ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI. | Madrid 10 de Noviembre de 1881. | NÚM. 21.

PANTEON DE FAMILIA

CONSTRUIDO

EN EL CEMENTERIO DE SAN ISIDRO DE MADRID,

BAJO LA DIRECCION DEL ARQUITECTO

DON JUAN BAUTISTA LÁZARO.

(Lám. XXII.)

Entre las varias construcciones que en estos últimos años se han generalizado, merecen especial atencion, por parte de los arquitectos, los monumentos fúnebres, porque en ellos desaparece por completo todo rastro del *industrialismo* que ha invadido su noble profesion, y ofrecen por su índole especial ancho campo á la expresion artística de nobles y elevados sentimientos.

Ese último y delicado tributo que se consagra á la memoria de séres queridos está lleno de majestuoso respeto, de amable atraccion, y es de los pocos gritos del alma que no sofoca el clamoroso bullir de los agitados tiempos presentes. La gratitud, que es la flor más pura nacida en todo corazon noble, es su fuerza impulsiva; el recuerdo, huella profunda grabada por el cariño en las almas, le sostiene y alienta; la tristeza, siempre simpática y respetable, envuélvelo con su manto; y por fin, en esta nuestra España, donde por fortuna, y como decia un piadoso escritor, *á la sombra de la cruz nacimos, á la sombra de la cruz moriremos*, este símbolo santo de la redencion del hombre sirve de augusta corona y remate, y presta alto y elevado sentido al monumento fúnebre que el artista traza, respondiendo al encargo que se le confia.

Además, estos sentimientos de dolor, de gratitud, de recuerdo, no menos que el religioso respeto que la muerte infunde, son de aquellos que nacen espontáneamente en el alma y no han menester de fingimiento ni disfraz; porque si los entusiasmos bélicos ó literarios, ó de otra especie cualquiera, son por entero ajenos á la mayor parte de nuestros contemporáneos, atentos sólo al lucro y la ganancia, la muerte, terrible y fria despertadora del alma adormida, tiene el privilegio de conmover todos los espíritus; y cualquier artista, por impío, por indiferente, por insensible que sea, al trazar el estrecho recinto de una tumba, no puede menos de recordar alguna otra donde quizá su madre, su hermano, su hijo duermen el sueño eterno.

La sinceridad de estos sentimientos, su arraigo en el corazon del artista, han de traducirse en obras de mérito, ó que salgan á lo menos de lo ordinario y vulgar, y bien puede asegurarse que en las numerosas colecciones de láminas que reproducen monumentos modernos, pocos se ven tan originales y bellos como los monumentos fúnebres.

Los estrechos y mal acondicionados cementerios de Madrid son poco á propósito para que estos monumentos se multipliquen y nuestros arquitectos den muestras de su habilidad, y sin embargo ya pueden señalarse no pocos ejemplares dignos de todo encomio, singularmente en el nuevo cementerio de San Isidro.

En él se ha erigido últimamente la *Capilla Funeraria*, cuyo dibujo damos en la lámina XXII siendo nuestro compañero, el jóven y distinguido arquitecto don Juan Bautista Lázaro, el encargado de la traza y direccion de la obra, primera que lleva á cabo en Madrid y en la que hace ya alarde de sus conocimientos, adquiridos en las muchas y notables obras antiguas de albañilería que restan en la provincia de Avila, donde ha hecho sus primeras prácticas artísticas, de cuyos estudios ha dado ya muestras en diferentes números de los ANALES.

La obra con que en Madrid inaugura su carrera profesional se distingue por el cuidado que ha puesto en satisfacer todas las exigencias del programa, por medio de una construccion sencilla y francamente acusada.

Para convencerse de ello, basta tener en cuenta las condiciones á que ha de satisfacer una construccion destinada á permanecer sin la constante vigilancia que las habitadas tienen y que proporcionan medio de observar y reparar á tiempo sus desperfectos; y además hay que fijarse en el doble objeto que ha de llenar, pues aparte del sitio destinado á enterramientos, se pide el local necesario para la celebracion de la misa, todo ello contenido en breve espacio y debidamente manifestado, si la obra ha de corresponder al programa.

A todo ello ha atendido el autor de la obra que des-

cribimos, aprovechando todo el terreno rectangular de que disponia para la situacion de la cripta en que están dispuestos los enterramientos; mas como la planta rectangular no es á propósito para un monumento aislado, sobre el nivel de la plataforma en que descansa la capilla, ha reducido la planta á un cuadrado, disponiendo el resto para la instalacion de dos pequeños agregados en forma de tumbas, en que coloca la escalera de descenso á la cripta y el descensor de cadáveres. De esta manera y al propio tiempo que se utiliza todo el espacio en los distintos servicios, logra que la capilla, flanqueda por las aparentes tumbas laterales, manifieste desde luego su fúnebre objeto y se levante ya sobre una planta conveniente para terminar en cúpula esférica, sin mas transicion que la que resulta de retirar en escalonado los ángulos hasta alcanzar el nivel de arranque de la cubierta.

Esto en cuanto á la disposicion. La construccion resulta lógica y claramente del mismo partido adoptado, pues al dividir la línea mayor de la planta en los espacios necesarios para los enterramientos, dispone ya los nichos, bajo arcos de descarga que trasmiten su empuje á los muros laterales de débil espesor, por estar encajonados en la excavacion de la cripta, quedando ya sobre el trasdós de estos arcos un excelente asiento para los cuatro pilares fundamentales de la capilla. Al mismo tiempo los arcos, enlazados por otros trasversales, sirven de formeros para la bóveda por arista, que cubriendo el espacio central de la cripta, forma el piso de la capilla. Construida esta, tanto en lo interior como en lo exterior, de ladrillo fino sobre zócalo de piedra de Calatorao, presenta en la disposicion y forma de sus pilares los resaltos necesarios al volteo de los diferentes arcos, logrando así que por la absoluta sujecion á las exigencias del material empleado, haya el juego de luces conveniente y salga la construccion francamente revelada; siendo esto llevado hasta un extremo que quizá no sea del gusto de todos, pues de ella resulta el estilo del monumento no muy en armonía con las ideas corrientes.

Es este ciertamente un punto delicado y en el que nos limitamos á dejar su defensa al propio autor, copiando los párrafos de la *Memoria descriptiva* que acompañó al proyecto y que tenemos á la vista.

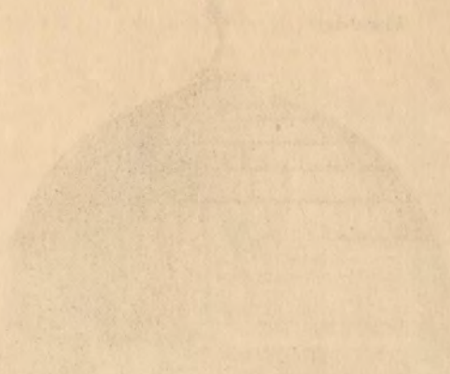
«La causa principal, dice, del estilo que resulta, »depende del material; y en manera alguna me pro»puse al hacer mis trazas, que se acomodara á uno »determinado. Es esta una práctica que estimo ab»surda, y nada mas léjos de mi ánimo que seguirla. »Mi propósito fué sencillamente elevar una capilla »sobre planta cuadrada, y siendo necesario dejar va»nos para la circulacion, hube de buscar su funda»mento en solos cuatro pilares, unidos entre sí por »medio de arcos. Por ser de ladrillo estos arcos habian »de acomodarse en su forma al material, que no me »permitia establecer capiteles ni otras formas agra»dables y bien proporcionadas con el pilar en la línea »de arranque; pero sabido es el desagradable efecto »de las uniones de los arcos con los paramentos rec»tos de los pilares; la vista despues de seguir la curva »del intradós, halla una interrupcion en el acuerdo, »que por perfecta que sea la mano de obra, siempre »deja que desear. Causa fué esto, como es sabido, de »que los antiguos artistas acentuasen el peralte de los »arcos, resultando así el arco llamado vulgarmente »de herradura; y claro es que, con razonado cono»cimiento de esta causa, hubiera sido pueril en mí, »prescindir de tan lógico partido, ante el temor de »que se tachase de árabe ó morisco el estilo que me »resultaba.

«Entiendo y proclamo que las formas, como meros »accidentes, no determinan el estilo, y no creo que »una obra cuyas masas y miembros tengan la dis»posicion y subsista en virtud de los recursos cons»tructivos del arte clásico, ó llámese de fuerzas iner»tes, no será verdaderamente y con exactitud clasi»ficada de Edad Media, áun cuando sus arcos sean de »tercer punto y esté por todas partes sobrecargada de »pináculos, cresterías y gárgolas. Un edificio de esta »especie me parecerá siempre absurdo, y si hubiera »de clasificar su estilo, jamás se me ocurriria hacer á »los constructores de la Edad Media el agravio de »considerarle en armonía con sus gustos.

»Así, pues, me parece perfectamente lógico el es»tilo que resulta y por eso lo adopto, tenga ó no se»mejanza con las formas del arte árabe, porque ade»más tampoco hay razon suficiente para desechar en »un monumento de carácter religioso, tales formas.

»En primer lugar y á este propósito, basta tener en »cuenta que el arte árabe siguió muy de cerca, al »menos en cierto período, y aprovechó hábilmente no »pocos elementos del arte cristiano que floreció en »Bizancio, cuyos elementos serán siempre aprove»chables de igual manera por el artista que haya de »resolver problemas semejantes, y en acomodamiento »á las necesidades de cada caso podrán inclinarle más »ó ménos á adoptar la disposicion de su orígen ó aque»lla otra que los arquitectos del Califato, con exce»lente criterio, practicaron, sin que por esto pueda »hacérsele cargo alguno, ya que es, ha sido y será »siempre lícito aprovecharse de todas las disposicio»nes que el estudio de antiguos modelos revele.

