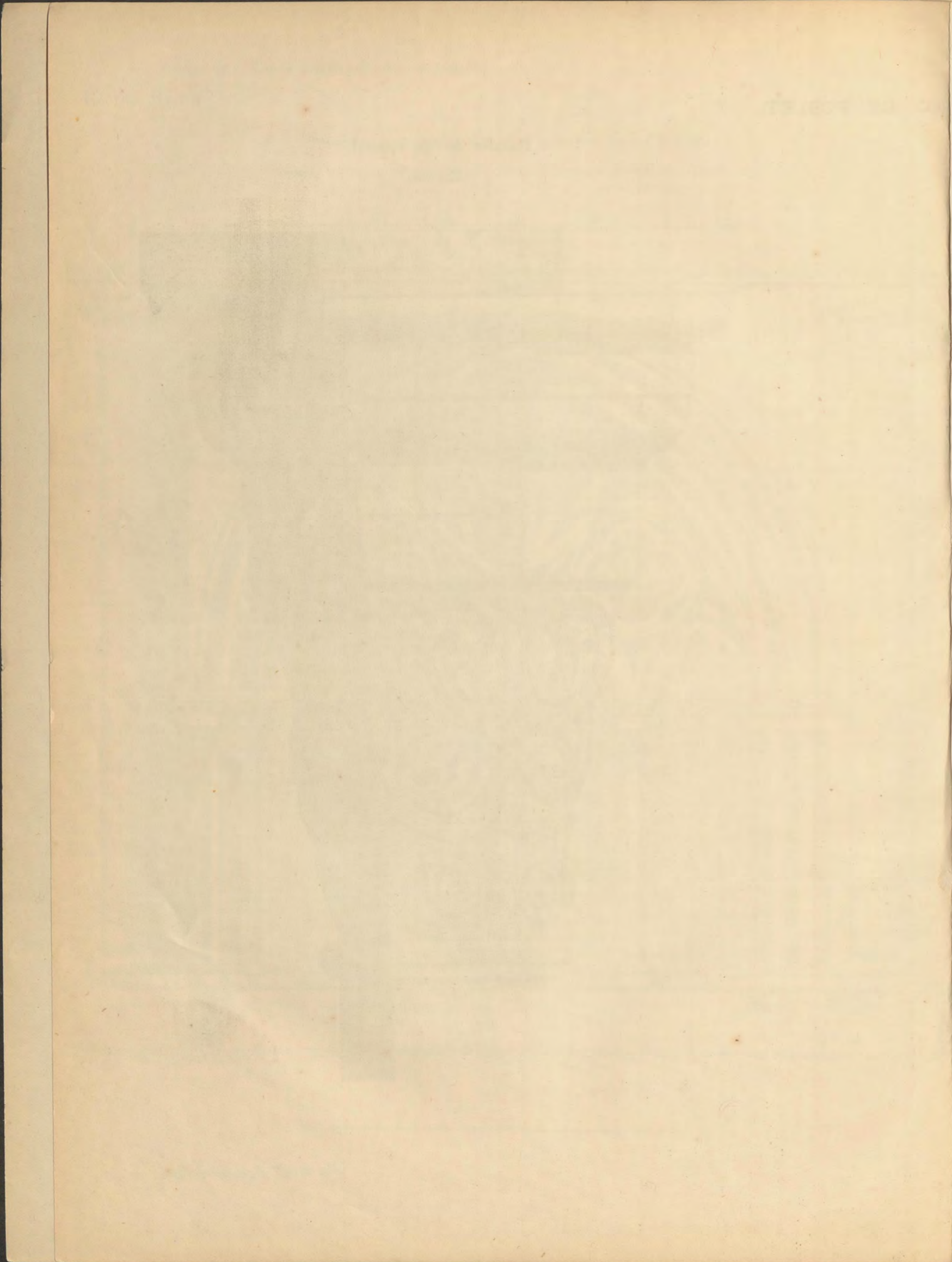
Escala de 1 por 20.
10 5 0 1 2 Metros.

A. Rovira y Rabassa dib.º

Detalle de un capitel.
(Claustro)



J. Zapater y Jareño gr.º 1877.



pueda servir, y que la adquieran aquellos que necesitan saber lo que en la obra se explica. Prescindiremos de toda crítica, que nunca serviría mas que para sentar una opinion particular; pero damos los elementos bastantes para que cada uno haga la crítica á su gusto.

La obra se compone de dos tomos de texto y dos de láminas publicados, y de un tercero, aun no publicado.

En el primer tomo fija el autor el carácter de la Arquitectura, que considera como arte, que emana de la razon, y sus obras son por tanto el reflejo de la manera de ser de razon en la época en que se erigieron; así es que nos revelan las formas del pensamiento, en todas sus manifestaciones; nos habla de las creencias religiosas, en primer término, porque son las ideas culminantes que dieron carácter á las civilizaciones pasadas; nos cuenta las necesidades que existían en la vida material de los pueblos, y hasta nos da idea de su organizacion política y social.

El interés histórico, como mero relato de los hechos, no es propio del artista; este al estudiar las formas clásicas que civilizaciones pasadas nos legaron, busca el lenguaje propio del arte, como el arqueólogo que al descifrar un jeroglífico egipcio desprecia la correccion del dibujo, y busca solo lo que el egipcio hubiera escrito en castellano, si hubiera sabido castellano. Estudia tambien el artista el fin á que el arte aspira, y pretende llegar á poseer los medios de que el arte puede y debe disponer.

Estos son los puntos capitales que deben servir de base á la enseñanza: estudiar el arte bajo el punto de *vista mas esencial, es decir, en cuanto se refiere á la necesidad del objeto y á sus conveniencias todas.*

Dice el autor, que Arquitectura es el arte de construir; sin duda que algunos que no viven en el mundo real les ha de parecer esta definicion muy prosáica; el autor la da y la explica, aceptándola por su generalidad, sin entender por construir el elaborar un muro de mampostería: el que esto haga será un mampostero y nada mas, no es arquitecto, como no es escultor el scalpelino, por hábil que sea. *Questo lo fanno ill laboranti*; dijo Pío IX al contemplar dos colosales estatuas de dos piadosos reyes españoles, *fabricadas* en mármol por un español, á quien un crítico español tambien llamó *laborioso industrial*.

