

no impracticable, es sin embargo de mucho cuidado en su ejecucion y solo aconsejariamos su empleo en casos estreños.

Si las humedades que quieren evitarse son solamente las que se manifiestan al exterior de las paredes, con el objeto de hacer permanentes los lienzos ó papeles pintados que se tiendan para su revestido ó decoracion, entonces el zinc nos es tambien de gran utilidad colocándole adosado á los muros formando union con ellos por medio de grapas entregadas que se sueldan despues á las planchas, ó bien con nudillos de madera incrustados en la fábrica á los que se sujetan las láminas con clavos ó tornillos de zinc.

Lo mismo diremos de los pisos, particularmente para aquellos almacenes en que se custodian objetos y productos para cuya conservacion es condicion precisa una perfecta sequedad; solo habrá que solidificar el piso por cualquier medio, de manera que presente una superficie tersa y consistente y sobre él se tenderán las planchas necesarias soldando unas con otras en ancho y largo cuantas fueren menester.

*Molduras.—Adornos arquitectónicos.—Objetos de arte.*

Tanto en el exterior como en el interior de los edificios han empezado á usarse en Francia, Inglaterra y otros países las molduras y adornos arquitectónicos contruidos de chapa de zinc, encontrando grandes ventajas en cuanto al peso, duracion y coste entre estos y los de madera, yeso, estuco, etc. Creeríamos lastimar la inteligencia de nuestros lectores si nos detuviéramos á probar estas ventajas, que por otra parte hoy se hallan suficientemente reconocidas en la práctica, solo si diremos que en España, aun es muy limitado su uso por cuanto la fabricacion de estos objetos puede decirse que se halla apenas en la infancia.

Sin embargo hemos visto algunas muestras de ellos y creemos que si nuestros constructores empezasen á hacer uso de tan útil adelanto llegaría á adquirir su empleo en los edificios el desarrollo que observamos ya en otros países.

Los adornos arquitectónicos como florones, colgantes de flores, metopas, mascarones y otros, moldeados de la misma manera que las molduras sueltas, cornisas rectas ó curvas arquitraves, archivoltas etc. que tan difícilmente se ejecutan de otras materias y mas difícilmente se conservan aun, contruidos de zinc son fáciles para su colocacion y de una duracion inmensa. Esto en cuanto á los objetos huecos ó moldeados con chapa de zinc.

En cuanto á los objetos de arte, como vasos, jarrones, tazas y surtidores para fuentes

en los jardines, estatuas y grupos para embellecimiento de los mismos y para la decoracion de los edificios, hechos de zinc fundido, no es dudosa tampoco la preferencia respecto de los ejecutados con yeso, barro, carton-piedra y aun los fundidos tambien en plomo. Despues de la limpieza de la fundicion del zinc, su duracion y baratura le hacen recomendable para dichos objetos y muchos otros que no enumeramos. No sabemos que nuestras fábricas se hayan dedicado aun á este ramo en la escala que merece su importancia, si bien puede mirarse como principio del mismo la fundicion de candelabros y otros objetos de lujo decorados con flores, figurillas y otros adornos del mejor gusto que hace tiempo se ejecutan en San Juan de Alcaraz y para los cuales sesigue un método análogo al del vaciado en grande.

Muchas otras aplicaciones y usos tiene el zinc laminado, el fundido y el tirado en alambre, pero cumplido nuestro objeto en lo que llevamos dicho, concluiremos nuestra pequeña memoria aconsejando á los constructores su empleo, seguro de que tocarán inmediatamente sus inmensas ventajas proporcionándoles al par que economia en sus obras, belleza y solidez.