»En segundo término, el arco de herradura que es »una forma enteramente vulgarizada por los cons»tructores árabes, tiene antecedentes que no pueden »echarse en olvido, y yo niego en absoluto que sea »privativo de los monumentos andaluces levantados »durante la época de esplendor de la civilizacion isla-

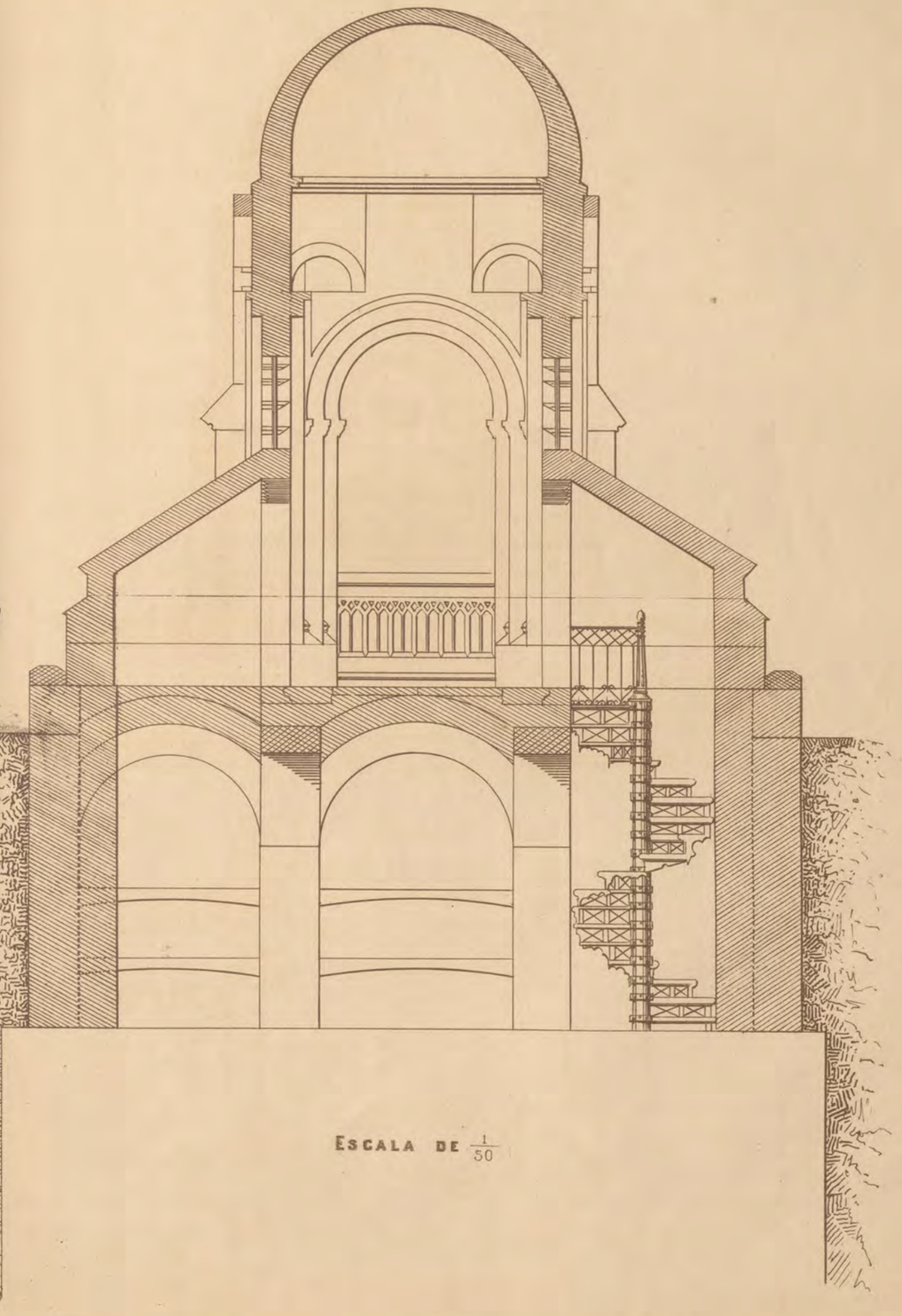


PANTEON DE FAMILIA

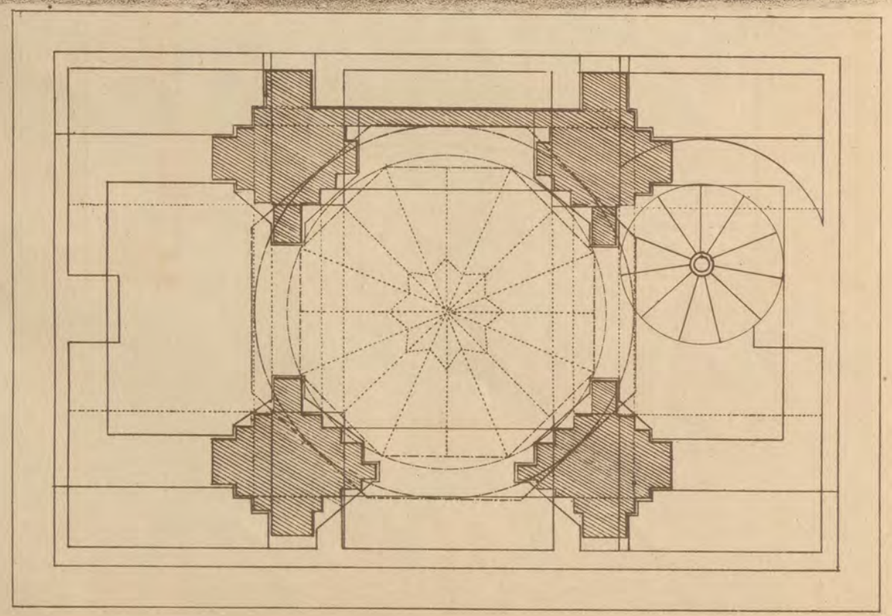
Construido en el Cementerio de S. Isidro de Madrid.

Alzado.

Seccion longitudinal.



Planta.



ESCALA DE $\frac{1}{50}$

J. Mendez. A. de C. piblicas grabó.

Lit. de La Gurnalita-Pozas 12-Madrid.

»mita. Antes de esa época y áun de su venida á Es»paña, se levantaron monumentos en que se ve cla»ramente que semejante forma estaba en uso: dígalo »si no la iglesia de San Miguel de Escalada en Leon y »díganlo tambien los ornatos y tracerías que aparecen »en las piedras sepulcrales con que últimamente la »celosa comision legionense de monumentos ha en»riquecido su interesante Museo.

»Allí, bajo los claustros del bello edificio de San »Márcos y dispuestas con aquel admirable tino que »preside á cuanto dirigió el difunto arquitecto Sr. Ma»drazo, se han reunido numerosos restos de antiguos »sepulcros, cuya época revela con toda precision su »carácter epigráfico, época muy anterior á la con»quista de España por los árabes, y allí puede verse »empleado el arco de herradura del mismo carácter »é idénticas formas que el adoptado en las mezquitas »y demas edificios moriscos. Prueba, pues, esto con»cluyentemente, que los árabes encontraron ya en »España tal forma de arco, y hallándola excelente la »adoptaron, haciéndola despues vulgar y famosa y »dando lugar á que se la creyera enteramente suya »la desaparicion casi completa de los antiguos edifi»cios, que de fábrica humilde y expuestos á las con»tinuas devastaciones de tantas y tan seculares guer»ras, no han podido llegar hasta nosotros.

»Por último, esta forma de arco es enteramente »española, verdaderamente nacional, pues ni los mis»mos árabes la usaron en sus monumentos fuera de »España.

»Entiendo, pues, y como resúmen, que lejos de re»traerme de emplear tal forma, que lógicamente me »resulta, debo pagar este tributo á lo que reclama el »imparcial y justificado exámen de los datos arqueo»lógicos que cuanto va dicho manifiestan, y la pre»dileccion que me merece cuanto es genuinamente »nacional y privativamente español.»

Hasta aquí el autor de la Memoria y del proyecto, objeto de este artículo, á quien dejamos íntegra la responsabilidad de sus curiosas observaciones, que por cierto dan márgen á un estudio interesantísimo para el arte patrio; y para terminar este, ya extenso artículo, nos limitamos á felicitar á nuestro estimado compañero por su obra, excitándole á proseguir animosamente en su carrera, por cuyos fueros tan entusiasta se ha manifestado siempre.

E. M. Repullés y Vargas.

VARIEDADES CIENTÍFICAS.

1. Camino de hierro inclinado de Pittsburg.—2. Alumbrado por gas en los vagones de ferro-carril.—3. Trenes de marcha continua.

1. La importante ciudad de Pittsburg está encerrada entre los rios Alleghany y Monogahela, cuya reunion forma el Ohío, y el monte Washington de 120 metros de elevacion. Necesitando ensanche, ha sido necesario extender la ciudad por el lado del monte, y siendo sus laderas sumamente pendientes, los nuevos barrios se han construido en la meseta superior. Era, pues, preciso pedir á la mecánica un medio rápido para franquear la rampa que habia de poner en comunicacion la parte baja con la alta de la ciudad; varias compañías se han formado y, á imitacion de lo hecho en el Vesubio, en Lyon y en otros puntos, se han establecido y se están estableciendo ferrocarriles elevadores ó en rampa.

Uno de los mas curiosos es el formado por una doble vía sostenida por un ligero viaducto de hierro que pasa sobre otro ferrocarril y se eleva en línea recta hasta la cúspide del monte Washington; su longitud es de 240 metros, con pendiente de 33 centímetros por metro.

El carruaje consta de la caja para 25 viajeros, que descansa por detrás sobre el bastidor de apoyo y por delante en un compartimiento vacío que sirve de caja para equipajes y que, por su altura, salva la diferencia de nivel existente entre los extremos del bastidor de apoyo, consiguiéndose de este modo que la caja del coche quede horizontal.

La traccion del vagon se efectúa por máquinas fijas de 70 caballos de fuerza que hacen girar unos cilindros en los cuales se arrolla un cable de alambre de acero de 274 metros de largo. A pesar de que la resistencia de tal cable es décupla de la necesaria para la carga, existe otro que se arrolla y desarrolla al lado del primero para el caso en que este se rompiera. El maquinista no sube ni baja en el vagon, sino que permanece en un pabellon colocado en la parte alta de la rampa, desde donde domina todo el plano y dirige la marcha del tren por medio de palancas que, ya obrando sobre frenos moderan su velocidad, ya la aumentan regulando la máquina de vapor. Durante el movimiento, el cable está sostenido constantemente entre las dos barras por medio de poleas de madera, y mientras uno de sus extremos tira del vagon que sube, el otro sostiene al que baja, con lo cual se obtiene economía de fuerza.

Este ferrocarril ha costado 1 200 000 francos, y desde hace dos años que funciona no ha ocurrido ningun accidente. El trayecto cuesta 30 céntimos de franco por persona.

2.—Cuestion muy discutida desde hace algun tiempo es la del alumbrado de los vagones de ferrocarril; muchos ingenieros se han ocupado en ella y hasta ahora no parece haber alcanzado solucion satisfactoria. La dada generalmente consiste en disponer en un furgon un depósito de gas que se distribuye á las lámparas de los coches por cañerías, pero este sistema ofrece la gran dificultad de los enlaces de

estos tubos cuando han de suprimirse y aumentarse coches en un tren.