Entra el autor en el exámen de las necesidades y convenciones, y para satisfacerlas, considera como condiciones indispensables á la vida de toda obra arquitectónica la solidez y estabilidad.

El arte crea el objeto; la razon le da forma y dimensiones, ya por la experiencia y la observacion, ya por las enseñanzas de la ciencia, que busca los medios de asegurar su vida y preservarle de las causas de destruccion que le rodean.

Las formas se producen en consonancia con las condiciones á que la obra está sometida, y con las necesidades que ha de satisfacer; entre las primeras figuran en primer término la estabilidad y la solidez; solo la razon, instruida por la ciencia, puede cumplir estas condiciones, fijando las dimensiones precisas del objeto y su naturaleza, y allí donde la ciencia no llega suple su falta la imaginacion, nueva forma del pensamiento; pero siempre la ciencia sanciona mas tarde lo que la imaginacion creó como bueno.

Otras condiciones peculiares á cada obra, que nacen del objeto y fines á que la obra se destina, imponen formas tambien y dimensiones, siempre en armonía con las primeras; estas son inmutables, como las leyes del mundo material; las segundas varían como leyes sociales; se adaptan al carácter del pueblo que las impone, y por ellas se aprecian las ideas dominantes en su civilizacion.

Por esto en la época presente hay una condicion que imprime carácter á las obras modernas, y las da superioridad sobre las antiguas, aunque se nos presenten menos grandiosas ó menos bellas: esta es la *economía*, antes sin influencia en la construccion, y hoy siempre atendida en primer término.

No aspiramos á la inmortalidad, perpetuando en gigantescas obras el recuerdo de nuestra vida: aquellos muros de sobra resistentes, aquellos pórfidos y broncees que desafiaban al tiempo murieron ya: fueron vencidos y sepultados por el tiempo, para convencernos de que nada material es inmortal. La obra se erige para que satisfaga á su objeto, se la asigna la vida necesaria para llenar su fin; se pide no emplear menos de lo necesario ni mas de lo suficiente, y este problema le resuelve la ciencia, que da al arquitecto las dimensiones precisas, de las que nunca debe pasar, para obtener la mayor economía, que no debe procurarse á costa de desatender las necesidades para las que la obra se crea, sino como resultado de *apreciacion justa y razonada de todas y cada una de las partes integrantes del objeto principal y de un profundo estudio de la disposicion general del conjunto.*

Pero no por esto la ciencia esclaviza al arte; le guía y le dirige sin que por sí sola pueda producir formas artísticas; estas resultan de la armonía que necesariamente ha de existir entre las que dicta la razon y las que imagina el sentimiento; determinar formas artísticas es problema dependiente de muchas variables; la ciencia fija valores para aquellas que dependen de la razon, que nacen de las leyes generales que rigen á la materia; el sentimiento artístico por intuicion, despreciando el rigorismo analítico, árido, severo é inflexible; modifica aquellas formas para armonizarlas con el conjunto y darlas carácter y expresion. El estudio de la historia del arte razonado y filosófico, apreciando las causas que motivaron las transforma-

ciones de las formas de arquitectura, estudiando las ventajas que produjeron y los inconvenientes que evitaron las nuevas formas; en resumen, el arte estudiado por sus obras; es el elemento capital que viene á determinar las variables que no dependen de la razon, y comprueba que el arte suplió á esta en los tiempos en que la ciencia apenas existia.

Fundado en estas consideraciones, el autor de la obra que examinamos aprecia la importancia suma que la historia del arte alcanza en el estudio de la arquitectura, y desarrolla, al tratar de cada elemento de la construccion de cada parte de edificio, la historia que les pertenece; deduciendo de ahí y de las necesidades que viene á satisfacer en la época actual, los preceptos que deben presidir para su determinacion, trazado y composicion.

Con objeto de satisfacer á la primera parte del problema, ó sea la determinacion de la forma racional y de las dimensiones precisas, toma los resultados que la ciencia nos da, y constituye con ellos tablas muy bien ordenadas y entendidas, que acompaña á la explicacion y estudio de cada elemento de construccion arquitectónica.

Combate al tratar de la decoracion, en su prólogo, la escuela que pretende resolver el problema de la arquitectura con la ciencia sola, consagrándose á cumplir la fórmula que la economía impone y no reconociendo mas que la verdad y bondad como únicos atributos del arte; no aprecia mas que la belleza racional y niega la vida al espíritu y al sentimiento.

Enunciadas las ideas generales que fijan el carácter de la obra, vamos á exponer su plan y desarrollo.

Procede el autor, por el método sintético, estudiando los elementos de la obra arquitectónica, bajo el punto de vista histórico y artístico, completándolos con el estudio científico por medio de las fórmulas que presenta en cuadros al final de cada leccion. En el segundo tomo se reunen estos elementos para constituir partes de edificios, y deja para el tercero, aún no publicado, el estudio de los edificios.

En su primer tomo trata, pues, de los muros, ocupándose de los egipcios, griegos, etruscos y romanos, y con extension de los modernos, en los cuales incluye los entramados de madera y hierro; hace historia sobre la decoracion en las diversas épocas del arte, y estudia la decoracion moderna. Análogo orden observa para el estudio de los apoyos aislados, dando gran importancia á los metálicos, y pasa á explicar los órdenes de arquitectura, cuya teoría expone con claridad suma y de tal modo, que al demostrar históricamente la generalidad de los primeros tipos, combate la invariabilidad modular, defendiendo la libertad racional de arte nunca coartada ni restringida por el imperio de la ciencia.