Terminamos anotando los precios al pie de fábrica de algunos de los artículos producidos por las de San Juan de Alcaraz segun las tarifas que tenemos á la vista.

|                                                     | RS.  | VN.     |
|-----------------------------------------------------|------|---------|
| En barras. . . . .                                  | 40   | arroba. |
| Laminado en hojas hasta el número 25. . . .         | 48   | id.     |
| Id. id. del 26 al 30. .                             | 50   | id.     |
| Del 31 al 40 á 2 rs. mas en cada número por arroba. |      |         |
| ZINC. Laminado para satinar. .                      | 2,75 | libra   |
| Tejas planas para cubiertas. . . . .                | 65   | arroba. |
| Clavos. . . . .                                     |      |         |
| Alambre hasta el número 24 . . . . .                | 3    | libra.  |

Madrid 25 de Setiembre de 1853.

CÁRLOS MARIA DE CASTRO.

**PUENTES DE HIERRO.**

**VIADUCTO SOBRE EL SITTER.**

El camino de hierro suizo de Saint Gall á Wyl debe pasar el Sitter, el Glatt y el Thur por medio de puentes de hierro en celosia, segun el sistema americano. Estos puentes han de ser de una sola via, y la distancia entre las paredes interiores en las dos vigas 4, = 20, que es la anchura en los ter-

raplenes de avenida. Las dos vigas se reunirán por medio de viguetas de palastro en forma de doble T, y entre ellas se pondrán aspas que disminuyan las vibraciones. Los coginetes se apoyan sin intermedio alguno en las viguetas, y la vía se compone de dos carriles ordinarios de Vignoles, como se emplean en el resto de la línea, pero remachados por su base.

El sistema de puentes de celosía es bastante conocido para que nos detengamos en la descripción de las vigas: lo que hallamos de notable en estos tres puentes son las pilas de hierro fundido que se componen de hiladas horizontales, formadas de placas con reborde, colocadas verticalmente y ensambladas con pasadores.

Para hacer su descripción completa, elegimos el puente del Sitter, porque son las mas altas y están ya dispuestas para recibir el tablero. Sobre zócalos de 12 metros de altura se apoyan pilas de hierro de 48, cuyos detalles se ven en la lámina 46. En la figura 5.<sup>a</sup> se supone que se han quitado los contrafuertes AB, con el objeto de que se perciba con claridad el ensamblaje de las placas.

Segun muestra la figura 2.<sup>a</sup> las pilas están formadas de placas de fundición verticales aligeradas en el centro, perpendiculares dos á dos, con cuatro contrafuertes A C, perpendiculares á la vía, y otros cuatro A B paralelos á ella. Las paredes BB, paralelas á la vía, y que sostienen las vigas, distan 4.<sup>m</sup>20 entre sí, pero las perpendiculares C C, solo están separadas 3 metros. Los contrafuertes A B, A C, son triangulares, su vértice está en la hilada superior, su talud es 0,020 en los primeros, lo que produce una base de 1.<sup>m</sup>116, y de 0,065 en los segundos, cuya base es 5.<sup>m</sup>066. Las dimensiones de la pila, son, pues, 10.<sup>m</sup>512 de longitud, 5.<sup>m</sup>255 de ancho.

En su altura, cada pila está compuesta de 26 hiladas de 1.<sup>m</sup>80, sin contar la última. En el proyecto se proponían dos hiladas mas, pero después se prefirió aumentar el zócalo de mampostería hasta los doce metros que en la actualidad cuenta sobre el fondo del río.

Cada hilada se compone de 12 placas, cuatro A C, cuatro A E, y cuatro A B, cuatro de las cuales conservan siempre la misma dimension. Estas placas se cruzan en ángulo recto, de modo que producen aristas verticales en toda la altura de la pila.

En el sentido de la longitud se encuentran cuatro placas, al paso que dos nada mas en el del ancho, las cuatro placas A E son rectangulares, las A C, A B, trapezoidales, y todas están guarnecidas de rebordes en forma de T en todo su contorno. En el punto de cruzamiento A, las placas D B tienen una parte vertical maciza, sus rebordes horizontales continúan en toda la longitud, al par que los de las placas A E y A C son entrantes en el punto A, de modo que puedan envolver á los de la primera, segun muestra la figura 5.<sup>a</sup>

Las placas D E, en el punto F, tienen un nervio intermedio que no existe en las hiladas inferiores, porque siendo paralelo al reborde exterior desaparece á los  $\frac{2}{3}$  de la altura. Las líneas de puntos E D, (figura 2.<sup>a</sup>) indican piezas de refuerzo unidas á los rebordes inferiores de cada dos hiladas.

