

rera pública, los segundos de las que corresponden a una profesion liberal. Si estos últimos ganau poco, será porque haya mas arquitectos de los que se necesitan, porque la oferta de arquitectos sea superior al *pedido*. Contra esto, el Gobierno solo puede hacer una cosa, y es la única que comprenderíamos que los arquitectos reclamasen: cerrar su escuela. Cualquiera otra medida es un absurdo.

Terminaremos manifestando que respetamos como el que mas á la clase de arquitectos, que tenemos la idea mas aventajada de sus conocimientos; pero que no queremos que se convierta en una *casta india*. Los principios de los ingenieros, que en nada temen la competencia de nadie, en lo relativo á las transacciones privadas es, como ya en otras ocasiones hemos manifestado, la mas absoluta libertad. Jamás han tratado de intervenir por la fuerza en ellas y es, por lo tanto, mas doloroso el ver á los que siempre han merecido al cuerpo de ingenieros la mas alta consideracion, quejándose de pretendidas *invasiones*, y sin contentarse con el monopolio que ejercen, pedir que se les estiende contra lo que la razon dicta, y la ilustracion del siglo rechaza.

NOTAS SOBRE LOS FERRO-CARRILES SARDOS.

Alessandria y no Turin, á causa de la proximidad de esta capital á la cordillera de los Alpes, será el centro de la red de los ferro-carriles sardos que forman las siguientes líneas:

Turin á Génova

con ramales á

Arona
Vigevano
Acqui
Stradella
Tortona
y Voltri:

Turin á Cuneo

con ramales á

Bra:

Turin á Susa

Módena á Chambéry (ferro-carril Vittorio Emanuel)

con ramales á

las fronteras francesa y suiza:

Turin á Pinerolo:

Turin á Novara

con ramales á

Valenza
Ivrea
Biella.

De esta red las líneas mas notables son la de Génova por su importancia y las dificultades que ha vencido, y la de Susa por su sencillez y economia.

En 1840 se autorizó á una compañía in-

glesa para estudiar la primera. Su ingeniero Mr. Brunnel se proponia salvar la altura máxima de Busalla, de 561^m sobre el nivel del mar con planos inclinados atmosféricos de 4, 4 por 100, de cuyo sistema era á la sazón celoso partidario. Mas como llegó el año 44 sin que la compañía hubiera detallado sus estudios, el Gobierno decidió emprender estos y las obras por su cuenta con los jóvenes ingenieros del Estado.

Reservándonos el dar cuenta detallada del trazado y obras de mas importancia de esta línea, adelantamos por juzgarlos de sumo interés algunos datos que hacen relacion á los túneles y á las locomotoras.

Galerías subterráneas. La de Valenza de 2252 metros de longitud 8^m de luz en el origen de la bóveda, 0, ^m 81 de espesor, se construyó en 54 meses al precio de 1510 francos el metro corriente en terreno moderno con estratos de fósiles.

La *Pietra Bissara* de 656, ^m 80 de longitud, 8^m de luz, 0, 68 de espesor, se construyó del 15 de mayo 1848 al 15 de julio 1852 al precio de 1594 francos el metro corriente en una pudinga que se descomponia fácilmente.

La *Claverina* de 858^m de longitud, 8, ^m de luz, 0, ^m 91 de espesor se construyó desde el 5 de agosto de 1848 al 22 de noviembre 1852 al precio de 2242 francos el metro en una roca caliza durísima.

La *Isola del Cantone* de 465, ^m 40 de longitud, de 8^m de luz, 0, 72 de espesor, se construyó del 15 de junio 1848 al 16 de noviembre de 1850 al precio de 1203 francos el metro en caliza compacta.

La *Ronco* de 856^m 82 de longitud, de 8^m de luz, 0, ^m 77 de espesor, se construyó del 2 de noviembre de 1848 al 30 de noviembre de 1852 al precio de 1965 francos en esquisto arcilloso.

La *Giovi* de 5254, ^m 47 de longitud, 8^m de luz, 0, ^m 95 de espesor, se construyó del 20 de mayo de 1850 al 1.º de diciembre de 1855 al precio de 3079 francos en esquisto arcilloso.

La *Armirotti* de 198, ^m 00 de longitud 8^m de luz, 0, ^m 99 de espesor, se construyó en 4 años al precio de 1780 francos en creta margosa.

La *San Lazzaro* de 685, ^m 00 de longitud, 8^m de luz, 0, ^m 60 de espesor, se construyó en 3 años y 10 meses al precio de 1305 francos en caliza continua.

Locomotoras. En el plano inclinado de Dusino de 2700^m de longitud y curva de 550^m de radio se emplean las locomotoras Mastodonte que tienen.

100, ^m 511 de superficie de calefaccion, 32 toneladas de peso, cargando 16 sobre la parte motriz;

1, ^m 217 diámetro de las ruedas pareadas, 0, ^m 406 diámetro del cilindro.

Estas locomotoras trasportan 80 toneladas

á la velocidad de 20 kilómetros por hora en el plano inclinado á que están destinados.

Las locomotoras que sirven los planos de *Giori* de 10000 metros con pendientes de 3,5 por 100 á cielo descubierto y 2,8 por 100 en galería, trasportando una carga de 80 toneladas á la velocidad de 20 millas por hora, se componen de dos locomotoras completamente iguales, montadas sobre cuatro ruedas y unidas por sus fogones. Tienen

14 pulgadas inglesas los diámetros de los cilindros motores,

22 id. la carrera de id;

3,5 pies diámetro de las ruedas,

11 pies, 2 pulgadas longitud de la caldera, 3 pies, 7 pulgadas diámetro de id.

77 pies, 9 pulgadas cuadrados de superficie de calefaccion.

Turin 5 de setiembre de 1855.

ARTURO DE MARCOARTU.

INSTRUCCION SOBRE LOS PARA-RAYOS.

SU CONSTRUCCION Y ESTABLECIMIENTO EN LOS EDIFICIOS Y BUQUES DE TODAS CLASES.

Informe redactado por Mr. Gay-Lussac, adoptado por la Academia de Ciencias de Paris en 1825 (a).

Los accidentes causados en 1821 por la caída del rayo en muchas iglesias, hizo que el Ministro del Interior de Francia invitase á la Academia Real de Ciencias á redactar una instruccion cuyo principal objeto debia ser el servir de guia á los obremos en la construccion y colocacion de los para-rayos. La seccion de fisica tuvo el encargo de la Academia de formar esta instruccion, en la cual creyó conveniente esponer sucintamente los principios en que está fundada la construccion de los para-rayos, tanto para ilustrar á las personas encargadas de su inspeccion como al público en general. Por consiguiente, la instruccion contiene dos partes, una teórica y otra práctica distintas entre si y que podrán consultarse separadamente.

PARTE TEÓRICA.

Principios relativos á la accion del rayo ó del fluido eléctrico, y á la de los para-rayos.

Se designa con el nombre de *rayo* la salida repentina, al través de la atmósfera, bajo la forma de un gran rasgo luminoso, del fluido eléctrico de que está cargada una nube tempestuosa. La velocidad del fluido eléctrico en movimiento es inmensa; escede con mucho á la de una bala de cañon en el momento de salir de la pieza, la cual es de 600 metros por segundo. El fluido eléctrico penetra los cuerpos, y se mueve al través de su propia sustancia, pero con velocidad muy desigual.

(a) Damos cabida á esta instruccion y al suplemento de Mr. Pouillet publicado en el año último, por su grande utilidad práctica para los ingenieros, arquitectos y toda clase de constructores.

Se da el nombre de *conductores* á los cuerpos que conducen ó dejan pasar rápidamente el fluido eléctrico por su interior atravesando sus partículas; tales son el carbon calcinado, el agua, los vegetales y animales, la tierra, á causa de la humedad de que está impregnada, las disoluciones salinas, y principalmente los metales, que son en esto muy superiores á los demás cuerpos. Un cilindro de hierro, por ejemplo, conduce en el mismo tiempo, lo menos cien millones de veces mas fluido eléctrico que un cilindro igual de agua pura; y esta cerca de mil veces menos que el agua saturada de sal marina. Los cuerpos que no dejan penetrar sino con dificultad el fluido eléctrico entre sus partículas, y por las cuales no puede moverse con libertad, se designan con el nombre de *no-conductores* ó de *aisladores*: tales son el vidrio, el azufre, las resinas, los aceites, la tierra, piedra y ladrillos secos; el aire y los gases.

Entre los cuerpos conductores, no hay sin embargo ninguno que no oponga alguna resistencia al movimiento del fluido eléctrico. Esta resistencia, repitiéndose en cada parte del conductor, aumenta con su longitud, y puede ser mayor que la que opondría otro conductor peor, pero mas pequeño.

El fluido eléctrico experimenta tambien mas resistencia en un conductor de pequeño grueso que en el mismo de diámetro mas considerable, se puede, por consiguiente, suplir á la imperfeccion de la conductibilidad en los conductores, aumentando convenientemente su diámetro y disminuyendo su longitud. El mejor conductor para el fluido eléctrico es el que le presenta menor resistencia y recorre con mayor velocidad.

Las moléculas del fluido eléctrico están dotadas de una fuerza repulsiva en virtud de la cual tienden á escaparse y estenderse por el espacio. No tienen ninguna afinidad con los cuerpos; se acumulan en totalidad hácia la superficie, donde forman una capa muy delgada, terminada exteriormente por la misma superficie del cuerpo, y solo están retenidas por la presion del aire, contra el cual, á su vez, ejercen un esfuerzo proporcional, en cada punto, al cuadrado de su número. Cuando esta última presion es mayor que la primera, el fluido eléctrico se escapa á la atmósfera en forma de chorro invisible, ó en la de un rasgo luminoso que se designa con el nombre de *chispa eléctrica*.

La capa formada por el fluido eléctrico debajo de la superficie de un conductor no contiene el mismo número de moléculas, ó no tiene igual densidad en cada punto de esta superficie, como no sea una esfera: en un elipsoide de revolucion, esta densidad es mayor en la estremidad del eje mayor que en el ecuador, segun la relacion de los dos ejes; en el vértice de un cono, es infinita. En general, sobre un cuerpo de forma cualquiera, la densidad del fluido eléctrico, y por consiguiente la presion sobre el aire, son mayores en las partes agudas ó de curvatura muy pronunciada que en las que están achatadas ó algo redondeadas.

El fluido eléctrico tiende siempre á esparcirse por los conductores y á ponerse en equilibrio; se divide entre ellos en razon de su forma y principalmente de la estension de su superficie. Resulta de aquí, que si se pone en comunicacion un cuerpo que esté cargado de fluido con la superficie inmensa de la tierra, no lo conservará sensiblemente. Basta, por consiguiente, para privar á un conductor de su flui-