Las lecciones siguientes, siempre bajo el mismo

plan, se dedican al estudio de las arcadas, puertas y ventanas, pisos, techos, armaduras y cubiertas, analizando su origen, objeto, disposicion, historia, carácter, condiciones estéticas, materiales y decoracion. Consagra las tres últimas á las bóvedas; en la primera de estas, define las diversas formas adoptadas en la historia del arte y las que se emplean hoy, admitiendo una clasificacion geométrica bien entendida que tiende á simplificar su estudio, despues de exponer concisamente su origen y el carácter que las distingue en las distintas épocas del arte, y termina con el empleo del hierro para las bóvedas, no como mero auxiliar para asegurar la travazon de las piedras, sino como elemento principal y único ó en combinacion con otros materiales, que solo servirian de relleno para cubrir los espacios que la osamenta de hierro les dibuje, de igual manera que la Edad-media se sirvió de la piedra para elevar sus gigantescas y caprichosas bóvedas; haces de arcos que emanan de un punto como los rayos del sol, y en caprichoso dibujo, sin ley fija ni determinada acusan independencia de concepcion y desafian las leyes de equilibrio, fiando la solidez y estabilidad de la construccion los delicados arcos que constituyen su esqueleto; bóvedas que, mas que apoyadas, parecen suspendidas; digno dosel de las ideas que cobijan.

El hierro, á quien se acusa de material poco monumental, porque cuando se construian monumentos no habia hierros de construccion, jugará importante papel, y no como se cree para obras transitorias de poca vida; para obras permanentes tambien: que si el hierro se oxida ó se quiebra, tambien la piedra se descompone y se rompe. Al ocuparse el autor en la leccion siguiente de las proporciones de las bóvedas, para su estabilidad y solidez, sostiene que no existe teoría general y rigurosa que con entera confianza pueda aplicarse, y cita la de Ivon de Villarecan; considera los métodos generales de cálculo en las bóvedas; mas que como sistemas de investigacion para determinar las mas convenientes proporciones, como medios de comprobacion, y sin entrar en desarrollos de cálculo, propios de un tratado de aplicaciones de la mecánica, presenta las fórmulas prácticas y sus fundamentos, explicando lo preciso para su inteligencia.

Esta leccion 8.^a es de gran interés práctico; viene á reasumir los resultados mas importantes de mecánica; de modo que en la mayoría de los casos, por sí sola, sin auxilio de mas libros, podrá dirigir y enseñar al proyectista cuanto necesita.

Termina el tomo primero con la leccion 9.^a, que se ocupa de la decoracion de bóvedas y elementos accesorios de arquitectura.

Apunta concisamente la historia de la decoracion de las bóvedas desde su origen, y estudia con es-

tension la decoracion conveniente en la arquitectura moderna para las bóvedas, segun sus formas y naturaleza, con inclusion de las bóvedas de hierro; se ocupa tambien de los terrados y pavimentos griegos, romanos y modernos, y por último, considera, bajo el nombre de *elementos accesorios de arquitectura*, los basamentos, áticos, coronamientos, balaustradas y frontones.

Empieza el segundo tomo con la leccion 10, que se ocupa de los pórticos; hace historia de los que se construyeron en las edades pasadas, deteniéndose en el célebre pórtico *dei Lanzi*, deja los pórticos árabes para tratarlos allí donde se ocupe de esta época del arte, que no quiere desmembrar por la importancia que ha de tener su estudio para el arquitecto español, y pasa á estudiar los pórticos modernos, su disposicion, proporciones y decoracion, dicta reglas que deduce de los preceptos de Vitrubio y de las necesidades á que han de satisfacer en el dia estas construcciones, bien se encuentren aisladas, bien como partes secundarias de los edificios, y en uno y otro caso estudia con detenimiento los pórticos de hierro, nuevo material que quizá remplace por completo á la piedra y las fábricas en los pórticos aislados en sus principales aplicaciones, como son los docks, los mercados cubiertos, lonjas, galerías ó pasajes de poblacion, establecimientos industriales, muelles, almacenes, de estaciones terrestres ó marítimas, y aún en los pórticos adosados para estaciones de ferro-carril y salas especiales de espectáculos, circos, plazas de toros, hipódromos ó para otros edificios grandiosos destinados á exposiciones ó museos.

Despues de tratar estos puntos de una manera clara y con la extension que permite una obra general de arquitectura, atendiendo el autor á que los pórticos son las primeras construcciones ó partes de edificios, de cuya composicion se ocupa, explica el trazado gráfico del plano, perfil y alzado, con la minuciosidad que nunca sobra cuando se explica á alumnos que empiezan estos estudios; y al tratar de esta última parte, sin pretender enseñar las elevadas cuestiones de la estética, diserta largamente sobre la belleza, y partidario de que el artista nace y no se forma, sostiene que el estudio científico, el conocimiento de la historia del arte, el exámen de los monumentos clásicos y modernos y el espíritu de investigacion, al estudiar los modelos de los maestros del arte, podrian hacer de un ignorante un excelente crítico, pero nunca formarian un artista si carece del dón natural, que educado por el estudio, le permita escribir en la piedra las concepciones creadas en su imaginacion, no copiadas como puede hacerlo un hábil constructor. Dicta, pues, aquellos preceptos generales que deben imbuirse á todo jóven que se inicia en estos estudios, pero no pretende con ellos formar un artista, trata de

dirigirle é ilustrarle, pero no pretende instruirle ó enseñarle aquello que no depende de la voluntad ni de la perseverancia en el trabajo, y solo sí, del sentimiento individual; en resúmen, se educa para discurrir sobre lo que se piensa, pero á enseñar á pensar no se llega.

Define y estudia el carácter y disposicion de los Porches ó Portales, fijándose en los que corresponden á la Edad-media, despues los vestíbulos, y termina esta leccion 12. con las salas.