Mr. W. Sugg, ingeniero inglés, ha presentado una solucion digna de ser atendida. En vez de un depósito de gas para todo un tren, dispone uno encima de cada vagon, consistente en un tubo de palastro de 6 metros de largo por 30 centímetros de diámetro y desde el cual bajan los tubos para cada mechero del coche. Este depósito se llena de gas comprimido á cinco atmósferas, pero no el gas comun del alumbrado, sino de ese gas enriquecido con partículas iluminadoras de carburo y de gas carburado (por decirlo asi) á su paso por petróleo; pues mientras el gas ordinario que arde en un mechero, en la cantidad de 140 litros por hora, da una luz equivalente á 16 bujías, el gas carburado ó así enriquecido produce, en las mismas circunstancias, una luz equivalente á 40 bujias.

El gas se distribuye fácilmente en cada compartimiento; no hay necesidad de enlaces de tubos, y solo basta llenar el depósito en la estacion de partida y en una intermedia, lo que se efectúa por medio de bombas. Pero como la presion en el depósito es muy grande al principio y se va debilitando, llegando casi á ser nula á medida que se va gastando el gas, el inventor ha adaptado á su aparato un mecanismo regulador de la presion para que salga la misma cantidad de gas, cualquiera que sea la que haya en el depósito. Para evitar molestia á los viajeros se encienden los mecheros en la estacion de salida y se dejan con poca luz hasta que sea necesario darles mas, bien por la noche, bien en el paso de túneles.

3. No bastaba haber sustituido la carreta por la galera, ni esta por la diligencia, que cede á su vez el puesto al ferrocarril; todavía parece que por este se va despacio y se establece el tren expreso y los trenes llamados *rápidos* y *relámpagos;* pero esto no basta aún y se piensa en un tren que no se detenga, un tren de marcha continua.

Utópico parece esto á primera vista é imposible de realizar, pues necesario es, no sólo tomar y dejar viajeros en las estaciones del tránsito, sino proveer á sus necesidades; y á la máquina de agua y combustible, elementos sin los cuales no puede marchar.

Consíguese esto último aumentando la capacidad del ténder para que quepa mayor cantidad de carbon; y para el agua, empleando el sistema del ingeniero inglés Ramsbottom, que se usa en Inglaterra para el servicio de ciertos trenes directos. Consiste este sistema en establecer de distancia en distancia y bajo la vía unos estanques llenos de agua, y al acercarse á ellos, un mecanismo hace descender la boca de un tubo encorvado por donde entra el agua, la cual, por efecto de la velocidad del tren, se eleva hasta el depósito del ténder.

Las necesidades de los viajeros se satisfacen adoptando la disposicion de los trenes americanos, donde cada uno puede recorrer el tren en toda su longitud, encontrando lo que desee.

Falta, pues, suprimir las detenciones para tomar y dejar gente en las estaciones intermedias, y un ingeniero francés, el Sr. Próspero Haurez, propone la siguiente solucion, cuyo ensayo no tardará en hacerse.

Desde luego el inventor adopta el vagon del tipo americano, es decir, con paso central y que se une por puentes que permitan recorrer todo el tren de un extremo á otro. En cada estacion y sobre una vía lateral se sitúa un vagon, llamado *coche de espera,* en el cual se colocan los viajeros que ha de tomar el tren expreso, vagon que, despues de enganchado, pasa á la vía principal por un juego de agujas. Dicho coche está dividido en tres compartimientos: en el primero hay una pequeña máquina motriz y el mecanismo para su enlace con el tren, el segundo es el destinado á los viajeros, y en el último se depositan los equipajes y mercancías.

Cuando el tren llega cerca del vagon, el conductor de este pone en juego el mecanismo de enlace, y un anillo se engancha en el garfio del último coche del tren. Es evidente que el vagon de espera sufriria una terrible sacudida, bastante para romper los ganchos y cadena de enlace y hasta para hacerlo pedazos, si no se hubiesen adoptado ingeniosas combinaciones para hacerle pasar gradualmente desde la inmovilidad hasta una gran velocidad, por ejemplo, la de 60 quilómetros por hora.

El vagon no es arrastrado directamente por el tren, si no que la argolla de enlace está unida á un cable de alambres de acero arrollado sobre un cilindro montado en el primer compartimiento y que gira libremente sobre un árbol. Este cable se desarrolla al tirar el tren de él, en virtud de su velocidad, y al hacer girar al cilindro, imprime al carruaje un movimiento bastante lento al principio y que va acelerándose gradualmente por la accion de un sistema de engranajes y resortes que aumentan la resistencia de dicho cilindro á girar, haciendo por tanto, que el cable obre más enérgicamente para arrastrar el coche. Llega, pues, un momento en que la velocidad de este es la misma que la del tren remolcador, pero es claro que entonces el coche se encontrará á cierta distancia de dicho tren; y para llegar hasta él sin que disminuya su velocidad, ha de aumentarse la del coche de espera por la influencia de la máquina motriz que, haciendo girar el cilindro en sentido contrario al anterior, va arrollando el cable, hasta que el vagon llega al último de los del tren, al cual se engancha sólidamente.

Los viajeros pasan entonces al tren; transpórtanse los equipajes y mercancías, los que han de quedarse

en aquella estacion entran en el vagon de espera y, desenlazado este del tren, vuelve á la estacion de partida por la accion de su propia máquina.

Dos observaciones se nos ocurren sobre el sistema. Es indudable que siendo mucha la velocidad del tren y tardando algun tiempo en llegar hasta él el vagon de espera, cuando se haya verificado el doble traslado, este se hallará á gran distancia de la estacion de donde salió. Ahora bien ¿no sería mejor que en vez de volver á ella, sirviera para dejar los viajeros que parasen en la estacion siguiente? Es decir, en la primera para la que se admitiesen pasajes, pues parécenos que en estos trenes no se deben admitir para todas los del tránsito, si no para las más principales ó de mayor movimiento. La segunda observacion es que puede ofrecer algun inconveniente el sistema cuando á la salida de la estacion, donde se enlace un coche de espera, haya una curva rápida lo cual sucede frecuentemente en las líneas españolas, pero suponemos que el caso estará previsto y podrá precaverse.

R. y V.

LAS PENDIENTES EN LOS FERROCARRILES ECONÓMICOS.

Engendrando las pendientes resistencias fácilmente calculables, son estas las que tienen mayor importancia en los trazados, pues en tanto que las originadas en las curvas por la circulacion del material pueden ser notablemente aminoradas, ideando disposiciones diversas sugeridas por la ciencia, en las pendientes existe desde luego como base una resistencia positiva, un trabajo de gran entidad, cual es el procedente de elevar á cierto desnivel el peso de un tren determinado.

Todo el mundo sabe que el movimiento de un tren se verifica en virtud de la adherencia que tienen las ruedas de la máquina, la cual debe ser igual próximamente al esfuerzo de traccion, pues de ser aquella inferior, las ruedas patinarian sobre los carriles sin avanzar un paso, y en el caso inverso, no habria tampoco maquinista capaz de hacer mover la máquina. Pero al subir una rampa, la máquina se ve forzada á vencer, además de las otras resistencias, la de la gravedad que actúa sobre todo el tren, para lo cual le es forzoso un suplemento de trabajo, tanto mayor cuanto mas inclinada es la rampa, y que no consigue sin desarrollar un exceso de adherencia por medio del peso repartido en las ruedas motrices. De aquí la conveniencia en disminuir todo lo posible las inclinaciones de un trazado en sentido vertical, mas no consiguiéndose esto sino á expensas de la mayor importancia dada á las obras de explanacion, ó del desarrollo, que en último término vienen á traducirse en un gasto material de primer establecimiento de la línea, forzoso es incluir en la balanza de las consideraciones relativas, estos nuevos elementos que vienen á complicar la cuestion.

Muchos son los que se han dedicado al estudio de la eleccion y distribucion de pendientes en sus complejas relaciones con la construccion y explotacion que han de originar, sin que se pueda decir que la cuestion se haya resuelto de una manera concreta.

M. Freycinet (1), Ingeniero de minas, uno de los que principalmente han tratado de ella, aborda el problema con talento robusto; deduciendo fórmulas en las cuales hace entrar, como elementos forzosos, multitud de datos afectados por coeficientes tomados á la experiencia, tales son los gastos quilométricos de construccion y explotacion, el interes del capital, su amortizacion, etc.; que si bien resuelven el problema desde el punto de vista teórico, su aplicacion exigiría emprender una serie enojosa de operaciones, de resultado práctico muy dudoso.

En este estado del conocimiento de las diferentes leyes generales de construccion y explotacion en sus múltiples relaciones con las pendientes que enseña la práctica, ese gran maestro de la humanidad, forzoso es acudir en parte á la inspiracion individual creada en el estudio, salvo aplicar luego el razonamiento y la comprobacion matemática. ¿Quién podría afirmar, al proponer un trazado de un modo positivo, que su eleccion era absolutamente más conveniente en la práctica que cualquier otro de los mil que podrian proponerse? Ciertamente ninguno.

El viajero que visitando los Estados de la Union de América tenga le curiosidad de recorrer el hermoso valle del Mississipi, allá en la márgen izquierda de tan grandioso rio, y no lejos del país de los natchez, tan poéticamente descrito por Chateaubriand, encontrará la estacion de Vicksburg, desde donde si toma asiento en uno de los carruajes del tren, tendrá ocasion de franquear en el corto trecho que hay hasta Jackson, pendientes de 48 milímetros casi inconcebibles hace algunos años en Europa.

Mayores inclinaciones aún han sido franqueadas, aunque si bien á título provisional, al atravesar los montes Alleghanies, esa poderosa barrera que protege á los Estados de la Union de los alisios.

Allí, al decir de MM. Lavoinne y Pontzen en su reciente obra (2), de la cual tomaremos algunas notas, se encuentran los ejemplos mas notables de fuertes pendientes. En la primera ramificacion de esta cordillera se presentan las Montañas Azules; al atravesar sus profundas barrancas y sus altas aristas pétreas

(1) *Des pentes économiques en chemins de fer, recherches sur les dépenses de rampes.*—París 1861

(2) *Les chemins de fer en Amérique*, 1880.

que han dado lugar á terraplenes y desmontes mayores de 40 y 60 metros, se presenta la mas alta de todas en forma de inquebrantable barrera por cuyo seno fué preciso pasar. Su constructor, Mr. Ellet, en tanto que conseguia la última victoria sobre aquella elevada cordillera, estableció una vía provisional, que, franqueando con 7 quilómetros una garganta muy cerrada, alcanzaba pendientes de 56 milímetros, siendo la media de 45 milímetros, habiendo curvas de 71 metros, las cuales se colocaban en inclinaciones de 45 milésimas. Las máquinas de 24 toneladas en carga remolcaban á una velocidad de 12 quilómetros un peso de 50 toneladas.