Los rebordes verticales de todas las placas conservan el mismo ancho de 0.<sup>m</sup>50, pero su espesor, que es de 0.<sup>m</sup>055 en la hilada inferior, disminuye 1,5 milímetros en cada cuatro hiladas, de suerte,

que en la superior es solo de 0,024. Una disminucion análoga tiene lugar en el ancho de las placas, es decir, en el cuerpo de las T dobles, que desde 0,50 en la base, quedan en 0,18 en el vértice.

Los rebordes horizontales tienen 0,24 de ancho; y 0.<sup>m</sup>50 en los puntos A, C, E, F; donde se tocan las placas para formar las juntas. El espesor es en todas partes de 0.<sup>m</sup>024.

Las hiladas sucesivas no se hallan ajustadas en toda la superficie de contacto, solamente en los puntos marcados por letras en la fig. 2.<sup>a</sup>, es decir, en todas las partes donde hay montantes destinados á soportar la carga. La union se verifica por bandas paralelas de 0,05 de ancho, pasando al resto de la fundición en 0,005. La longitud de estas bandas es igual á la latitud del reborde de estas placas, es decir 0.<sup>m</sup>50 y esta dimension reunida es de 0.<sup>m</sup>18 á 0.<sup>m</sup>21 en cada uno de los puntos B, C, F, D, y E, pero en el punto A se estiende á 0.<sup>m</sup>30.

Placas de palastro y cuñas de hierro llenan las juntas en todos los sitios en que no hay contacto inmediato y los vacios restantes se llenan ó embuten con un mastic de hierro. La separacion normal de las juntas no debe exceder de 0.<sup>m</sup>012, aunque en la práctica no es fácil siempre conservar este límite.

La union de dos hiladas se verifica por medio de 56 pasadores de 0.<sup>m</sup>024 de diámetro, cuyos orificios no se abren hasta que están asentadas las placas de toda la hilada. La figura 2.<sup>a</sup> indica la colocacion de los pasadores en el ángulo de los rebordes. Los pasadores en A atraviesan los rebordes de las placas D B y los de las placas A C y A E, que de este modo se hacen solidarias. En D y E se obtiene el mismo efecto interponiendo en las juntas una placa de palastro de toda la magnitud de la parte ajustada atravesándola con los cuatro pasadores que corresponden á estos puntos.

La hilada inferior de las pilas reposa sobre una base de fundición de la misma planta y seccion de doble T. Estas placas fundidas de la base tienen 0.<sup>m</sup>59 de alto y 0.<sup>m</sup>48 de ancho y están encajadas en la fábrica del zócalo, á la cual se unen con pasadores empotrados en ella.

Suponiendo que la seccion de la hilada inferior mas cargada sea de 5 400 centímetros cuadrados y la carga fija de 450 toneladas, la presión por centímetro cuadrado será de 85 kilogramos. Por el contrario, si no se admiten mas que 1 800 centímetros cuadrados, que corresponden á la parte ajustada con perfeccion, la presión resulta de 250 kilogramos. En fin, si se toma en cuenta la superficie total de la base, considerando que la presión se transmite por medio de las hojas de palastro ó por el mastic y las cuñas, la presión resultante es de 28 kilogramos por centímetro cuadrado. La carga efectiva no debe ser mucho mayor que este límite mínimo, visto el cuidado con que se ha hecho el ajuste, pero el máximo de 250 no es excesivo, si se atiende á que en muchas obras, el hierro fundido sufre 700 kilogramos por centímetro cuadrado sin inconveniente; debe observarse, sin embargo, que en el anterior cálculo no se tienen en cuenta los efectos producidos por la temperatura y la vibración de los trenes en movimiento.

Segun el proyecto, las tres pilas debían renimirse á la altura de 28 metros sobre el zócalo con contravientos de hierro laminado; pero los constructores han prescindido de ellos, y tratan de

guarnecer con placas fundidas los rebordes C de los contrafuertes para aumentar la estabilidad lateral.

El proyecto de este puente es de los ingenieros Etzel y Hartman y la ejecucion se ha confiado á Mr. Dollfuss, de Mulhouse, que al mismo tiempo es el empresario ó contratista.

Las anteriores noticias han sido sacadas del anuncio de la empresa, inserto en el diario alemán de los caminos de hierro, y de una nota pasada por Mr. Hoenel á la asociacion de ingenieros y arquitectos de Stuttgart.

### PARA-RAYOS.

*Observaciones presentadas por el baron Dupin, con relacion del informe de la seccion de fisica de la Academia de ciencias de Paris,*

El baron C. Dupin, ha dado á conocer á la Academia de ciencias los interesantes trabajos de Sir William Snow Harris de la sociedad real de Londres. Su sistema de para-rayos está adoptado oficialmente en toda la marina británica. El Almirantazgo de Inglaterra justamente satisfecho, despues de haber verificado su bondad por esperiencias hechas al efecto, ha recompensado magnificamente al autor.

En la esposicion de Londres de 1851 propuso la recompensa de primer orden y fué votada por el consejo. La seccion de fisica de la Academia de Paris ha conocido igualmente el mérito del sistema proponiendo disposiciones análogas: de su mérito se podrá juzgar por los trozos siguientes de la relacion hecha por el baron Carlos Dupin en 1851, en nombre del 8.º jurado, y que su autor comunicó á la seccion de fisica.

«Una fuente capital de seguridad para los buques es la aplicacion mas eficaz de los conductores metálicos destinados á protegerlos contra el rayo. Franklin hizo el inmortal descubrimiento del caracter idéntico que presenta la electricidad que el hombre produce artificialmente, y de la que se desprende del cielo bajo la forma de relámpagos y rayos, y por medio de los para-rayos propuestos por él, se han podido defender contra los accidentes de las tormentas, las construcciones terrestres y marítimas. Sin embargo, las circunstancias variables y complicadas en que se encuentran las embarcaciones hacen muy difícil y casi imposible el uso de los conductores. Las arboladuras, únicas partes á lo largo de las cuales se podrían aplicar, se componen de un gran número de partes, que es preciso mover y aun retirar frecuentemente del todo, los mismos mástiles pueden sufrir daño y alteracion por el viento y otras causas, y la proteccion del buque se habia confiado á una débil cadena ó cable metálico, aplicado á intervalos á lo largo de los obenques. Un conductor semejante no podrá ofrecer la seguridad que deberia resultar de la aplicacion de otro mas poderoso á lo largo de los mástiles.»

«Sir William Snow Harris ha concebido la idea de hacer formar parte de los mástiles y del casco del buque á los fuertes conductores metálicos. De este modo constituye el buque entero en perfecto estado de conductibilidad respecto del fluido eléctrico at-

mosférico y como si toda la masa fuese metálica. Para llenar este objeto une á los mástiles y la quilla una serie de chapas de cobre dispuestas de modo que se presten á todas las posiciones variables de los palos del buque. Estan unidas de un modo tal, que una descarga eléctrica que choque en el navio, en cualquier lado de él no pueda dejar de entrar en un circuito en que los conductores dejen de formar parte; de este modo se preserva al buque sin necesidad de que intervenga nadie, como sucedia antes, para echar cadenas, etc. Por último, William Harris ha demostrado que en cualquier posicion que esten los palos del buque colocados, pasan una ó varias lineas de conductores á través del buque para ir á parar al mar y presentar menos resistencia al paso de las descargas eléctricas que cualquiera otra disposicion que pudiera idearse.»

«Sir Baudoin Walker, inspector general de la marina británica, ha experimentado tambien las preciosas ventajas del sistema. En una fragata de su mando en cuyos palos mayor y mesana cayó un rayo en las costas de Méjico, la descarga fué tan violenta que fundió casi toda la parte metálica en que vino á chocar y dejó señales de fusion en la superficie de las placas conductoras, pero sin que padeciese el buque, por la escelencia de los conductores de Sir William Snow Harris. Hemos concedido el premio de mas valor á este sistema, que consideramos como el mejor que se haya imaginado contra los efectos del rayo.»

*NOTA sobre los para-rayos de las nuevas obras del Louvre por Mr. POUILLET.*

El Louvre es el primer monumento público de Francia en el que se hayan puesto para-rayos; medida adoptada en 1782, á consecuencia de las repetidas instancias de Le Roy, miembro de la antigua Academia. En los años sucesivos, el Gobierno se decidió á intentar ensayos en mayor escala, consultando en 1783 el Ministro de la Guerra á la Academia sobre los medios de resguardar los almace- nes de pólvora de Marsella, cuyo primer informe redactaron Franklin, Laplace, Coulomb, Le Roy, y Rochon, y en 1784 el Ministro de Marina comisionó al citado Le Roy para que estableciese para- rayos en los establecimientos marítimos y buques de guerra de los puertos del Occéano, Brest, Lorient y Rochefort. Tales fueron los primeros pasos, un poco tardíos, de la administracion en esta nueva via, en la que fué precedida por la mayor parte de los estados europeos, hecho tanto mas notable, cuanto que treinta años antes, en 1752, la Francia se habia anticipado á las demás naciones inclusa la América, en los experimentos por los que quedó demostrado de la manera mas brillante y decisiva la verdad de las conjeturas de Franklin sobre la naturaleza del rayo. Sin embargo, como acabamos de decir, los para-rayos del Louvre fueron la primera señal de confianza en el descubrimiento nuevo que daba la autoridad suprema, y su instalacion, dirigida por Le Roy, estuvo conforme en un todo con las prescripciones de la comision académica del siguiente año, á la que perteneció Franklin. Asi es como los palacios del Louvre y de las Tullerías y sus dependencias se han protegido del rayo sin modificar apenas el tipo primitivo de 1782.

Las nuevas construcciones del Louvre, que con tanta rapidez avanzan y que están destinadas á efec-

PLANTA SOBRE EL SITIO.

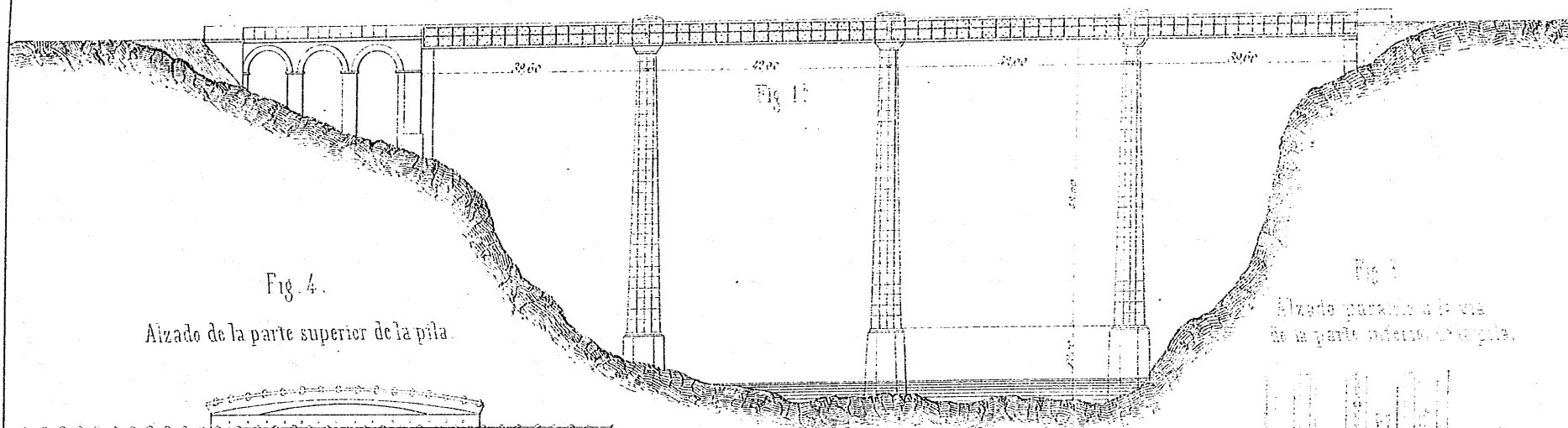


Fig. 4.

Alzado de la parte superior de la pila.

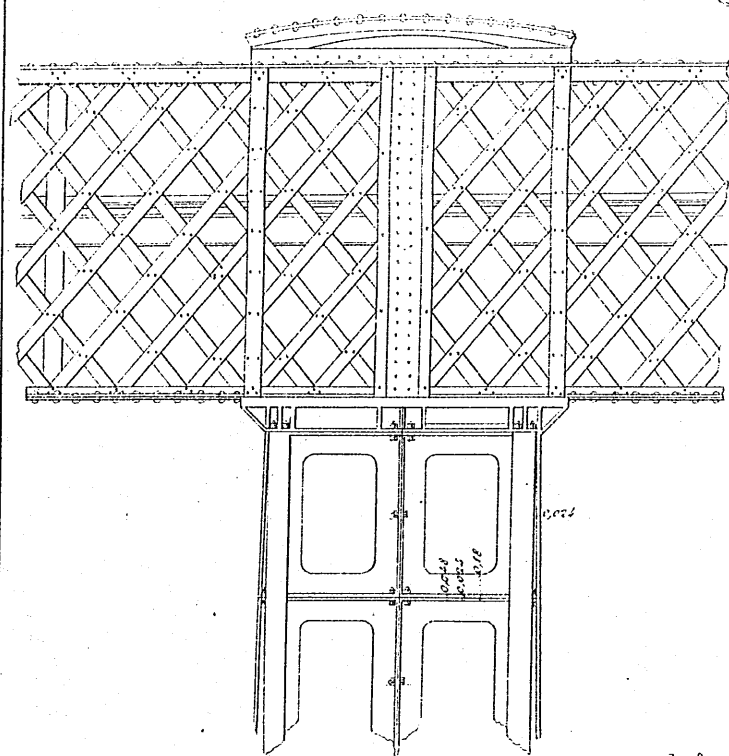


Fig. 6.

Seccion transversal del puente.

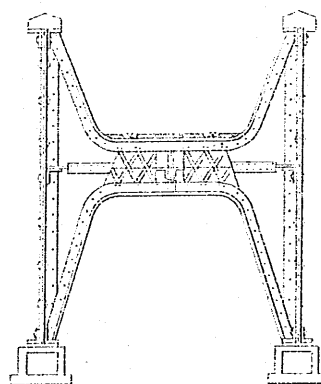


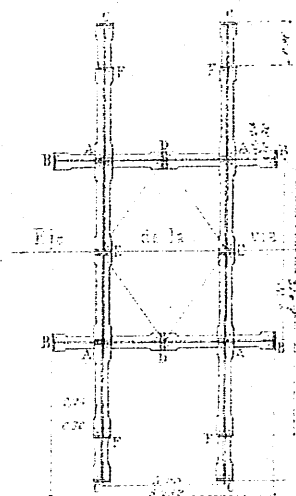
Fig. 5.

Alzado perpendicular a la via.



Fig. 2.

Planta de la media inferior.



Escalas

para la figura 1ª 0.001 por metro

para las figuras 4 y 5. 0.012 por metro.

para las figuras 2 y 3. 0.006 por metro.