Define el autor con el nombre de sala, toda parte de edificio limitado por muros y con los vacíos necesarios para su iluminacion, ventilacion y servicio; analiza en general las mas convenientes formas, proporciones y disposicion; condiciones que no resultan de la forma, dimension y disposicion general del edificio, idea que combate, y sienta con acertado criterio que solo el destino del edificio puede fijar el número y relacion de posicion de las salas; el destino particular de cada una fijará sus dimensiones, caracterizará su forma y su decoracion, y de este conjunto, al cual han de subordinarse las demás partes del edificio, resultará su forma general, sus dimensiones y el carácter que deba acusar al exterior.

Se extiende en amplias consideraciones sobre el empleo de techos planos ó abovedados, y fija la relacion que debe existir en muy diversos casos entre la altura y el ancho; estudia la iluminacion de las salas y discute extensamente sobre la decoracion arquitectónica y la exornacion pictórica y escultural; dicta reglas al artista decorador con la vaguedad que en sí encierra este asunto, pero reglas de gran utilidad práctica, sobre todo para el alumno á quien esta obra se dirige.

Con esto el libro termina aquella parte de la obra arquitectónica que le es esencial, y pasa al estudio de lo que pudiéramos llamar accesorio, sin que por esto deje de ser importante; entra, pues, en el estudio de escaleras, accesorios á la obra arquitectónica é imprescindibles en el edificio; dedica á esta parte ocho láminas, lo cual indica la gran extension con que la trata.

Plantea el problema de una manera clara y precisa y pasa á su solucion práctica, prescindiendo de la historia en esta parte del edificio, que considera de pura utilidad; indica las distintas relaciones que con mas ó menos acierto se han fijado en varios autores para determinar la pendiente; estudia detenidamente las diversas formas y disposiciones que toman las escaleras cuando las condiciones del edificio obligan á ahorrar el espacio horizontal, y hace un detenido estudio de la compensacion en escaleras de tramos rectos y curvos; pasa en la tercera parte del problema á estudiar las formas y disposiciones convenientes al sistema para su mayor resistencia y su máxima economía, condiciones inherentes á la naturaleza del material,

cualquiera que este sea; define con verdadera precision geométrica las diversas formas empleadas en las escaleras de piedra, segun su destino, dejando á la estereotomía el detalle del corte, y considera las escaleras de madera con toda extension, sin entrar en detalles de carpintería, propias del corte de maderas, apuntando los medios auxiliares empleados para evitar la flexion lateral.

Estudia despues las escaleras de hierro y las mixtas, construidas con este material y mampostería ó madera.

Pasa á estudiar la iluminacion, que es la condicion cuarta que el autor fija al problema; y si bien es cierto que no se puede presentar una solucion definitiva para la iluminacion de escaleras, cuestion ligada de tal manera con las demas, que el arquitecto debe entender al proyectarlas, que muchas veces obliga á aceptar soluciones inconvenientes, bajo el punto de vista de disposicion y trazado, pero menos inconveniente que dejar á oscuras la escalera; de tal manera trata esta cuestion en los diversos casos que pueden presentarse, atendiendo á la colocacion de la caja dentro del edificio, que no es fácil aumentar mas en las formas generales que debe hacerse en un tratado de arquitectura.

En la octava y última condicion que se fija al problema, se estudia la relacion que debe existir entre la escalera y las demas partes del edificio.

En esta parte explica el autor las diversas disposiciones que se pueden adoptar en cuanto á la distribucion de tramos y mesetas para las escaleras principales, las condiciones y formas aceptables para escaleras secundarias ó accesorias, é indica despues las ideas que deben presidir á su ornamentacion.

Esta parte de la obra del Sr. Portuondo, cuyo resumen llevamos hecho, está tratada bajo un concepto verdaderamente práctico; no se detiene en la descripcion inútil de lujosas escaleras de grandes edificios, fija su atencion en aquellos puntos que constituyen la esencia del problema, explicando de una manera clara y metódica, hasta el punto de que el alumno que estudia y aprende esta leccion 14, puede decir que sabe cuanto se puede saber de escaleras.

Se ocupa en las tres lecciones siguientes de la *composicion de bóvedas* y partes mas esenciales de los edificios, como son patios, jardines, fuentes, distribucion interior de aguas, dependencias y partes subterráneas, dedicando la leccion 17 al estudio de la calefaccion; toma para este estudio los datos que suministran las teorías físicas, fundamento de los cuatro sistemas que expone, y consigna los resultados mas importantes para la práctica, tanto para la calefaccion independiente de las distintas habitaciones, como para los sistemas de calefaccion general en un edificio; expone de una manera clara, sencilla y práctica,

los caloríferos de aire caliente, de vapor de agua, de agua caliente en circulacion, explicando los fundamentos de los aparatos de alta y baja presion, y en todos los casos la manera de plantear y resolver el problema; y por último, el sistema mixto de vapor y circulacion de agua de M. Grouvelle y la aplicacion del gas del alumbrado á la calefaccion.

En la leccion 13, sobre ventilacion, siempre bajo el mismo criterio práctico que distingue la obra, plantea el problema bajo el doble aspecto de averiguar la cantidad de aire que debe renovarse en un tiempo dado y de determinar los medios prácticos para realizar dicha renovacion; presenta los resultados deducidos de consideraciones fisiológicas y científicas, que sirven de base á la solucion de la primera parte; explica la marcha que debe seguirse en los cálculos, aclarándola por medio de ejemplos; clasifica los procedimientos para resolver la segunda, y detalla los de ventilacion natural, por chimeneas sin hogar, y con él, con calor transmitido por inyeccion de vapor, y se ocupa, por último, de los aparatos mecánicos de aspiracion.

En las dos últimas lecciones se exponen los principios generales para proyectar y disponer una obra de arquitectura, determinando las condiciones á que debe satisfacer, mostrando útiles enseñanzas al alumno sobre las cualidades físicas y morales que debe imprimir en sus obras y los defectos y extravíos de que debe separarse siempre, con la generalidad que exige el objeto que el autor se ha propuesto.