Si notable es el hecho consignado sobre el ferrocarril de Chesapeake y Ohío, no lo es menos el que nos enseña otra línea casi paralela y en la misma cordillera, cual es la de Baltimore y Ohío. Allí se establecieron grandes pendientes junto á los túneles de Kingwood y Boardtree, cuyas explotaciones se hacian con iguales máquinas, distinguiéndose sobre todo la segunda, por sus inclinaciones y sistema de explotacion. Al efecto, y para aumentar el desarrollo, se habia trazado la vía en zig-zag sobre ambas vertientes, habiendo tres agujas de retroceso sobre una de ellas y cinco sobre la otra; sus inclinaciones eran de 4 y 6 por 100.

Por este procedimiento se encontraba la máquina alternativamente á la cabeza y á la cola del tren, sin que se notara nunca inconveniente alguno sensible en la explotacion, debiendo advertir, que aunque la máquina no arrastraba generalmente un peso superior á 60 toneladas, se hubiera podido hacer el servicio con peso doble.

En Europa, una vez iniciado el camino de forzar las pendientes, se ha seguido rápidamente, sin que la experiencia haya hecho arrepentirse á los ingenieros que, rompiendo las preocupaciones existentes, han escuchado tan solo la voz de su saber profundo y sano criterio. Así no es difícil encontrar mas ó menos profusamente repartidas en casi todas las naciones, y en líneas importantes muchas de ellas, pendientes de 20, 30 y 35 milésimas. Para el paso del Pirineo central, en el cual han intervenido muchos ingenieros de caminos distinguidos, se han propuesto pendientes de 35 milésimas con curvas de 150 metros de radio en conformidad con la mayoría de los que en su estudio han tomado parte. Iniciado este hace muchos años, desde luego apareció la idea dominante de abordar de frente el problema de pendientes y curvas, aumentando aquellas y disminuyendo estas. ¡Lástima grande que no se hubiera llevado á cabo entonces su construccion, consiguiendo así haber dotado á España de una línea en condiciones tales cuyo planteamiento todavía se discutia en el resto de Europa!

No menos interesantes son los datos que arroja la explotacion de las pequeñas líneas azucareras de Tavaux-Pontsericourt establecidas en 1866 en el departamento del Aisne de la vecina república por los distinguidos ingenieros Molinos y Pronier; con una traza extraordinariamente ondulada circulan corrientemente los trenes por pendientes de 50 á 75 milésimas y curvas de 30 metros, siendo el punto más interesante por este concepto una curva de 50 metros situada sobre la rampa de Burelles, cuya inclinacion es de 60 milímetros. Las máquinas, que efectúan el servicio, presentadas en la Exposicion de París, llevan sin ténder el agua y carbon, sin pesar mas de 7,5 toneladas con carga. Construida toda la línea bajo el criterio de una estricta economía, aunque de un metro de ancha, usa carriles de 13 quilogramos, traviesas de ocho centímetros de espesor por 16 de ancho, colocadas en un balasto de 20 centímetros de altura, y cambios de carriles móviles sin perfeccionamiento alguno.

En la citada rampa de Burelles la máquina arrastra generalmente, además de su propio peso, el de dos vagones de 7,5 toneladas cada uno y á una velocidad de 15 quilómetros por hora, correspondiéndole una adherencia de $\frac{1}{5}$. Sobre la de 75 milésimas suele arrastrar en tiempo bueno 9,7 toneladas, además del de la locomotora, pero en tiempos de nieblas, escarchas ó nieves se le rebaja á 7,5; ambos casos corresponden respectivamente á un coeficiente de adherencia $\frac{1}{5,4}$ y $\frac{1}{6}$, número este último qne adoptamos para el cálculo de las resistencias por lo mismo que es desventajoso.

Al proponer Rarchaert su locomotora articulada de dos trenes móviles con ocho ruedas acopladas y dos cilindros, consiguiendo mayor adherencia en las rampas y dulzura en las curvas, sentaba las primeras bases de un progreso económico, mediante el cual pendientes y curvas antes inaceptables entraban dentro de los límites de una regularidad de servicio y seguridad notables.

Fairlie, Tobler, Beugniot, Enghert, Petiet y otros muchos ilustres mecánicos, al aumentar en sus máquinas la longitud de los cilindros, la relacion entre la superficie del hogar y la de calefaccion, el peso, por último, repartido sobre los ejes adherentes, han conseguido elevar mas y mas el peso que estas son capaces de arrastrar en una rampa. No es de esperar que se detenga este progreso creciente cada dia; constituidas hoy las máquinas en su casi totalidad por el hierro, dia llegará en que al ser este sustituido por el acero en sus diversos mecanismos, en los accesorios, en la caldera, en fin, se logrará por su mayor resistencia una notable disminucion de peso fácilmente aplicable á conseguir mayor produccion de vapor ó

repartirlo en la forma que entonces indiquen las necesidades y los adelantos.

Si solo por este concepto se puede aún conseguir un progreso positivo, ¿quién negará que trazados hoy límites puedan mañana ser corrientes? En la distribucion de las inclinaciones se concibe que deba uno sujetarse á principios racionales en armonía con el coste de construccion y explotacion, así como con la entidad y direccion del tráfico.

En el tránsito de una á otra pendiente y á pesar de ser lo general chaflanar el ángulo por un plano de la longitud del tren, propondriamos ejecutarlo por una superficie cilíndrica de eje horizontal y cuyo radio podria ser de 1 000 á 2 000 metros. Procediendo de este modo se evita que un tren quede colgado al pasar de una pendiente á otra de menor inclinación, y en tanto que el procedimiento del chaflan no resuelve el problema sino á medias, el del cilindro, no solo permite el tránsito insensible entre dos inclinaciones, sino que en condiciones dadas de economía al replantear la línea permitirá suprimir el plano comprendido entre una pendiente y una rampa; el cual, á pesar de adoptarlo siempre que es posible, no veo la razon de tenerlo que *proscribir en absoluto*, como aconseja Goschler, siempre que el radio del cilindro sea aumentado.

Sentadas estas consideraciones, sólo nos resta calcular la influencia que ejercen las pendientes sobre la traccion, ora para deducir las dimensiones y fuerza de la locomotora que ha de circular por ella, ora para combinarlas con las curvas en forma tal que en ningun punto de la línea deba la máquina desarrollar un trabajo para vencer resistencias muy superiores á las que se han de presentar en el resto de la traza.

Bien se comprende que por muy perfecto y ventajoso que fuera un trazado, considerado teórica y aun prácticamente en casi toda la línea, con una sola pendiente ó curva que presentara condiciones muy excepcionales, obligaria á dotar para este punto á la máquina de una fuerza tal, que su exceso sería totalmente inútil al resto de la línea y gastados, por tanto, en pura pérdida, su aumento de coste, de peso y de combustible. Soluciones tales solo se deben aceptar en condiciones muy especiales y valiéndose de medios particulares de explotacion, así para ferrocarriles como para tranvías y carreteras.

Fijados los límites no se debe titubear en aproximarse á ellos siempre que la economía lo aconseje, la que á su vez indica cuáles han de ser aquellos que están en armonía con el mayor ó menor número de veces que se presente la ocasion de aceptarlos. Para hacer estas comparaciones nos hemos de valer del cálculo combinado con la experiencia, siéndonos preciso darnos cuenta de la entidad y forma en que varían las resistencias de los trenes en movimiento, á medida que se modifica su perfil y su traza horizontal. Así, por ejemplo, si al situar una curva sobre una pendiente nos resultara un exceso de resistencia, deberiamos, á fin de reducirla á su justo límite, disminuir la pendiente ó el radio de la curva, ó entrambas cosas, de un modo proporcional. Basta para esto calcular las resistencias en las alineaciones curvas por el procedimiento indicado oportunamente en su capítulo, y adicionándolas con las engendradas al subir las pendientes, tendremos un resultado, cuyos dos sumandos pueden ser variables en caso necesario. No está demas, sin embargo, como curiosa enseñanza, presentar un estado de equivalencia en las resistencias que se originan en una y otra circunstancia. Formado este (1) por el coronel Simpson, en un estudio presentado al Gobierno federal de los Estados-Unidos, en 1865, es como sigue:

NOMBRE DE LOS EXPERIMENTADORES.	Pendiente en milímetros equivalente á la resistencia por 1° de curvatura.
Cárlos Ellet	0,mm 50
Anónimo	0, 41
Zerah Colburn	0, 25
Latrobe	0, 23
Ingenieros del Baltimore y Ohio	0, 13
TÉRMINO MEDIO	0,mm 304

Con objeto de completar estos datos deberemos advertir que las curvas en los Estados-Unidos se suelen designar en general por el ángulo en el centro correspondiente á un arco de 100 piés de longitud y así el radio R, correspondiente á $n°$ se deduce por la relacion

$$\frac{100}{\pi R} = \frac{n}{180} \text{ ó bien } R = \frac{5730}{n} \text{ piés } = \frac{1748}{n} \text{ metros.}$$

Fácil es deducir de aquí que, multiplicando la resistencia por el radio de curvatura, obtendremos el número de milímetros que deberemos rebajar á la inclinacion para que la resistencia no cambie al pasar de recta á curva.

Al estudiar la resistencia creada por el movimiento de un tren en una pendiente, deberemos antes sentar cuál es la correspondiente á la traccion en un camino horizontal. Esta se compone de tres partes (2). La primera, procedente del rozamiento de los ejes, tiene por expresion $P f \frac{d}{D}$; la segunda, ejercida en el con-

(1) Lavoinne y Pontzen, *Les chemins de fer en Amérique*, 1880.

(2) Armengaud Jeune. — *Formulaire de l'Ingénieur-Constructeur* 1873.

torno de las ruedas, está expresada por $P' f'$; y por último la resistencia que el aire opone al movimiento de los vagones y se expresa por $f'' f''' A V^2$. La resistencia total tendrá, pues, por expresion

$$R = P f \frac{d}{D} + P' f' + f'' f''' A V^2$$

para la cual empleamos las notaciones siguientes:

P, presion de los muñones sobre las cajas.

f, coeficiente de rozamiento de los ejes sobre sus cojinetes.

d, diámetro de los muñones.

D, diámetro de las ruedas.

P', peso total del vagon inclusas las ruedas.

f', coeficiente de rozamiento de rodadura de las ruedas sobre carriles.

f'', coeficiente constante.

f''', coeficiente variable.

A, seccion del tren normal al movimiento.

V, velocidad del tren respecto del viento.

En el caso de un tren subiendo una rampa en línea recta de inclinacion α con el horizonte, la fórmula anterior, conservando las mismas notaciones, se convierte en

$$R = P \cos.\alpha f \frac{d}{D} + \cos.\alpha P' f + f'' f''' A V^2 + P' \text{sen.}\alpha$$

cuyo último término es positivo ó negativo, segun que el convoy suba ó baje.

Pero aun para el caso límite, siendo el ángulo de inclinacion muy pequeño, podremos sin error sensible hacer el coseno igual á la unidad y entónces tendremos

$$R = P f \frac{d}{D} + P' f' + f'' f''' A V^2 + P' \text{sen}\,\alpha.$$

Esta fórmula, sin embargo, no tiene más que un valor puramente teórico, prefiriéndose generalmente valores fundados en la experimentacion directa sobre el conjunto, y bien se comprende que así sea, pues la multiplicidad de datos y coeficientes que en ella entran son otros tantos elementos de error que han de sumarse en el resultado total. Además, á los coeficientes que allí figuran no tienen mas garantía que el de la experiencia, y coeficiente por coeficiente, más seguro y sencillo es tomarlo directamente sobre los trenes en marcha.

M. Lechatelier, al calcular las dimensiones de varias locomotoras, emplea para hallar la resistencia de un tren en marcha sobre una horizontal la fórmula empírica de W. Harding

$$R = 2{,}72 + 0{,}094\ V + \frac{0{,}004\ 84.S.V^2}{P}$$

aplicable á la totalidad del tren, así como á los vagones solamente; mas en el primer caso, no teniéndose en cuenta las resistencias de los mecanismos de la máquina, es preciso aumentar el 20 ó 25 por 100 para obtener la resistencia total. En la fórmula, R es la resistencia en quilogramos, V la velocidad del tren en quilómetros por hora, S la seccion del tren normal á la vía, P su peso en toneladas. De este modo considera el término 2,72 como coeficiente de rozamiento de los vehículos, el segundo como procedente de los choques sacudidas y vibraciones de la vía, y el tercero como representante de la resistencia del viento.

Aplicándola al caso normal de una velocidad de 25 quilómetros por hora y un tren incluso máquina, que pese 100 toneladas, tendremos,

$$R = 2{,}72 + 0{,}094.25 + \frac{0{,}00484.4{,}32.25^2}{100} = 5{,}14,$$

que aumentado el 20 por 100 resulta

$$R = 5{,}14 + 1{,}03 = 6{,}17 \text{ quilogramos.}$$

El esfuerzo necesario para mover el tren deberá ser por tanto, 6,17 quilogramos por tonelada del peso total.

Todas estas fórmulas, basadas en la experiencia, cumplen mas ó menos satisfactoriamente con el objeto; pero compuestas de un número variado de términos á los cuales es forzoso afectar de coeficientes variables, pierden por esto, en gran parte, su importancia, desde que se han multiplicado de tal modo y en condiciones tales los experimentos sobre la totalidad del tren, que se pueden aceptar sus resultados numéricos sin exponerse á grandes errores. Aquellas son fórmulas teóricas afectadas de coeficientes tomados á la experiencia; estos son resultados prácticos sacados de los ensayos. En estos, sin embargo, no deja de haber algunas diferencias apreciables, pero estas pueden proceder en gran parte de las circunstancias especiales en que se han encontrado los experimentos.

Así, por ejemplo, mientras vemos á Level (1) asignar 5 quilogramos por tonelada para la resistencia á la traccion de un tren que circula en alineacion recta horizontal, Ledoux (2) admite corrientemente en sus cálculos la cifra de 3 quilogramos; Kinnear Clarke (3) por su parte, dice, que en condiciones favorables se puede hacer descender la resistencia hasta 2,70 por tonelada, opinion rectificada veinticinco años despues en su tratado sobre construccion y explotacion de tranvías. Respecto al suplemento de resistencia en las rampas, parecen estar casi todos conformes en que se necesita un quilogramo por milímetro de pendiente (4).

(1) *Chemins de fer d'interêt*, 1873.

(2) *Chemins de fer à voie étroite*, 1874.

(3) *Railway Machinery*, 1855.

(4) Armengaud Jeune en su *Formulario del Ingeniero-Constructor*, estampa el coeficiente 1,25 por milímetro de inclinacion.

Por último, en la interesante obra sobre los ferrocarriles de América, escrita por MM. Lavoinne y Pontzen, se encuentra una nota sobre recientes experimentos practicados en los Estados-Unidos, de la que tomamos los siguientes datos por su importancia y las luminosas consecuencias que de ellos se pueden desprender. Estos por otra parte podrán verse descritos con mayor extension en el número de Febrero de 1879 del periódico de la Sociedad americana de ingenieros civiles, al relatar los experimentos practicados sobre la resistencia de los trenes por MM. Ch. Payne y A. M. Wellington, para lo cual se ha empleado el procedimiento denominado *drop test* (prueba por caida) consistente en abandonar á su propio peso los vagones sobre una pendiente conocida. Los datos deducidos tienen el doble valor de la precision, y de ser recientes, habiendo sido sus resultados registrados por la electricidad.

Practicados los experimentos sobre una pendiente de 0,007, en cuyo intermedio existia una curva de 1 750 metros de radio, estando la vía en condiciones normales de entretenimiento y abrigada de los vientos, fueron además completadas en lo concerniente á curvas en las del ferrocarril de Pensilvania Central, donde las hay de 218 metros de radio; resumidas unas y otras como sigue.

1.° La resistencia puede ser evaluada por tonelada, en alineacion recta, por 3 quilogramos para los vagones vacíos y 2 quilogramos para los vagones cargados.

2.° La resistencia al arranque del tren es mucho mayor y se puede elevar á 9 quilogramos por tonelada para los vagones cargados y 7 quilogramos para los vacíos: esta varía considerablemente. La resistencia inicial, por ser instantánea, puede ser vencida por el empleo de una fuerza muy reducida.

3.° La resistencia debida á la presion del aire contra la cara extrema de un vagon no pasó de 0,90 quilogramos por metro cuadrado, á una velocidad de 16 quilómetros por hora. Los dos tercios de esta resistencia, ocasionada por la velocidad, son debidos á las oscilaciones y trepidaciones.

4.° La resistencia debida á las curvas es mucho mayor sobre los 100 primeros metros que sobre el resto de la curva, decreciendo con la velocidad.

Esta resistencia sobre una curva de un grado (de 1 750 metros de radio) pasó de 0,22 quilogramos por tonelada á una velocidad de 20 quilómetros por hora, disminuyendo á la mitad cuando la velocidad llegó á 35 quilómetros.

Sobre una curva de 8 grados (218 metros de radio) la resistencia pasó de 1,80 quilogramos, á una velocidad de 14,50, reduciéndose á 1,50 para una velocidad de 30 quilómetros.

5.° El atalaje de varios vagones (4 á 5) tiende á disminuir la resistencia en 0,125 quilogramos por tonelada próximamente.

6.° La influencia de diversos sistemas de suspension y de engrase desaparece á poco que la velocidad aumente.

7.° La resistencia para los trenes compuestos por término medio de 20 vagones cargados, está próximamente dada por la fórmula

$$R = \frac{V^2}{670} + 2 \text{ quilogramos.}$$

y para los trenes de 40 vagones vacíos, próximamente por la de

$$R = \frac{V^2}{550} + 3 \text{ quilogramos.}$$

Estas fórmulas han sido comprobadas para velocidades inferiores á 48 quilómetros.

MM. Lavoinne y Pontzen, hacen notar que la diferencia encontrada entre las resistencias, segun que los vagones estén con carga ó sin ella, pueden explicarse por la influencia mucho más sensible sobre estos últimos; primero, por la fuerza viva de rotacion de las ruedas y ejes no tenida en cuenta, segundo, por las oscilaciones y trepidaciones; y tercero por la presion del aire; y que el decrecimiento de la resistencia en las curvas, cuando la velocidad crece, se puede atribuir á la elevacion del carril exterior, calculada para grandes velocidades y que opone por tanto cierta resistencia.

Discutidas y comparadas todas estas consideraciones, nos decidimos á usar una fórmula general compuesta en su totalidad de cuatro términos variables.

El primero, referente á la resistencia originada por el tren marchando en línea recta, é igual á 2,50 quilogramos por tonelada.

El segundo, procedente del trabajo que es preciso desarrollar para circular por las rampas, é igual á 1,00 quilogramos, por milímetro de pendiente, ó sea p quilogramos por tonelada para una pendiente p.

El tercero, que nos expresa la resistencia engendrada por el paso de un tren sobre una curva, é igual, en quilogramos á $\frac{500}{r}$ por tonelada, siendo r el radio.

Y por último, un término constante para una misma velocidad, pero variable con ella, que expresa en quilogramos la resistencia opuesta por el aire al movimiento del tren, é igual á $c\ s\ v^2$, donde c es un coeficiente expresado por el número 0,35, s la superficie del tren normalmente al movimiento en metros cuadrados y v la velocidad.

Segun esto, la fórmula que nos indique la resistencia de un tren, de peso bruto de n toneladas, en un

instante cualquiera de su curso, tendrá la forma:

$$R = n\left(2{,}50 + p + \frac{500}{r}\right) + c\,s\,v^2$$

Así, por ejemplo, si consideramos un tren que franquea una curva de 60 metros de radio, colocada sobre una pendiente de 30 milésimas á una velocidad de 20 quilómetros por hora, y con peso bruto de 100 toneladas, tendremos que

$$R = 100\left(2{,}50 + 30 + \frac{500}{60}\right) + 0{,}35.4{,}32.\overline{20}^2.$$

$= 4\,083$ quilogramos $+ 6{,}04 = 4\,089$ quilogramos.

De aquí que aplicando la adherencia de $\frac{1}{6}$ adoptada en nuestros cálculos, la locomotora que efectuara el arrastre de las 100 toneladas deberia tener un peso total de $4\,089 \times 6 = 24\,500$ quilogramos, que podríamos distribuir, por ejemplo, en una máquina ténder, en esta forma:

	Quilogramos.
Peso de la máquina vacía.....	18 000
Idem del agua en la caldera.....	1 700
Idem de las cajas de agua.....	3 500
Idem del depósito de carbon.....	1 300
PESO TOTAL.....	24 500

Inferior al de las locomotoras últimamente adoptadas en el Festiniog, cuya vía es de 0,60 metros.

Las desfavorables condiciones que por todos conceptos aquí se hallan reunidas, no se presentarán seguramente, pues no coexistiendo tales curvas y pendientes, no ascenderán á tal suma las resistencias que se han de vencer, ni aunque sucediera lo primero será preciso lo segundo, toda vez que ni la resistencia en pendiente llega á un quilogramo por milímetro, ni el coeficiente de adherencia es de esperar que baje gran cosa de $\frac{1}{5}$ en vez de $\frac{1}{6}$ que adoptamos, pues si á este tipo se llega en países del Norte, como lo prueban numerosas experiencias, sin más circunstancia favorable que la de un dia sereno, de esperar es con más motivo que se verifique esto bajo nuestras latitudes. Los experimentos se refieren además, en general, á carriles de hierro, pareciendo natural pensar que, siendo esta adherencia producida por un roce de deslizamiento, de la misma manera que cuando se hace uso de la arena sobre los carriles para acrecerla, el trabajo de la máquina consiste en triturar la arena encontrada bajo las llantas de sus ruedas, no existiendo esta, el fenómeno debe verificarse del mismo modo, machacando la materia destacada por el exceso de presion; por consiguiente, si interponemos otra materia más dura, cual es el tacero, el trabajo desarrollado será mayor, y por tanto la adherencia más intensa con menor desgaste del carril.

JENARO DE MIRANDA Y EGUÍA.

CORRESPONDENCIA DE LONDRES.

Cada dia que trascurre, y conforme voy adquiriendo nuevos datos ó abordando las numerosas cuestiones que se relacionan con la habitacion del hombre, encuentro nueva enseñanza que me asombra y aviva mas y mas el interés con que he mirado siempre esa trascendental cuestion. Cada dia veo mas y adquiero mayor convencimiento de que, lo mismo se considere desde el punto de vista físico que desde el punto de vista moral, debe ser aquel asunto objeto de la preferente atencion del público, de los gobiernos y de las demas autoridades. Y si esto puede decirse en términos generales, mucho mas al tratarse de la habitacion de la clase poco acomodada, á la cual voy á dedicar algunas líneas por medio de la presente carta, en conformidad á mi anterior.

De antemano debo decir que, cuando veo la fecha desde la cual se ha comenzado á tratar esta cuestion en Inglaterra, y por otra parte el desconocimiento casi absoluto que se ha tenido entre nosotros acerca de ese movimiento intelectual, apodérase de mí profundo sentimiento al considerar que han pasado inadvertidos para nuestro país tantos trabajos hechos desde largo tiempo atras por este pueblo inglés.

Solo pocas personas, entre las cuales recuerdo á los organizadores de la Constructora Benéfica en Madrid, y los señores Rebolledo y Aparici, han dado á conocer, con mejor deseo y acierto que aprovechamiento de las gentes, curiosas observaciones sobre el particular.

Esto demuestra una vez mas la necesidad imprescindible de estimular y hasta obligar al conocimiento de los idiomas extranjeros, y la ventaja inmensa que se obtendria si, como he dicho en otras ocasiones, las corporaciones del Estado, de la provincia y de los municipios se acostumbrasen á enviar frecuentemente delegados competentes, y sobre todo jóvenes, para estudiar y dar cuenta de los adelantos de las demas naciones, completando este proceder con la publicacion profusa de los trabajos que se obtuviesen.

De esta suerte no sucederia lo que hoy tengo ocasion de presenciar. Aquí en Inglaterra no se trata ya, como en otro tiempo, del asunto de las construcciones económicas, ó mejor dicho, destinadas á las clases poco acomodadas. Ya no se discute, sino que se edifica.

En otra época, por cierto no muy reciente, grandes polémicas se suscitaron en las columnas de los perió-

dicos y en las salas de sesiones de las sociedades científicas y humanitarias, á fin de investigar los sistemas mas convenientes de albergar á las clases menos acomodadas de la sociedad. Esto dió lugar á la formacion de numerosas agrupaciones, benéficas las unas y mercantiles las otras, pues el espíritu de asociacion está muy desarrollado aquí, dedicadas á la ereccion de viviendas para las clases indicadas.

Discutióse ampliamente y con gran calor si eran mas ó menos convenientes las casas de mucho vecindario ó las aisladas; estudióse la manera de construir barato, ya por medio del ladrillo, ya con paredes huecas, ya con aglomerado, y lo cierto es que todos ganaron y ganan moral y materialmente con la lucha; pues si la pasion en los unos y la razon en los otros les indujo á construir infinidad de edificios de todas clases, todos han visto sus esfuerzos coronados con éxito lisonjero, porque todas esas edificaciones están alquiladas, á pesar de que uno y otro año se construye cada vez en mayor proporcion.

Mas al decir en gran proporcion, debe entenderse en toda la extension de la palabra, pues asombra realmente ver las diferencias que presentan los sucesivos planos de Lóndres que se publican anualmente. Tanto mas asombra, cuanto que este movimiento, lejos de disminuir, aumenta, y ya en 1875, segun los datos que ha tenido á bien proporcionarme el secretario de la *Metropolitan Association for improving dwellings of industrious classes*, solo veintiocho sociedades constructoras, de las muchísimas que aquí existen, gastaron *ciento veinte millones* de reales en la edificacion de sus casas.

Pero la importancia no estriba precisamente en la respetable suma que acabo de indicar, sino mas bien en los efectos que las nuevas construcciones han producido en beneficio de las clases proletarias.

Al principio, y téngase bien en cuenta este hecho certísimo, era difícil arrancarlas de sus inmundas habitaciones; y solo se consiguió derribando las miserables casas en que se cobijaban y dejando en la calle á los habitantes, quisieran ó no.

Hoy las construcciones que se erigen están solicitadas con anticipacion, y los que las pretenden, además de pagarlas á no bajo precio, tienen que aguardar que les correspondan en turno, en el cual, por otra parte, solo figuran despues que, previa informacion, se obtienen buenas noticias del solicitante. No en una, sino en varias administraciones he tenido ocasion de leer las curiosas listas que marcan el turno á que me refiero.

Hoy, como es consiguiente, la aficion á la limpieza y al órden va cundiendo por medio de las nuevas casas, al mismo tiempo que la instruccion se aumenta, desde que recientemente se hizo la enseñanza obligatoria, castigando con severidad á los padres de los muchachos que no asisten á alguna escuela, y no permitiendo salir de ella á ningun alumno que no ha obtenido el certificado de poseer cierto grado de conocimientos.

Dedúcese, pues, de lo mas arriba dicho, que las sociedades constructoras tienen aquí mucha importancia. Para que pueda tenerse de ello una idea, véase lo que arrojan los datos estadísticos siguientes, entre los que acaban de llegar á mis manos en este instante, pertenecientes á Inglaterra y al país de Gales.

Sociedades constructoras formadas ántes de 1874....	394
Sociedades constructoras creadas desde entónces....	873
TOTAL de sociedades.....	1 267
Número de adheridos á esas sociedades.....	372 052
Término medio que resulta para cada una...	367
Suma, expresada en reales, de las cantidades ingresadas en 1 115 de esas sociedades....	1 869 455 500

Estos números y el modo de ser de estas agrupaciones de la capital merecen conocerse, y de ellos procuraré tratar en cuanto me sea posible.

El último, es decir, el de los 1 800 millones de reales, podrá parecer una fábula; pero á fin de que se vea cuánta verdad encierra, á continuacion voy á expresar lo que arroja uno de los datos que me han facilitado en las oficinas de policía.

Casas construidas desde el año 1849 hasta el de 1870 inclusive.	235 004
En 1871....	8 693
» 1872.....	11 179
» 1873.....	7 687
» 1874.....	7 764
» 1875.....	10 023
» 1876.....	12 938
» 1877.....	14 410
» 1878.....	17 127
» 1879.....	21 589
» 1880.....	24 945
TOTAL.....	371 359

Análogamente podria insertar cuadros referentes á las plazas y vías nuevamente formadas; mas, para no cansar la atencion de los lectores, diré solamente que en igual trascurso de tiempo que el antes manifestado, la longitud total de las nuevas calles abiertas fué, en números redondos, de 500 leguas.

Volviendo á mi tema principal, decia que ya no se discute sobre el sistema mas conveniente de disponer las habitaciones, sino que se dan reglas sancionadas por la experiencia, y así es, en efecto. Al visitar las oficinas de dichas poderosas sociedades de edificacion, y al hojear los planos que sus amables arquitectos me muestran, hallo que, salvo ligeras modificaciones, la casa de hoy es la de hace diez años.

Esto, á la verdad, me facilita el estudio; pero da márgen á recordar la lamentacion expresada al principio de esta carta.

Las disposiciones y sistemas adoptados son varios; pero considerados en su conjunto, dos principales se presentan: las casas de muchos pisos y las destinadas á una sola familia; aquellas dedicadas á los mas pobres; las otras, á los que puedan pagar un poco mas.

Tanto en las primeras como en los grupos de las segundas se observa un rasgo característico del pueblo inglés, el cual no puede menos de causarme repulsion grandísima, y que aquí tardará muchos años en desaparecer. Tal es el que las clases de la sociedad están totalmente separadas unas de otras.

Jamás, como entre nosotros sucede, la casa del rico se encuentra donde la del pobre; nunca puede concebirse que en el mismo edificio se alberguen familias pertenecientes á diversas categorías sociales, como afortunadamente sucede entre nosotros.

Esta ventaja que tenemos sobre el pueblo inglés, este natural espíritu democrático, que poseen hasta nuestros mas altos aristócratas, y que tan beneficioso es para la buena marcha de la sociedad, dificulta seriamente el problema de la edificacion conveniente para las clases poco acomodadas, haciendo que solo sean aplicables á nuestro país ciertos y determinados adelantos de aquí.

Quisiera, despues de lo dicho, tratar de cada uno de los dos mencionados sistemas; pero tomaria mi carta mayores proporciones de lo debido si abordase este asunto. Voy, pues, á decir algo últimamente de un tercer tipo de construcciones casi desconocido entre nosotros. Refiérome al de las llamadas *Common lodging houses*, ó casas de habitaciones para albergarse durante la noche.

Estos sitios, destinados á recibir á los desgraciados que no tienen hogar, es aquí de grande importancia, pues el número de personas alojadas es de 26 071, segun los documentos que el Centro de policía de Lóndres ha tenido á bien facilitarme, las cuales están repartidas entre 1 235 casas.

Nada diré que pueda favorecer la adopcion de este sistema; pero ya que en mas ó menos grado es de necesidad en todas partes, no ocultaré, como dato conveniente para nuestro país, que las autoridades ejercen una vigilancia especialísima sobre las *Common lodging houses*, sobre todo, y muy particularmente en el terreno higiénico.

Tan buenos efectos produce, que, áun en las casas de este género que he visitado y se hallan en los puntos peores de la metrópoli, en lo último, lo mas degradado, lo mas inmundo (y en Lóndes excede esto á toda ponderacion) los datos estadísticos dan un 16 por 1 000 de mortalidad, á cuya baja proporcion no llegan ni se aproximan las casas de familias de mejor posicion social. Tanto es así, que si, como no me atrevo á dudar, los números que he leido son ciertos, de los 26 071 albergados, que ántes he dicho, solo fallecieron 23 de enfermedades pertenecientes al grupo de infeccion durante el año 1880.

Esto merece notarse muy especialmente, pues las gentes que hacen uso de estas *Common lodging houses* pertenecen al número de aquellas cuyos desórdenes, vicios y excesos causan mayores estragos, en razon á las condiciones de aislamiento en que tales desgraciados se encuentran.

Para alcanzar tan ventajosas condiciones higiénicas en lo mas inmundo de Lóndres, se han adoptado, como es natural, ciertas disposiciones. Entre las muchas que no diré en este instante, á fin de terminar mi carta, figuran las siguientes:

Ningun dueño de casa puede alquilarla sin que los oficiales de sanidad la visiten y digan las personas que puedan alojarse.

En cada habitacion se fija despues un impreso en gruesos caractéres, que indica el número de camas ó personas que se permiten en ella. Durante el dia nadie puede permanecer allí, y las ventanas y puertas han de estar abiertas á la circulacion del aire. Las habitaciones de distintos sexos han de estar completamente separadas.

La limpieza ha de ser excelente. En Abril y Octubre deben los dueños blanquear las habitaciones.

Las casas tienen un letrero fuera que indica su destino, y los inspectores pueden entrar á cualquier hora del dia y de la noche.

En la planta baja de toda casa debe haber una habitacion con hogar, en el que hay constantemente abundante fuego, el cual pueden utilizar los alojados, y en cuya habitacion pueden estar todo el dia.

Asimismo debe haber agua en abundancia y buen servicio de retretes á disposicion de los alojados.

El precio generalmente adoptado en estas humildísimas viviendas es de poco mas de un real diario; mas hay la inmemorial costumbre de no cobrar la estancia del domingo.

Finalmente, en la entrada de cada casa hay una especie de armario, con cajones numerados, donde, al salir ó entrar, pone cada cual los objetos de su pertenencia.

Mil cosas útiles y curiosas pudiera añadir sobre este particular, las cuales no se encuentran escritas en parte alguna; pero como me saldria fuera de los límites de una carta, las aplazo para otro momento.

MARIANO BELMAS,
Arquitecto.

Lóndres, Setiembre de 1881.

ARMAZONES DE HIERRO PARA SOSTENER LOS CARRILES

DE LAS VÍAS FÉRREAS.

(Lámina XXI.)

III.

El gran desarrollo que ha tomado la explotacion de las vías férreas durante el último decenio, reclama seriamente que la construccion y la colocacion de la vía, y todo el material fijo, se efectúe de manera que permita marchar con velocidad considerable sin temor de descarrilamientos.

Atendiendo á esta consideracion, resulta evidente que muchas construcciones de las vías férreas que parecen bastante fuertes y seguras para una explotacion regular, no tienen suficiente seguridad para una explotacion activa, como ha de serlo en lo sucesivo. Como es sabido, han ocurrido muchas desgracias en la explotacion de los ferrocarriles por el aumento de la velocidad y la adopcion de locomotoras proporcionalmente muy pesadas, á causa de las oscilaciones que se producen en la marcha de la locomotora, que golpeando lateralmente los carriles é indirectamente las traviesas, ocasionan que los carriles y el resto de la construccion de la vía se separen de su sitio haciendo inevitable el descarrilamiento.

Son muy interesantes é instructivos los ensayos hechos para examinar la solidez y la estabilidad de la construccion de la vía, y la resistencia que opone á los esfuerzos horizontales producidos por el movimiento de lazo de las locomotoras, sobre todo cuando el eje delantero lleva poca carga. La comision de los ingenieros que han hecho estos ensayos en el mes de Noviembre del año de 1880 en la estacion de Osnabrück ha creido que se pueden imitar los golpes y choques que produce el movimiento de lazo de una locomotora, colocando entre los dos carriles de la vía un bastidor en el cual deslizan guiadas dos piezas que pueden oprimirse contra los carriles por medio de una cuña interpuesta entre ambos. Para apretar la cuña se dejan caer de una altura de tres metros balas de hierro de 50 y 100 quilogramos de peso, que con sus golpes repetidos y discontinuos producen un efecto análogo al que ocasiona dicho movimiento de lazo (figuras 1.ª, 2.ª y 3.ª)

Estos ensayos han demostrado que en general todos los sistemas de vía que se emplean hasta hoy para las líneas de comunicacion, *con la única excepcion de la construccion con traviesas de madera*, son casi siempre suficientes para resistir á las fuerzas que trabajan de un modo análogo al producido en dichos ensayos. Es verdad que en algunas construcciones con traviesas de hierro ha ocurrido que las partes que sirven para unir la construccion se han aflojado un poco, pero estos defectos no tuvieron consecuencias. *Conviene consignar que la sujecion por medio de ganchos en la construccion con largueros, ha resultado excelente. Las escarpias de las traviesas de madera no han resistido á los golpes. El material empleado para dichos clavos era de tan buena calidad que los clavos no podian romperse, pero despues de pocos golpes se doblaron afuera del carril y en términos que el carril quedó suelto y se desprendió con un ligero esfuerzo. Entre todos los sistemas ensayados, la vía con traviesas de madera fué la que mas se ensanchó.*

En estos ensayos, el sistema de *Harmann*, representado en las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 es el que ha dado resultados mas satisfactorios.

No son, sin embargo, concluyentes las deducciones obtenidas en los ensayos que se citan, pues ni la manera de actuar la carga y peso es análoga á los esfuerzos producidos por las máquinas al circular por la vía, ni la fundacion sobre que descansan los carriles es idéntica á la que tienen en el camino.

Por estos motivos se ha hecho una nueva serie de ensayos que describiremos en nuestro siguiente artículo.

OTTO PEINE.
Ingeniero civil.

EXPORTACION DE MINERAL DE HIERRO

POR EL PUERTO DE BILBAO.

El mineral de hierro exportado del puerto de Bilbao para el extranjero y ultramar en el mes de Julio de 1881, asciende á 259 501 toneladas en la forma siguiente:

EXTRANJERO.		Toneladas.	Total.
INGLATERRA..	Newport	39 804	
	Cardiff	37 902	
	Newcastle	23 937	
	Middlesbro	13 394	
	Stockton	8 094	
	Swansea	4 621	136 112
	Workington	3 904	
	Goole	1 706	
	Surderland	1 687	
	Liverpool	544	
	Mostyn	519	
ESCOCIA	Glasgow	21 256	
	Ardrossan	5 699	28 511
	Troon	1 556	
HOLANDA	Rotterdam	43 974	46 640
	Amsterdam	2 666	
BÉLGICA	Amberes	7 030	7 030
FRANCIA	Dunkerque	15 772	
	La Rochelle	11 474	
	Boulogne	5 448	
	Bayona	3 024	39 749
	Saint-Nazaire	2 971	
	Bordeaux	900	
	Basse-Indre	160	
AMÉRICA.... E.-UNIDOS...	New. York	1 459	1 459
	TOTAL TONELADAS	259 501	259 501
	Sumas anteriores	1 297 254	1 297 254
	RESÚMEN TONELADAS	1 556 755	1 556 755

Cabotaje.

El mineral de hierro exportado del puerto de Bilbao en el mes de Julio de 1881, asciende á 1 623 toneladas en la forma siguiente:

Gijon	2 958
Deva	2 168
Castro	228
Pasages	120
Fuenterrabía	150
TOTAL TONELADAS	5 624
Sumas anteriores	24 370
RESÚMEN TONELADAS	29 994

El mineral de hierro exportado del puerto de Bilbao para el extranjero y ultramar en el mes de Julio de 1881, asciende á 259 501 toneladas, y de cabotaje 5 623 embarcado en los puntos siguientes:

PUNTO DE CARGA.	EXTRANJERO Y ULTRAMAR.		CABOTAJE.		TOTAL.	
	Buques.	Toneladas.	Buques.	Toneladas.	Buques.	Toneladas.
Portugalete	56	42 979	4	490	59	43 469
San Nicolás	171	120 553	22	2 759	193	123 312
Id. (por gab.)	18	9 645	»	»	18	9 645
Franco-Belga	25	15 859	»	»	25	15 859
Luchana	75	66 462	2	116	77	66 578
Zorrosa	»	»	»	»	»	»
Olaveaga	5	3 074	»	»	5	3 074
Ripa	13	929	24	1 630	37	2 559
Somorrostro	»	»	19	628	19	628
TOTAL	366	259 501	71	5 623	433	265 124
Sumas ant.	1 672	1 297 254	246	24 370	1 918	1 321 624
RESÚMEN	0 342	1 556 755	731	29 993	2 351	1 586 748

En el mes de Julio de 1881 han entrado en el puerto de Bilbao 13 vapores y 11 buques de vela con 10 112 795 quilogramos carbon de piedra y coke, procedentes de los siguientes puertos del

EXTRANJERO.	Carbon de piedra. — *Quilogramos.*	Carbon coke. — *Quilogramos.*	TOTAL. — *Quilogramos.*
Newcastle	»	3 938 332	3 938 332
Middlesbro	»	2 312 014	2 312 014
Newport	2 152 815	»	2 152 815
West-Hartlepool	»	437 414	437 414
Greenock	386 080	»	386 080
Sunderland	253 750	»	253 750
Portalbot	»	246 690	246 690
Glasgow	203 000	»	203 000
Mostyn	182 700	»	182 700
TOTAL QUILS	3 178 345	6 934 450	10 112 795
Sumas ants	29 877 563	25 082 643	54 960 206
RESÚMEN QUILS.	33 055 908	32 017 039	65 073 001

(Revista mercantil y precios corrientes en Bilbao.)

NOTICIAS.

Calderas de vapor.—Un nuevo procedimiento, debido á M. J. Pistre, se ha propuesto para mantener las calderas de las máquinas de vapor en buen estado de conservacion, evitando las incrustaciones de sales en sus paredes. Consiste en introducir en la caldera medio quilogramo de coaltar por 1 000 litros de agua, si es potable, cuya cantidad es suficiente para un mes de servicio continuo de la caldera; ó un quilogramo por 1 000 litros de agua, si se alimenta con agua de mar, cuya cantidad es suficiente para quince dias de trabajo de la caldera. En caso de que la caldera contenga incrustaciones viejas, en este caso puede aumentarse la cantidad de coaltar, pues esta sustancia no perjudica á las paredes de la caldera.

Por este procedimiento, las concreciones calizas y salinas se precipitan en estado líquido en el fondo de la caldera, así como las incrustaciones preexistentes se desprenden en placas, y luego se reducen y disuelven en líquido; ademas de estas ventajas produce este sistema la de una economía de 10 á 15 por 100 en el gasto de combustible.

De este modo basta de vez en cuando vaciar la caldera, abriendo una llave de salida colocada en la parte baja, para dar salida al depósito líquido de sustancias tartáricas que allí se habian acumulado, completándose la limpieza lavando la caldera con agua comun que arrastre todos los depósitos reunidos.

El coaltar, ademas de este servicio, sirve para conservar las planchas metálicas, impidiendo su oxidacion.

Aparato automotor para utilizar la fuerza de las olas.—M. Gauchu ha inventado un aparato automotor destinado á utilizar y trasmitir á cierta distancia la fuerza que desarrolla el movimiento del mar. Este aparato consiste en un flotador, un compresor de aire y un recipiente para el aire comprimido.

El flotador, cayendo por una ola media de un metro de altura, representa un salto de agua de un metro cúbico, ó sea un peso de mil quilogramos por metro cuadrado de superficie. Esta fuerza levanta una campana, y cuando la ola remonta, la resistencia la hace bajar comprimiendo el aire que contiene.

El compresor de aire se compone de una ancha cuba, cuyo fondo es mas bajo que el cero del mar, y en la cual una campana basada sobre un cilindro de fábrica obliga á las válvulas á abrirse para darlo al aire.

Una cadena que se arrolla sobre poleas diferenciales permite aprovechar la mas débil ola, multiplicando el efecto de las oscilaciones. Además, está dispuesta de manera que puede ponerse al abrigo de las fuertes mareas. La ola, aunque independiente de la

marea, varía de altura con ella, y las oscilaciones del compresor adquieren un nivel uniforme por el juego de las poleas diferenciales. La cadena se mantiene tendida durante las variaciones de altura de la marea por medio de un contrapeso. El aire depositado en el recipiente se distribuye segun la aplicacion que se le quiera dar.

Pintura para las pizarras negras.—1.° Se mezclan y se muelen juntos hasta formar polvo fino:

Negro de marfil	$^2/_3$
Blanco de Troyes	$^1/_3$

Secante: lo que cogen dos dedos para 100 gramos de esta mezcla.

2.° Se mezclan las sustancias anteriores con

Barniz graso	$^2/_3$
Esencia de trementina	$^1/_3$

Preparada así la pintura mineral, se procura que no esté ni muy espesa ni muy clara. Despues de estar bien seca cada capa, se pasa la piedra pomez humedecida en esencia de trementina.

Impresos azules.—El procedimiento recomendado por Eder para obtenerlos es el siguiente: se da una mano al papel con una brocha empapada en una mezcla de 30 volúmenes de goma arábiga (1 en 5), 8 volúmenes de la disolucion de extracto de hierro y amoniaco (1 en 2), y 5 volúmenes de la disolucion de percloruro de hierro (1 en 2). La mezcla aparece clara al principio, pero luego se espesa mucho.

El papel así preparado se seca á la sombra, y despues se expone durante pocos minutos bajo una negativa ó dibujo, desarrollándose con una disolucion de una parte de ferrocianido de potasa en cinco partes de agua aplicada con una brocha. Se fija luego con ácido hidroclórico diluido (1 en 10), lavándolo bien y dejándolo secar.

Unidades eléctricas.—El Congreso de electricistas ha adoptado por unanimidad las siete definiciones siguientes propuestas por la comision de las *Unidades eléctricas:*

1.ª Se adoptarán para las medidas eléctricas las unidades fundamentales: centímetro, gramo-masa, segundo (C. G. S.);

2.ª Las unidades prácticas, el *Ohm* y el *Volt*, conservarán sus actuales definiciones: 10^9 para el *Ohm* y 10^8 para el *Volt*;

3.ª La unidad de resistencia *(Ohm)* vendrá representada por una columna de mercurio de un milímetro cuadrado de seccion á la temperatura de cero grados centígrados.

4.ª Una comision internacional quedará encargada de determinar, por nuevos experimentos para la práctica, la altura ó longitud de la columna de mercurio de un milímetro cuadrado de seccion á la temperatura de cero grados centígrados, que representará el valor del *Ohm*.

5.ª Se llama *Ampère* la corriente producida por un Volt en un Ohm;

6.ª Se llama *Coulomb* la cantidad de electricidad definida por la condicion de que un Ampère da un Coulomb por segundo;

7.ª Se llama *Farad* la capacidad definida por la condicion de que un Coulomb en un Farad da un Volt.

Ferrocarril de los Alduides.—Parece que el Gobierno francés ha empezado ya por su cuenta las obras de explanacion del ferrocarril de Bayona á los Alduides, para conceder despues la explotacion á la Compañía que coloque la vía y traiga el material móvil.

Se ha concedido á D. Rafael Villanueva autorizacion de estudios para un ferrocarril de Val de Zafan por Alcañiz á Reus y Tarragona.

PRECIOS DE MATERIALES.

LÓNDRES 10 DE NOVIEMBRE DE 1881.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Laton.						
Planchas, por libra	»	»	6½	»	»	7
Yellow metal	»	»	6¾	»	»	7
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada	63	10	»	63	18	»
English tough best	69	10	»	70	10	»
Planchas	76	10	»	77	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada	6	»	»	6	10	»
Staffordshire, d°	6	»	»	7	»	»
Fundicion núm. 1, Cleveland	»	44	6	»	45	6
Plomo.						
Inglés, por tonelada	15	5	»	15	7	»
Español	14	5	»	14	10	»
Planchas	16	5	»	16	10	»
Plata.						
Onza	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco	6	7	»	6	10	»

Acero.	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Fundido de 1.ª, por tonelada..	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	14	»	»	22	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada.....	98	»	»	98	10	»
Banca.....	»	»	»	»	»	»
Inglés refinado.....	104	»	»	105	»	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja.....	»	21	»	»	23	»
De coke, id.....	»	17	»	»	18	6
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada.	21	10	»	22	10	»

CARBONES.

Carbones.						
Newcastle y Durham, por ton..	»	5	6	»	10	»
Coke.						
Durham, por tonelada.....	»	9	6	»	11	»
Cleveland.....	»	9	»	»	10	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Ácidos.	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Agua fuerte, por libra.....	»	»	3	»	»	4
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0¾	»	»	1
Sal amoniaco, por tonelada....	30	»	»	38	»	»
Arsénico blanco, por quintal...	»	23	»	»	24	»
— en polvo, por quintal..	»	10	6	»	10	9
Cloruro de cal, por quintal	»	5	»	»	5	3
Borax refinado, por quintal....	»	61	»	»	64	»
Azufre inferior, por tonelada...	»	»	»	»	»	»
Azufre flor, por tonelada.....	10	»	»	12	»	»
Vitriolo verde, por tonelada....	»	42	»	»	45	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	19	3	»	21	»
Acetato de plomo, por quintal..	»	38	»	»	40	»
Minio, por quintal.....	»	18	»	»	19	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	21	»	»	22	»
Litargirio, por quintal.....	»	18	»	»	19	6
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	5½	»	»	6
Nitro inglés refinado, por quint.	»	25	»	»	26	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	23	»	»	23	3
Sosa cáustica, por quintal.....	»	10	»	»	10	6
— cristalizada, por tonelada.	3	»	»	3	5	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Octubre.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 20 de Octubre.— Real órden de 18 de Octubre de 1881, otorgando á D. Alfredo Vega la concesion de un ferrocarril de Cartagena al Rincon de San Ginés.

SUBASTAS.

FECHA de la *Gaceta*.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
21 Octubre.	Sevilla.	8 Noviembre.	Carretera de Caberas á San Juan de Ubique.....	Acopios.	11 600'21
22 »	Cáceres.	18 »	Carretera de Valencia de Alcántara al confin de la provincia.....	Construccion.	» 185 157'15
» »	Sevilla.	8 »	Carretera de Córdoba á Sevilla á Ecija.....	Acopios.	17 888'45
23 »	Toledo.	18 »	Carretera de Orgaz á Lillo.....	Construccion.	350 895'85
» »	Huelva.	» »	Carretera de Valverde del Camino á Trigueros....	»	767 462'69
» »	Sevilla.	8 »	Carretera de Alcalá de Guadaira á Huelva	Acopios.	23 264'50
24 »	Sta. C. de Tenerife.	23 »	Carretera de Arrecife á Haria.....	Construccion.	129 280'05
27 »	Coruña.	11 y 12	Varias carreteras.....	Acopios.	»
» »	Palencia.	10 »	Varias carreteras.....	»	»
28 »	Madrid.	12 »	Obras accesorias de la acequia del Norte.....	Construccion.	45 203'89
11 y 29	Cádiz.	17 y 18	Varias carreteras.....	Acopios.	»
29 »	Búrgos.	24 »	Carretera de Madrid á Francia.....	»	18 556'17
» »	»	» »	Carretera de Búrgos á Soria.....	»	14 377'76
» »	Jaen.	» »	Varias carreteras.....	»	»
» »	Lugo.	» »	Varias carreteras.....	»	»
30 »	Huesca.	2 Diciembre.	Carretera de Mequinenza á Sariñena.....	Construccion.	555 803'12
» »	Lérida.	» »	Carretera de Balaguer á Villagrasa.....	»	531 796'99
» »	Cuenca.	30 Noviembre.	Varias carreteras.....	Acopios.	»
3 Noviembre.	Zaragoza.	30 »	Varias carreteras.....	»	»
5 »	Lugo.	28 »	Varias carreteras.....	»	»

MADRID.—IMPRENTA DE FORTANET.