No es posible, sin alargar demasiado este artículo, entrar en el exámen minucioso de estas dos últimas lecciones, que vienen á resumir concisa y claramente las enseñanzas recibidas anteriormente.

En resumen; la obra del Sr. Portuondo viene á llenar el vacío que se siente en nuestra España por la falta de un libro de texto de verdadera utilidad práctica para el alumno; no es obra que trate con sobrada extension todos los puntos que abraza, pero toma aquello que es mas útil; prescinde de largas disertaciones sobre la historia del arte para fijarse mas en lo que la arquitectura reclama hoy, pero no desprecia por eso las enseñanzas que las obras clásicas nos dieran; deduce de su concienzudo estudio los preceptos generales y los modifica con arreglo á las necesidades del dia, atendiendo siempre á que la arquitectura de hoy tiene un fin esencialmente distinto del que cumplió la arquitectura clásica.

No explica una teoría estética de la arquitectura; que los altos conceptos de la estética, siempre vagos, no son para entendidos por el que empieza el estudio del arte cuando se le presentan con entera generalidad; se extiende, en cambio, en consideraciones artísticas al tratar de cada elemento y de cada parte de edificio, haciendo aplicacion de esos conceptos gene-

rales, que ya circunscritos á un objeto dado, pueden mas fácilmente comprenderse.

Trata con extension todo lo que de construccion es necesario para fundar, justificar y deducir las reglas y preceptos del arte.

Recuerda la historia, siempre que de su estudio puede obtenerse una útil enseñanza. Considera los tipos de la arquitectura de la Edad-media bajo el doble aspecto racional é ideal, condenándolos en general bajo el primero y enalteciéndolos bajo el segundo.

Da al nuevo material, el *hierro*, toda la importancia que merece, como llamado á imprimir carácter y quizá producir estilo en la moderna arquitectura, y trata de su aplicacion á cada elemento ó parte de edificio.

Por último; como complemento al estudio de las proporciones, y haciendo una obra didáctica y práctica á la vez, reúne en tablas las fórmulas y reglas mas usuales, tomadas de las prácticas de la construccion y de los mejores tratados de mecánica aplicada.

Para terminar, diremos que el Sr. Portuondo ha conseguido hacer un libro útil al alumno, útil al arquitecto y útil al constructor en general.

Respecto á sus condiciones materiales podrian ser mejores; mejores serian las láminas si estuviesen grabadas en acero, pero si la obra en todas partes predica la bien entendida economía, *nada mas que lo suficiente, ni menos que lo necesario*, si hubiera pretendido hacer una obra de lujo, hubiera empezado por faltar á su propio modo de pensar, resultando la obra antieconómica.

Anales de Física y Química. El objeto de esta revista mensual está bien definido con su título. Su autor, D. Pascual Vincent, muy conocido en las esferas científicas, como catedrático que fué de la Escuela de Medicina y de la Facultad de Ciencias de Sevilla, se propone presentar mensualmente, y con todo detalle y extension, los adelantos recientes en estas ciencias. Con razon dice el autor en su prólogo que los estudios de observacion y experimentacion son los que necesitan y exigen publicaciones más frecuentes; con razon tambien se lamenta de la falta que se siente en España de publicaciones especiales sobre cada una de las ramas del saber.

La revista del Sr. Vincent viene á llenar este vacío en la materia especial de que se ocupa, y, á juzgar por su número primero, no dudamos que el éxito corresponderá á los deseos del autor, prestando además útiles servicios á la ciencia.

La publicacion se divide en dos partes: Crónica de Física, la primera, y Crónica de Química la segunda, y en ambas se ocupa de las cuestiones mas importantes que están sobre el tapete. El sumario del núm. 1.º es el siguiente:

Prospecto.—Crónica de Física.—*El Radiómetro*: Trabajos de W. Crookes.—Sobre un nuevo densímetro; por Mr. Paquet.—Nuevo método para determinar la densidad de vapor de los cuerpos que hierven á temperatura muy alta; por Hr. V. Meyer.—Sobre el caso en que se verifica una explosion en la punta de un para-rayos; por M. D. S. Stroumbo.—Nuevo método espectroscópico; por Mr. Langley.—De la influencia de los bosques sobre los climas; por el Dr. E. Ebermayer.—Crónica de Química.—Sobre la ley de Avogadro y de Ampere; por Mr. Ad. Wurtz.—Sobre el peso del átomo de hidrógeno; por Hr. J. Annaheim.—Sobre las afinidades relativas en las combinaciones halógenas de los metales; por Hr. Fr. Gramp.—Del hidrógeno zincado y reduccion del nitrato argéntico por el hidrógeno; por Hr. A.—R. Leeds.—Sobre el boro; por el Dr. Hampe.—Sobre los fermentos químicos y fisiológicos; por Mr. A. Müntz.—Sobre la fabricacion del cloro segun el procedimiento de Deacon; por Hr. R. Hasclever.—Sobre el análisis de los gases pirogenados; por Mr. Berthelot.

Sus condiciones materiales de publicacion son excelentes.

Damos la bienvenida á la nueva revista, y la deseamos vida tan próspera como se merece.

ENRIQUE F. VILLAVERDE.

NOTICIAS.

En la *Gaceta* del dia 6 del presente se anuncia que la recepcion de los objetos destinados á la Exposicion que ha de inaugurarse el 17 de Enero de 1878, (en Madrid) se verificará desde el dia 20 de Diciembre al 31 del mismo. En la misma *Gaceta* se convoca á examen para cubrir doce plazas de auxiliares facultativos de minas, dotadas con 1 500 pesetas.

En la *Gaceta* del dia 15 se publica la Real órden por la que el señor Ministro de Fomento excita á las Diputaciones provinciales á fin de que presenten en el mas breve plazo el plan de carreteras correspondiente á su provincia. A pesar de la novísima ley de Obras públicas, muy pocas son las Diputaciones que han organizado sus oficinas de Obras públicas, para las que en la mayor parte no se ha nombrado personal; es cierto que algunas provincias han anunciado las vacantes de ingeniero provincial, pero asignando sueldo tan exíguo, que ha quedado desierto el concurso, pues ni aun han acudido los ayudantes del Cuerpo de caminos.

Tranvía de vapor de Barcelona á San Andrés del Palomar.—El 31 de Octubre último se han hecho varios ensayos en este camino con objeto de estudiar la tracción por vapor en el mismo, y al efecto ha recorrido un tren compuesto de una máquina y dos carrajes la distancia que media entre el paseo de San Juan en Barcelona y la calle Mayor de San Andrés del Palomar. El tiempo invertido en recorrer los cinco kilómetros que comprende este trayecto, fué de veintitres minutos, en cuya duración se incluyen los que se tardó en verificar varias pruebas con los frenos para ensayar su potencia. Los resultados de la prueba son altamente satisfactorios.

Las máquinas ensayadas, construidas por los señores Merryweather and Sons, de Londres, tienen tres metros de largo, 1^m,80 de ancho y tres de alto. Su caldera es tubular, horizontal; el hogar está dispuesto para quemar cok. Caminan estas máquinas en ambos sentidos, como las locomotoras, no despiden apenas humo y producen un ruido casi imperceptible, bastando un hombre para conducir las. Su fuerza es de seis caballos indicados, aunque en realidad pueden desarrollar diez.

FRANCIA. *Nueva ley de tranvías.*—La comisión encargada de examinar el proyecto de ley Acloqui y Ricot sobre el establecimiento de vías férreas con tracción mecánica en las carreteras ha emitido su dictámen. El primer artículo de esta futura ley dice así:

«Pueden establecerse tranvías de vapor ó de tracción animal en las carreteras nacionales y en toda vía pública, cualquiera que sea su ancho, para el transporte de mercancías ó viajeros.»

En los demás artículos se establece la necesidad de la declaración de utilidad pública, la velocidad máxima que será de veinte kilómetros y diversas disposiciones reglamentarias.

Locomotora Rarchaert.—Entre los constructores que han trabajado por conseguir una máquina en la que sin perjuicio de la flexibilidad se aproveche la adherencia total, Mr. Rarchaert es sin duda el que mas se aproxima á la solución satisfactoria.

En la locomotora Rarchaert la caldera, el bastidor, los cilindros y las cajas de agua y de carbon constituyen un sistema rígido que descansa por el intermedio de dos clavijas maestras sobre dos trenes de cuatro ruedas de ejes paralelos. Las ruedas de cada tren están acopladas por bielas dispuestas de la manera usual, y los dos trenes están ligados por unas bielas centrales de *trasmision* que los une con un falso eje que recibe directamente el movimiento de los émbolos; esta biela tiene el huelgo suficiente para separarse sobre el eje motor y permitir que las ocho

ruedas puedan inscribirse en curvas de pequeño radio.

La Memoria de M. Massieu publicada en los *Anales des Mines* contiene el estudio completo de esta nueva máquina, ya sancionada por la experiencia.

Locomotoras de dobles cilindros.—Utilizan estas locomotoras, como las máquinas fijas de igual denominación, la presión del vapor en dos cilindros, en los que sucesivamente actúa al objeto de conseguir una expansión mas prolongada que la que se obtendría con un solo cilindro.

La locomotora lleva dos cilindros colocados exteriormente, y de diferente diámetro. En marcha el vapor penetra primero en el mas pequeño, y de este pasa al mayor. Al arrancar, los dos reciben directamente vapor de la caldera.

Este sistema ha sido aplicado por el Sr. Mallet á tres locomotoras, construidas en el Creusot, para el camino de hierro de Bayona á Biarritz. La máquina en servicio pesa de 19 á 20 toneladas, el cilindro menor tiene 0^m,24 de diámetro, el mayor 0^m,40; la carrera en ambos es de 0^m,45; las ruedas motrices miden 1^m,20 de diámetro, van acopladas; la caldera trabaja á una presión de 10 kilogramos por centímetro cuadrado, y ofrece 45 metros cuadrados de superficie de calefacción.

El trabajo de estas locomotoras es irreprochable. Consumen 4 kilogramos de carbon de Cardiff por kilómetro recorrido, sin comprender el que se gasta en encender y en las paradas, consumo muy reducido en comparación con el que requieren los sistemas ordinarios.

Nuevo alumbrado.—Hé aquí una invención reciente relativa al alumbrado, digna de ser conocida y apreciada por los particulares é industriales:

«La cera vegetal, llamada cera ó resina carnauba, que produce una especie de palmera del Brasil, tiene la propiedad de solidificar instantáneamente los cuerpos crasos de origen vegetal, sin alterar su combustibilidad. Fundados en esta propiedad los Sres. Leroux y Martins, de París, fabrican bujías que arden perfectamente y sin olor. El modo de prepararlas es el siguiente: se toman 700 kilogramos de aceite de coco y 300 de cera carnauba, se echan estas sustancias en una caldera forrada de plomo, la cual tiene un serpentín por donde se introduce vapor de agua hasta que toda la masa está derretida; se añaden entonces 10 kilogramos de ácido sulfúrico, diluido en veinte veces su peso de agua; se agita durante un cuarto de hora, y se deja reposar la mezcla á la temperatura de 87°, suficiente para que permanezca fundida.

Al cabo de dos horas se abre una llave que da sa-

lida al agua acidulada, la cual arrastra consigo las materias extrañas, y cuando la materia crasa queda sola se echan sobre la mezcla 400 litros de agua, se abre la llave del vapor para poner esta agua en ebullición, se agita un cuarto de hora y se deja reposar; la materia crasa sobrenada si se procura que conserve bastante calor para que permanezca líquida, y en seguida se procede á vaciarla en moldes de metal ó de vidrio.

La mecha debe componerse de cierto número de hilos mas ó menos grandes, mas ó menos apretados y torcidos, segun la consistencia de la mezcla y el objeto á que se destinen las velas.»

Cañon mónico.—Recientemente se ha fundido en South Boston, Estados-Unidos, una pieza de cañon que pesa 900 000 libras. Es la primera boca de fuego de tan considerable calibre que ha sido hecha en América. El nuevo cañon arrojará proyectiles de 12 pulgadas de diámetro y de 700 libras de peso, los cuales podrán atravesar á la distancia de 1 000 metros planchas de 12 á 15 pulgadas de espesor. Esta enorme pieza está destinada á la defensa de uno de los puertos norte-americanos.

Bibliografía americana.—En Lóndres se está imprimiendo una nueva biblioteca mejicana, ó sea un extenso catálogo de libros raros sobre las lenguas y la historia de Nueva España, publicados desde 1540 hasta 1873. El compilador es el padre Fischer, confesor y secretario de Maximiliano. El editor es el librero inglés Quaritch.

Línea telegráfica subterránea.—La administracion de telégrafos de Prusia, despues de haber estudiado los medios de proteger las grandes líneas contra las interrupciones producidas por las tempestades, ha ordenado la construccion de líneas subterráneas, que, como es sabido, se hallan al abrigo de influencias de las nubes. Han empezado los trabajos entre Hamburgo y Berlin.

Diputacion provincial de Leon.—En virtud de lo dispuesto en la Real orden de 28 de Mayo próximo pasado; leyes de 16 de Diciembre de 1876 reformando la municipal y provincial de 20 de Agosto de 1870; la de 29 de Diciembre de 1876 y la general de Obras públicas de 13 de Abril último, esta Corporacion anuncia por término de treinta dias la vacante de director de obras provinciales, dotada con el sueldo de 4 000 pesetas anuales, y que ha de proveerse precisamente en Ingeniero de caminos ó ayudante del Cuerpo.

Los que reuniendo dichas condiciones aspiren á la plaza, presentarán sus solicitudes en esta secretaría dentro del plazo indicado, acompañando relacion de

sus méritos y servicios y certificacion del título que poseen.

Leon 8 de Noviembre de 1877.—El presidente, *Balbino Canseco*.—El diputado secretario, *Joaquin Rodriguez del Valle*.

Canal de Suez.—Los derechos de tránsito satisfechos por los buques que han navegado por el canal de Suez durante el mes de Setiembre último, ascienden á 9 920 000 rs. y los ingresos de la Compañía en los primeros nueve meses del corriente año á reales 99 170 500.

El respirador Tyndall.—Esta útil invencion de Mr. Tyndall permite la permanencia durante cierto tiempo en un sitio lleno del mas sofocante humo, mientras exista en él aire respirable.

Se compone el aparato de un cilindro de un decímetro de longitud que se adapta á la boca. En este cilindro el aire pasa por varias capas alternativas de carbon vegetal, de cal y de algodón humedecido con glicerina. El carbon y la cal absorben las partes volátiles irritantes del humo (el ácido piroleñoso, los hidrocarburos, la acroleína y el ácido carbónico), y la glicerina retiene las partículas de carbon. Es, pues, un aparato filtrador del aire, que llega puro á los pulmones.

Hace poco tiempo que provistos de este aparato y con los ojos protegidos por lentes, Mr. Tyndall y el capitán de bomberos de Lóndres, Mr. Shaw, permanecieron media hora en un pequeño cuarto cerrado, en el que habia tres hornillos con leña resinosa en combustion incompleta, que llenaban la habitacion con densas masas de humo.

Monumento histórico.—Ha sido declarado monumento nacional histórico-artístico, la capilla conocida con el nombre de Arquita de San Lorenzo, en la ciudad de Jaen.

Túnel del Simplon.—Se llevan con gran actividad los estudios preliminares y la construccion de las vías de acceso al túnel. Los planos están terminados; el túnel tendrá 18 340 metros. La línea empezará en Brique, estacion internacional á la entrada del túnel; este terminará cerca de Isella y la vía continuará hasta Bambo d'Assolla, donde empalma con las antiguas vías que continúan á la estacion de Arona.

Diputacion provincial de Búrgos.—La Diputacion de esta provincia ha acordado proveer el cargo vacante de Ingeniero provincial dotado con 3 000 pesetas anuales y 10 pesetas por cada dia de salida.

Los aspirantes al mencionado cargo han de ser precisamente Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, ó Ayudantes de Obras públicas, segun lo prescribe el art. 40 de la ley; debiendo presentar sus solicitudes dentro de los 30 dias siguientes al en que se publique este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, acompañando, además de la partida de bautismo y certificacion de buena conducta, la justificacion de sus méritos y servicios. — (14 de Noviembre.)

Conduccion de aguas potables á Lisboa.—Las obras de esta conduccion adelantan con gran rapidez, pues de los 75 kilómetros de trinchera que tiene el canal hay terminados 32, y se trabaja en otros tantos. Se han abierto tres kilómetros de túnel de los 17 que tendrá la conduccion, y se trabaja en los 14 restantes. Se han colocado cinco kilómetros de sifon de los 15 que habrá al todo, y están concluidas la mayor parte de las obras de fábrica de pequeña importancia, acopiados los tubos de hierro para los sifones y dispuestas para ser montadas las máquinas elevatorias de Barbandinhos.

Lavacion.—Nuevo metal fusible y maleable, incoloro cuando está cristalizado, y blanco de plata cuando se presenta en masa ó trabajado; su óxido es soluble en el amoniaco; produce coloraciones muy características cuando se le combina con el ferro-cianuro de potasio ó con el hidrógeno sulfurado. Por el análisis espectral se acusa la existencia de treinta y tres líneas, de las cuales muchas pertenecen al cobre, por lo que se cree que se debe encontrar en el cobre. Mr. Prat le ha descubierto y le llama *lavacion* en honor á Lavoisier.

Instrumentos de topografía.

Se vende un teodolito, sin trípode, en.	2 000 reales.
Un nivel inglés, sin id.....	1 200 »
Una brújula para interior.....	240 »
Una pantómetra, sin regaton.....	20 »
Una placa para mira.....	2 »
Una brújula en caja de madera.....	30 »
Medio metro de madera.....	2 »
Un nivel de agua, sin trípode.....	4 »

Pueden verse en la Escuela especial de Ingenieros de Minas, Plaza del Conde de Barajas, de una y media á tres de la tarde.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Noviembre de 1877.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 15.—Real órden de 12 de Noviembre de 1872 excitando el celo de las Diputaciones provinciales á fin de que presenten el plan de sus carreteras en el mas breve plazo posible.

SUBASTAS.

Palencia.—El 30 de Noviembre: subasta de los acopios de conservacion para las carreteras siguientes: de Cervera á Aguilar de Campo (tercer órden), por 5058,45 de pesetas; de Castrogonzalo á Palencia (segundo órden), por 57100,61; de Palencia á Tinamayor (tercer órden), por 29404,80, y de Carrion á Lerma (tercer órden), por 11227,45. (*Gaceta del 6.*)

Burgos.—El 24 de Diciembre: subasta de la reparacion de los kilómetros 179 al 190 de la carretera de Madrid á Irun por 52572,70 pesetas. (*Gaceta del 8.*)

Valencia.—En los dias 28, 29 y 30 del corriente: subasta de los acopios para la conservacion de algunas carreteras de la provincia. (*Gaceta del 8.*)

Orense.—El 29 de Noviembre: subasta de los acopios para la carretera de Barbanño á Pontevedra por 14756,33 pesetas, y el 30 los de la carretera de Villacastin á Vigo por 23929,89. (*Gaceta del 10.*)

Zamora.—El 1.º de Diciembre: subasta de los acopios para la carretera de Madrid á la Coruña. (*Gaceta del 10.*)

Ciudad-Real.—El 12 de Diciembre: subasta de los acopios para las carreteras de Madrid á Cádiz, de Alcázar á Herencia, de Almagro á Alcaraz y de Daimiel á Fuente el Fresno, por las cantidades respectivas de 10233,26 pesetas, 6293,27, 7042,88 y 5055,11. (*Gaceta del 14.*)

Madrid.—El 12 de Diciembre: subasta de los acopios de las carreteras de Madrid á Cádiz por 14814,30 pesetas; de Brunete al Escorial por 8802,97; de Torrejon á Loeches por 9997,11, y de Madrid á la Coruña por 9394,50. (*Gaceta del 15.*)

Zamora.—El 14 de Diciembre: subasta de los acopios de las carreteras del Estado. (*Gaceta del 16.*)

Almeria.—El 14 de Diciembre: subasta de los acopios de la carretera de Baeza á Huercal-Overa, por Purchena; y el 15 los de la de Murcia á Granada.

Burgos.—El 10 de Diciembre: subasta de los acopios de las carreteras de Villasante á Entrambasmestas por 5692,20 pesetas; de Madrid á Francia, por Irun, por 23537,91; de Burgos á Soria por 16316,66; de Valladolid á Soria por 9354,44; de Burgos á Melgar de Fernamental por 6108,60, y de Logroño á Cabañas de Virtus. (*Gaceta del 18.*)

Zamora.—El 15 de Diciembre: subasta de los acopios de las carreteras de esta provincia.

El 17 de Diciembre: subasta de un grupo de alcantarillas sobre el barranco de San Miguel Villacastin á Vigo por 5053,88 pesetas. (*Gaceta del 18.*)

Barcelona.—El 19 de Diciembre: subasta de la construccion de los muelles de Barcelona y de la capitania del puerto por 1334551,34 de peseta.

El 20 de Diciembre: subasta para la construccion del muelle del Poniente por 631991,76 pesetas. (*Gaceta del 18.*)

Burgos.—El 11 de Diciembre: subasta de los acopios de las carreteras de Logroño á Cabañas de Virtus por 18714,23 pesetas; de Saldaña á Maza por 10455,57, y de Burgos á Peñacastillo por 4387,03.

Jaen.—El 17 de Diciembre: subasta de los acopios de las carreteras de Jaen á Córdoba por 9724,67 pesetas.

VACANTES.

Una plaza de Arquitecto provincial de Zamora dotada con 2500 pesetas anuales.

NOTICIAS OFICIALES.

Banco Hipotecario.—La *Gaceta* del 6 publica su situacion en 31 de Octubre de 1877.

La Minería Española.—Repartirá, segun acuerdo, 300 rs. por accion por cuenta del primer trimestre del año actual. (*Gaceta del 10.*)

Artillería de la Armada.—El 2 de Enero principiaron los ejercicios de oposicion á diez plazas vacantes en el colegio de dicho cuerpo. La *Gaceta* del 14 publica los programas.

Ferro-carril del Pirineo Central.—La *Gaceta* del 16 publica el acta de constitucion de la Sociedad, cuyo objeto es la construccion y explotacion de la citada línea.

Ferro-carriles carboníferos de Aranjuez.—El 15 de Diciembre se reunirá esta Sociedad en junta general extraordinaria.

Ferro-carril del Noroeste.—El domingo 30 de Noviembre se reunió la junta general extraordinaria en la calle de la Salud, 13, principal.

Compañía del ferro-carril del Norte.—En la *Gaceta* del 15 anuncianse varias subastas.

Sociedad de los ferro-carriles de Cáceres á Malpartida de Plasencia y á la frontera portuguesa.—La *Gaceta* del 15 publica la escritura de constitucion y Estatutos de esta Sociedad.

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET.