

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI.

Madrid 10 de Abril de 1881.

NÚM. 7.

RECONSTRUCCION DEL PUENTE DE BURCEÑA, EN EL RIO DE CADAGUA (VIZCAYA) (1).

(CONCLUSION.)

VI.

APÉNDICE.

NOTA 1.^a

FÓRMULAS GENERALES PARA DETERMINAR LAS TENSIONES EN LAS BARRAS DE UNA VIGA FORMADA DE TRIÁNGULOS EQUILÁTEROS.

1.^a - Viga compuesta de una sola serie de triángulos.

Peso repartido en la parte superior.

$$\begin{aligned} c \} & \dots\dots\dots = N. K. \\ t \} & \dots\dots\dots \\ C \dots & = \frac{1}{2} [S^2 + S'^2 + M.S - (S - S')]. K. \\ T \dots & = \frac{1}{2} (S^2 + S'^2 + M.S). K. \end{aligned}$$

Peso repartido en la parte inferior.

$$\begin{aligned} c \} & \dots\dots\dots = N. K. \\ t \} & \dots\dots\dots \\ C \dots & = \frac{1}{2} (S^2 + S'^2 + M.S) K. \\ T \dots & = \frac{1}{2} [S^2 + S'^2 + M.S - (S - S')] K. \end{aligned}$$

c, t, C, T ; esfuerzos de presion y traccion en las barras oblicuas y horizontales.

N , número de las medias barras horizontales superiores comprendidas entre el medio de la viga y la extremidad, superior en el primer caso, inferior en el segundo, de la oblicua considerada.

S , número de las oblicuas de traccion comprendidas entre el extremo de la viga y la vertical que pasa por el medio de la barra horizontal que se considera.

S' número de las oblicuas de presion contenidas entre los mismos límites.

$$S = S + S'.$$

M , número de medias barras horizontales comprendidas entre la indicada vertical y el medio de la viga.

$$K = 0, 57735. P.$$

(1) Véanse los números 1, 11, 12 y 13 del tomo v, y el 6 del vi.

P = peso que corresponde á cada triángulo, ó sea el peso total de la viga (permanente y accidental) dividido por el número de triángulos que contiene.

2.^a - Viga compuesta de una doble serie de triángulos.

Peso repartido en la parte superior.

$$\begin{aligned} c \dots\dots\dots & = (m - 1). K. \\ t \dots\dots\dots & = m. K. \\ C \dots\dots & = \frac{1}{2} (n^2 + m - m^2). K. \\ T \dots & = \frac{1}{2} [n^2 + m - (m^2 + 1)]. K. \end{aligned}$$

Peso repartido en la parte inferior.

$$\begin{aligned} c \dots\dots\dots & = m. K. \\ t \dots\dots\dots & = (m - 1). K. \\ C \dots & = \frac{1}{2} [n^2 + m - (m^2 + 1)]. K. \\ T \dots\dots & = \frac{1}{2} (n^2 + m - m^2). K. \end{aligned}$$

n , número de las barras de traccion ó presion contenidas en media viga.

m , lugar que ocupa una barra cualquiera, oblicua ú horizontal, á contar del centro.

$2n$, número de triángulos que contiene cada viga.

$K = 0, 57735. P.$

(La demostracion de estas fórmulas se halla inserta en los números 12 y 13 de la *Revista de Obras Públicas*, año 1880.)

NOTA 2.^a

FÓRMULA GENERAL PARA DETERMINAR DE ANTEMANO EL PESO DE UNA VIGA COMPUESTA DE TRIÁNGULOS EQUILÁTEROS.

Sean C_1, T_1, c, t , los esfuerzos de presion y traccion de las primeras barras horizontales y oblicuas, á contar del apoyo; C_n, T_n , los esfuerzos de las últimas horizontales de la media viga. Hagamos, por un momento, $K = 1$ en las fórmulas que determinan esos esfuerzos. (Nota 1.^a)

R, R', R'' , la resistencia limite del metal, por unidad de superficie, que se admita para las diferentes barras del sistema.

l , la longitud de la viga.

Barras horizontales.—La primera barra de presion, á partir del estribo, está sometida al esfuerzo C_1 . Su seccion es $\frac{C}{R}$. La última tiene por seccion $\frac{C_n}{R}$. La seccion media $\frac{C_1 + C_n}{2.R} = 0,5 (C_1 + C_n) \frac{1}{R}$. El volúmen de todas las barras de presion, $0,5 (C_1 + C_n) \frac{l}{R}$. De igual modo el volúmen de las horizontales de traccion será $0,5 (T_1 + T_n) \frac{l}{R}$; y el volúmen de todas las barras horizontales

$$0,5 (C_1 + C_n + T_1 + T_n) \frac{l}{R} \quad (1)$$

Barras oblicuas.—El esfuerzo de la primera barra de compresion es c ; su seccion $\frac{c}{R'}$. El de la última 0 ó $\frac{1}{R'}$; pero la haremos $\frac{1}{4}$ de la primera, ó sea $0,25 \frac{c}{R'}$. La seccion media será $0,625 \frac{c}{R'}$. El volúmen de las oblicuas de presion de la viga entera

$0,625 \frac{c}{R'} \times l' \times 2n = 1,25 \frac{c}{R'} \times l$; porque $l' = \frac{l}{n}$. El volúmen de las oblicuas de traccion será igualmente $1,25 \frac{t}{R'} \cdot l$. Y el volúmen de todas las oblicuas

$$1,25 (c + t) \frac{l}{R'} \quad (2)$$

Extremidades.—La reaccion del apoyo es igual á $n.P$. La fuerza vertical que actúa en las extremidades $nP - \frac{1}{2}P = (n - 0,5)P$. La seccion horizontal que han de tener para resistir á esa presion, $\frac{(n - 0,5)P}{R''}$. El volúmen de metal $\frac{(n - 0,5)P}{R''} \times h$, siendo h la altura de las extremidades, y, por lo tanto, el volúmen de las dos extremidades que terminan la viga

$$2 (n - 0,5) \frac{h}{R''} \times P. \quad (3)$$

Sumando (1) (2) (3), despues de multiplicadas las dos primeras expresiones por $0,57735 P$, tendremos el volúmen total de la viga

$$P \left[0,28868 (C_1 + C_n + T_1 + T_n) \frac{l}{R} + 0,72169 (c + t) \frac{l}{R'} + 2 (n - 0,5) \frac{h}{R''} \right] = P.S.$$

haciendo S igual á la cantidad comprendida entre paréntesis.

Por otro lado, el volúmen de la viga está representado por

$$\frac{2n.P'}{\pi(1+\gamma)}$$

P , peso propio de la viga correspondiente á cada triángulo.

π , peso del metro cúbico del metal.

γ , coeficiente que se introduce en la expresion para tener en cuenta el peso de las cubrejuntas, cabezas de roblones, arriestrado y accesorios, de modo que

$$\frac{2n.P'}{\pi(1+\gamma)} = P.S = (P' + P'') S;$$

siendo P'' el peso de todas las demás cargas, correspondiente á cada triángulo, excepto el propio de la viga.

$$P' = P'' \frac{\pi(1+\gamma)S}{2n - \pi(1+\gamma)S} \quad (a)$$

Si hacemos $R = R' = R''$, R pasará á ser factor comun en S , y

$$P' = \frac{P'' \times \pi(1+\gamma)S}{2n.R - \pi(1+\gamma)S} \quad (b)$$

Si hacemos $\pi = 7800$ kilogs. $\gamma = 0,40$, tendremos

$$(a) \dots \dots P' = P'' \frac{10920.S}{2n - 10920.S}$$

$$(b) \dots \dots P' = P'' \frac{10920.S}{2n.R - 10920.S}$$

Finalmente, si hacemos $R = 6000000$, la última expresion quedará reducida á

$$P' = P'' \frac{0,00182.S}{2n - 0,00182.S}$$

NOTA 3.^a

COMPARACION ENTRE LOS VOLÚMENES DE VIGAS DE VARIOS SISTEMAS.

Sean v, l, H , el volúmen, la longitud y altura de la viga; $\delta = \frac{H}{l}$; $2n$ el número de partes iguales en que se divide la cabeza inferior; p el peso uniformemente repartido en toda la longitud, por metro lineal; R la resistencia límite del metal

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{Sistema de Fink} \dots\dots\dots \\
 \text{» Bolman} \dots\dots\dots \\
 \text{» Waren} \dots\dots\dots \\
 \text{Triángulos rectángulos, as-} \\
 \text{cendentes y des-} \\
 \text{cendentes} \dots\dots\dots \\
 \text{» Celosia} \dots\dots\dots \\
 \text{» Bow-string} \dots\dots\dots
 \end{array} \right\} V = \frac{pl^2}{R} \times \left\{ \begin{array}{l}
 \left(\frac{n\delta}{2} + \frac{1 - \frac{1}{2^{2n}}}{3\delta} \right) \dots\dots\dots \\
 \left[\frac{2n-1}{n} \left(\delta + \frac{2n+1}{12 \cdot n \cdot \delta} \right) \right] \\
 \left(n\delta + \frac{8n^2 + 3n - 2}{48n^2\delta} \right) \dots\dots\dots \\
 \left[n\delta + \frac{(n+1)(4n-1)}{24n^2\delta} \right] \\
 \left(\delta + \frac{3}{16\delta} + \frac{5}{8} \right) \dots\dots\dots \text{(Collignon).} \\
 \frac{576,75}{296 - l} \dots\dots \delta = \frac{1}{7}
 \end{array} \right\} \text{(Lévy).}$$

En el sistema de Fink, el número de partes en que se divide la cabeza que sostiene el peso está expresado por 2^n , porque sólo admite divisiones que sean potencias de 2. Pero como el objeto que nos proponemos es hacer únicamente una comparacion entre los volúmenes de las diferentes vigas, calcularemos n para la division que adoptemos.

Supongamos vigas análogas á la de Burceña;

$l = 67^m,40$

$H = 6^m,00.$

$\delta = 0,09.$ En el bow-string, $\delta = 0,143.$

$2n = 9.$ En la viga de Fink $2^n = 9; n = 3,17.$ En la viga de Burceña las divisiones son 18, pero estando compuesta de dos series independientes de triángulos, es lo mismo, para el caso, considerar una sola serie con 9 divisiones.

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{Waren} \dots\dots\dots \\
 \text{Bow-string} \dots\dots\dots \\
 \text{Triángulos rectángulos} \dots\dots\dots \\
 \text{Celosia} \dots\dots\dots \\
 \text{Fink} \dots\dots\dots \\
 \text{Bollman} \dots\dots\dots
 \end{array} \right\} V = \frac{pl^2}{R} \times \left\{ \begin{array}{l}
 2,38 \\
 2,52 \\
 2,67 \\
 2,82 \\
 3,71 \\
 3,82
 \end{array} \right.$$

Es decir, que la viga de Waren tiene respectivamente 5, 11, 16, 36 y 38 por 100 menos volúmen que las demás.

NOTA 4.^a

1.

DETERMINACION DEL MOMENTO DE INERCIA EN UN PUNTO CUALQUIERA DE LA VIGA.

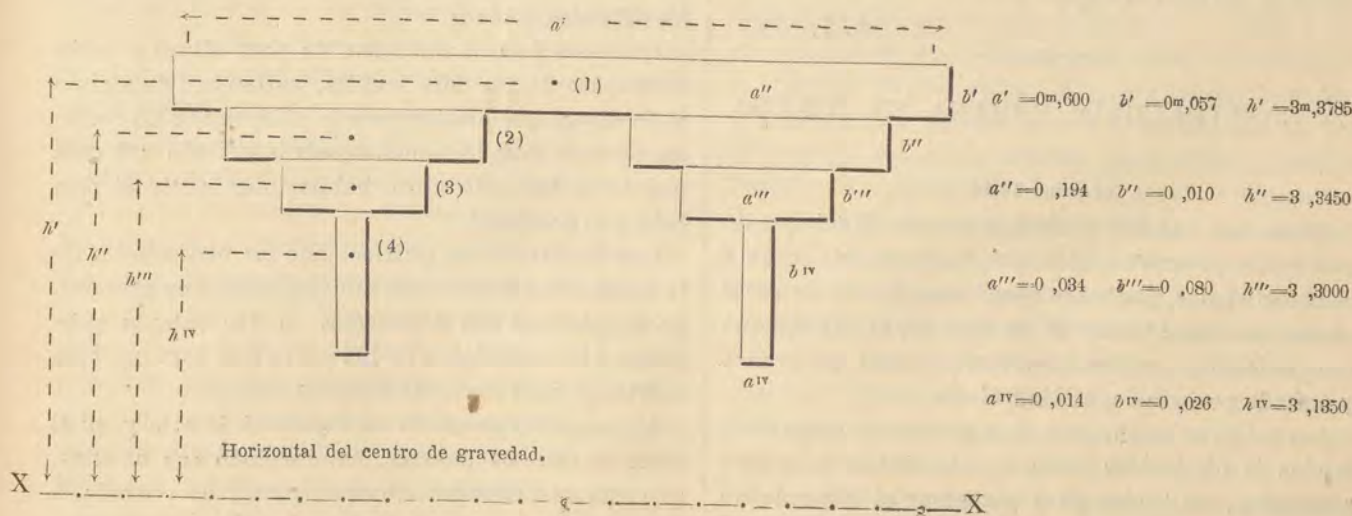
El momento de inercia de un rectángulo de base a y altura b con relacion á una línea paralela á a , es igual á

$$ab \times h^2 + \frac{1}{12} ab^3.$$

siendo h la distancia del centro de gravedad del rectángulo á la línea.

Como la figura de las cabezas puede descomponerse en rectángulos cuyas bases son paralelas á la horizontal que pasa por el centro de gravedad de la seccion de la viga, determinaremos los momentos parciales de esos rectángulos con respecto á dicha horizontal, y su suma será el momento total de una de las cabezas referido á la misma.

Examinemos la seccion del centro.



En el siguiente cuadro están resumidas todas las operaciones:

N.º de los rectángulos.	ÁREAS. — $a \times b$	MOMENTOS de las áreas con relacion á XX. — $ab \times h$.	MOMENTOS DE INERCIA CON RELACION Á XX.	
			$abh \times h + \frac{1}{12} ab^3$	
1	0,03 420	0,1 155 447	0,39 036 776 895	0,00 000 925 965
2	0,00 388	0,0 129 786	0,04 341 341 800	0,00 000 003 240
3	0,00 544	0,0 179 520	0,05 924 160 000	0,00 000 290 000
4	0,00 728	0,0 228 228	0,07 154 917 800	0,00 004 865 833
	0,05 080 Ω .	0,1 692 981 M.	0,56 457 224 695 0,00 004 865 038	0,00 004 865 038
			$0,56 462 089 733 = \frac{1}{2} I$	

El momento de inercia de la figura de la cabeza inferior con respecto á XX es igualmente $\frac{1}{2} I$, y el momento de la seccion entera de la viga

$$I = 1,129 242.$$

Del mismo modo hallariamos el momento de inercia, en otro punto cualquiera.

2.

DETERMINACION DE LA ALTURA H.

Dividiendo M por Ω , tendremos la distancia del centro de gravedad de una de las cabezas á la línea XX, igual á 3^m,3326, y su duplo 6^m,665 será la distancia entre los centros de gravedad de las cabezas superior é inferior, en el centro de la viga.

Determinando el momento de inercia en la extremidad de la viga y haciendo la misma operacion anterior, obtendremos para la distancia correspondiente 6^m,540. De modo que, sin error sensible, podemos adoptar la media 6^m,60, como distancia constante, ó altura H, en toda la viga.

A. I.

LA CONSTRUCCION URBANA EN TOLEDO.

(Lámina VIII.)

Tiene esta notable poblacion en sus edificios sello particular y característico que trasporta el ánimo á remotas edades, pudiendo asegurarse que la imperial ciudad es, entre todas las de España, la capital que mas indelebles huellas conserva impresas del oscuro y agitado período de la Edad Media.

Las calles de la antigua corte de Castilla están sembradas de admirables obras arquitectónicas de diversos estilos, edificadas para perpetuar el recuerdo de

notables hechos históricos, heroicas acciones y el entusiasmo religioso de cristianos y mahometanos. Admirando estos bellos monumentos, suele pasar inadvertida, á la mayor parte de los que visitan Toledo, la disposicion de las casas que forman la poblacion, y la distribucion de las habitaciones en lo interior de las moradas que los azares de la guerra pasaron á poder de los caballeros cristianos despues de servir para los defensores del alcorán.

Las calles que rodean la suntuosa catedral pueden servir de asunto para este ligero bosquejo, pues ya de ordinario son curvas é irregulares, lo son mucho mas en este sitio á causa de tener una direccion forzada para seguir los contornos marcados por la planta irregular de la Iglesia Primada de España; y las pendientes de muchas de ellas son tan considerables, que ha sido preciso poner ranuras trasversales para evitar caidas á los que se aventuran á recorrerlas, sobre todo cuando la pálida y escasa luz artificial desvanece débilmente aquellas históricas tinieblas.

La distribucion interior de las casas es en Toledo distinta de las que se ven en otras poblaciones de España, como puede comprenderse por el exámen de los adjuntos diseños.

Las casas de ordinario son de poca altura y están destinadas á una sola familia, variando muchísimo el desahogo que prestan para la vida, segun los recursos de cada una, habiendo nosotros visitado una casa que tenía tan solo cinco habitaciones entre el piso bajo y el principal.

Las habitaciones, satisfaciendo las necesidades de la época, eran espaciosas, aunque escasas en número, no ocupándose sus arquitectos en dar entrada suficiente á las cantidades de luz y aire que para un buen servicio exigen las costumbres modernas.

Un pequeño vestíbulo da ingreso á la casa y en él suele haber dos puertas, conduciendo una de ellas, que está casi siempre frente al portal de entrada, á

un patio interior, y dando la otra paso á un subterráneo, al cual se baja por una rampa ó por varias interrumpidas, con pequeñas contrahuellas.

Una cenefa de azulejos guarnece todo el contorno hasta la altura de 1,40 metros próximamente, y el resto del vestíbulo está blanqueado casi siempre, aunque en algun caso la pintura aumenta la riqueza de la decoración. En el vestíbulo hay un recipiente urinario en el lado del eje de giro de la puerta de entrada, aunque á veces los hay por duplicado á ambos lados de dicha puerta; y son sumideros sumamente sencillos, consistiendo tan solo en un sillar ahuecado en su parte superior en forma de cono.

Algunas veces una reja que se coloca al lado de la puerta que conduce al patio pone en comunicacion á los del interior y el exterior.

A continuacion del vestíbulo se encuentra ya el patio, pieza céntrica de la casa, muy importante en países cálidos, pues además de dar á las habitaciones que no tienen vistas á la calle las cantidades de aire y luz necesarias, y de fijar en cierto modo la disposicion de aquellas, tiene el carácter de una verdadera habitacion, pues siendo el sitio mas fresco y ventilado de la casa, es preferido para pasar en él las horas mas fuertes de los ardorosos dias de verano. Algunos patios hemos visto amueblados como verdaderas habitaciones, si bien la mayor parte de ellos tienen en el centro multitud de macetas, colocadas en una escalinata formando una especie de jardinillo artificial, que hace mas amena la permanencia en este sitio fresco y ventilado. Un extenso toldo, colocado á la altura del piso superior, que puede correrse y descorrerse con gran facilidad por medio de un sencillo mecanismo, protege la estancia contra los ardores del sol, y una fuentecilla ó tazon circular cuya agua produce en su caida un agradable murmullo y recrea la vista, contribuyen á hacer mas delicioso el sitio, que es la habitacion por excelencia durante el verano.

Los patios de Toledo llevan generalmente filas de postes de madera en los ordinarios, y columnas de piedra en las casas mas lujosas, para sostener una parte de las habitaciones superiores, y mas generalmente una galería que suele ser abierta, áun cuando casi siempre está cerrada por unos tabiques volados.

Estas construcciones voladas son hijas de las necesidades que imponia á los constructores en la Edad Media la escasez de sitio en las poblaciones amuralladas, observándose la anomalía de que las construcciones ensanchan hácia la parte superior en vez de tener cada vez menor seccion horizontal, conforme exige el principio de la estabilidad de las fábricas: aquí por lo contrario, los diversos pisos van aumentando de vuelo, de modo que la seccion del patio á la altura del tejado es mucho menor que en la planta baja.

La seccion trasversal de las galerías de Toledo, que

representa la figura 4.^a, muestra claramente la disposicion de los diversos pisos y la forma en que están las galerías destinadas á servir de corredores de comunicacion entre las diversas piezas de la casa, agrupadas alrededor del patio.

La decoracion no puede ser mas sencilla, pues se reduce, en los de mayor riqueza, á hacer de piedra los apoyos que por lo regular suelen ser columnas muy sencillas, dejando el resto rebocado con un enlucido, poniendo una faja de azulejos de brillantes colores para adornar la parte inferior; en los patios menos ricos los apoyos son piés derechos de madera, siendo del mismo material las carreras y zapatas, que se pintan de color verde para que se destaquen bien del fondo blanco de los entrepaños.

Reina gran variedad en la disposicion y distribucion de las habitaciones, por lo cual solo nos fijaremos en algunas de las circunstancias mas notables que presenta la edificacion en la histórica ciudad. A las habitaciones del piso principal se sube por una escalera situada, por punto general, en la pared opuesta á la que da ingreso al patio; esta escalera de ladrillo y estrecha en la mayor parte de las casas, un poco mas desahogada, aun que no lo suficiente, en las más ricas, conduce á un pequeño descanso situado en el corredor ó galería que hay alrededor del patio, y desde allí puede ya irse con holgura á las diferentes piezas.

Digno de mencion es lo que sucede en algunas casas de alquiler que no tienen la misma extension superficial en los diferentes pisos, á causa de que el dueño de una casa, á fin de completar mejor la distribucion de las habitaciones, adelanta sus dominios hasta internarse en la casa del vecino, quien hay veces que se indemniza tomando al primero una ó más habitaciones en el mismo piso ó en los superiores.

Otras anomalías se notan en la construccion toledana, como el tener el suelo cortado por un escalon en medio de algunas habitaciones, siempre para satisfacer exigencias del piso inferior. Las habitaciones son irregulares en extremo, como suele serlo tambien la planta de la casa entera. El piso superior tiene con frecuencia una galería abierta ó solana, que da con el alero del tejado un carácter especial á las casas de Toledo y sirve para secar los frutos de la cosecha. Los vanos son en su mayor parte ventanas; la decoracion general interior de las casas es sumamente sencilla, consistiendo en un enlucido blanco con una banda de azulejos de varios colores. El techo es casi siempre de bovedillas y en las habitaciones mas lujosas se emplean artesonados de diversa combinacion. La escasez de terreno no permite que dentro de Toledo haya verdaderos jardines.

La casa que representa la figura 1.^a está situada en la cuesta del Alcázar. Tiene en su fachada un arco

de ladrillo, de antigua fábrica, por el cual se entra en un vestíbulo largo y estrecho que da ingreso al patio. Hállase en el centro de éste una fuentequilla elíptica rodeada de macetas y arbustos. El espacio comprendido entre las letras *e* es la sección del patio á la altura del piso segundo, y como se ve, está volado respecto á la construcción inferior. Las dos vigas *f* sirven de apoyo á las otras *g*, y entre las cuatro y las paredes sustentan los maderos volados que constituyen la galería que hay alrededor del patio. De éste se pasa á la habitación *h* que es un dormitorio, y por un pasillo se entra en la sala *i* con su alcoba *j*. En el piso segundo, encima del vestíbulo de entrada está el comedor de verano; la habitación correspondiente á la del principal la tiene el dueño de la imprenta contigua, y las correspondientes á las *i*, *j*, tienen igual disposición y objeto que las del piso inferior. En el tercer piso el dueño de la casa recobra el dominio de la habitación *h* donde está la cocina, y encima de *a* existe el comedor de invierno, no habiendo variación en las otras piezas.

PEDRO GARCÍA FÁRIA.

— — — — —
N O T A

ACERCA

DE LOS HUNDIMIENTOS OCURRIDOS EN LA CUENCA DE TREMP

(LÉRIDA)

EN ENERO DE 1881.

La atención pública se ha fijado hace ya algunos días en un fenómeno geológico ocurrido en la provincia de Lérida, que por haber tenido lugar á muy corta distancia de un pueblo pequeño y causado con fundamento gran alarma entre sus habitantes, motivó que las autoridades, tomando en el asunto el interés que merece, se apresurasen á dictar aquellas disposiciones que creyeron mas oportunas, no solo para devolverles la tranquilidad en lo posible, sino para prevenir las desgracias que eran de temer.

A consecuencia de este hecho, recibí del Excmo. Señor Director de la Comisión del Mapa geológico de España la orden de estudiarlo, y la presente nota es el resultado de lo que he visto en la localidad, de las noticias que en ella he recibido y del juicio que he formado acerca de las consecuencias que puede traer á los habitantes de Puigcercós la continuación del orden de sucesos que se ha iniciado en su suelo.

Me apresuro á decir que es imposible, al que se haya hecho cargo de lo ocurrido, dejar de comprender que la importancia que á ello se ha dado depende, no de la dificultad de explicárselo, es decir, no de que haya venido el acontecimiento rodeado de circunstancias y

detalles extraordinarios hasta el punto de constituir un enigma, sino de la extensión algo considerable en que ha tenido lugar, y sobre todo de su situación tan próxima á un punto habitado.

Realízase dentro del círculo de los fenómenos naturales muchos que no llaman la atención, porque no se relacionan de un modo directo con los intereses sociales: no descubren, á poco que se examinen, un valor científico que les distinga entre tantos otros que son objeto de observación y estudio, y pasan por estas razones poco menos que inadvertidos.

Lo ocurrido en la cuenca de Tremp, por más que haya querido dársele diferentes y complicadas explicaciones, no pasa de ser un hecho físico de fácil interpretación; y es muy probable que no hubiera dado materia á la prensa si en el daño, por desgracia de alguna entidad, que hasta ahora ha causado en varias tierras de cultivo, no se hubiese visto fundadamente una amenaza mayor para las propiedades y hasta para la vida de unos cuantos vecinos.

En estos casos tiene la geología que llenar una misión más importante y de utilidad más directa é inmediata que la simple descripción del hecho; porque á ella le toca no solo señalar cuál sea la causa de los males ocasionados, sino también consignar la probabilidad de que esta haya cesado de obrar, ó en su caso vaticinar nuevos peligros para dar lugar á que se adopten toda clase de medidas á fin de evitar que aquellos lleguen á ser reales.

Justifícase de este modo que se narren con alguna detención hechos de suyo sencillos, y comprenderán los lectores avezados á esa clase de estudios, que en tales ocasiones no es solo disculpable sino conveniente y hasta necesario el hacerlo, tanto mas cuanto que su misma sencillez no libra á los acontecimientos geológicos de ser torcidamente interpretados, ni de que la generalidad de las gentes exagere ó disminuya su importancia verdadera.

Puigcercós es un pequeño pueblo de la comarca llamada *Cuenca de Tremp*, que está situada en el centro de la provincia de Lérida, y se halla agregado al distrito municipal de Palau de Noguera. Su altitud es de 570 metros sobre el mar. Consta de cuarenta casas de pobre apariencia, y está edificado en lo alto de un cerro que rodean por el Norte el barranco de Palau y por el Oeste y el Sur el torrente de Vilamolar, ambos afluentes de la derecha del río Noguera Pallaresa, recibiendo el segundo por su izquierda, al llegar al pié del cerro de Puigcercós, otro barranquito llamado Puigmassana ó La Cercúa. Por el Este, á unos dos kilómetros, discurre el Noguera, que atraviesa la cuenca de Norte á Sur.

La figura de dicho cerro es alargada en el sentido Noroeste á Sudeste, estando su cima á unos 130 me-

tros de elevacion respecto de la union de los dos barrancos de Vilamolar y la Cercúa, siendo tambien por esta parte del Oeste bastante mas pronunciada la pendiente de su ladera que por la del Este.

Dada esta ligera idea de la situacion de Puigcercós, pasaré á referir lo ocurrido.

En la noche del 13 de Enero último despertó sobresaltada á la poblacion un fuerte estruendo, acompañado de una violenta sacudida del suelo, que estremeció los edificios, cuarteó muchas paredes y trajo á la mente de los atribulados vecinos la idea de una accion volcánica, idea que por lo demas no estaba enteramente fuera de lugar, puesto que se habia esparcido por la atmósfera un pronunciado olor sulfuroso.

Los que recordaban que veintitres años atras habíase producido un acontecimiento semejante en el mismo pueblo, descubrieron pronto con espanto que frente á la union de los dos barrancos, es decir, al Sudoeste del pueblo, una parte considerable del cerro en que éste se encuentra, se habia desprendido quedando en su lugar un tajo de gran elevacion y mucha longitud, casi lindando con las primeras casas.

Trascurridos ocho dias, durante los cuales algun que otro desprendimiento de las porciones de terreno que habian quedado quebrantadas y faltas de apoyo, venia á aumentar la natural zozobra de quienes tenian tan cercano el peligro, abriéronse varias grietas en el suelo más próximas aún á los edificios, y desde entonces tomó la alarma un carácter de suma gravedad. Fueron desocupadas las casas de mayor riesgo, y por orden de la autoridad se estableció una vigilancia nocturna entre los vecinos para comunicarse rápidamente lo que ocurriese.

En este estado se hallaban las cosas, cuando visité la poblacion; pero ántes de entrar en el exámen del hecho, convendrá tener una idea de la constitucion geológica de la localidad.

Puigcercós está situado en el sistema terciario inferior, ó sea en el numulítico, formacion que en la cuenca de Tremp existe muy desarrollada por las vertientes occidentales del valle del Noguera Pallaresa.

Los que hayan examinado con detencion este curioso territorio, habrán notado la singular disposicion y naturaleza de las montañas que le rodean, cerrándolo de tal modo que no se puede aplicar con mayor propiedad la denominacion de *cuenca*.

Por el Norte la sierra cretácea de Santa Engracia y de Orcau, que se prolonga al Este hácia Boixols, presenta sus estratos fuertemente levantados, buzando hácia el interior de la cuenca. Por el Sur la elevada mole, cretácea tambien, de la sierra del Montsech, tiene sus capas con inclinacion contraria, esto es, buzando asimismo hácia el interior de la cuenca. Al Este la sierra de Biscarri y de Comiols, de formacion ter-

ciaria en su cima, cierra la comarca dividiendo las aguas del Noguera y del Segre, y al Oeste la limita la sierra de Areny, divisoria entre el Noguera Ribagorzana y el Noguera Pallaresa, perteneciendo igualmente al terreno terciario.

El rio Noguera Pallaresa, que nace en el centro del Pirineo, en las altas montañas que dominan el valle de Aran, atraviesa la cuenca de Tremp, dejando desigualmente distribuidas á uno y otro lado las formaciones sedimentarias, pues mientras quedan dominando en la comarca del Este las capas cretáceas mas modernas que en el Mediodía de Europa se conocen, en la del Oeste dominan las hiladas numulíticas.

Puigcercós se halla casi en el borde de esta mancha numulítica, y los bancos en que está edificado son de la naturaleza de las rocas que mas abundan en esta formacion geológica en Cataluña: es decir, margosas.

Hállanse á distintos niveles algunos estratos de caliza margosa dura, de tono amarillento y de un metro de espesor, intercalados en una potente formacion de margas azules tiernas muy arcillosas. Estas últimas son muy fosilíferas y en ellas he recogido:

Alveolina subpyrenaica, Leym.

Lucina Corbarica, idem.

Crassatella, una especie.

Cerithium, dos especies.

Turritella, una especie.

Mytilus, una especie; y algunas mas por estudiar.

Entre estas hiladas yace un lecho de arenisca margosa con delgadas vetillas de lignito, en la cual se descubren impresiones vegetales indeterminables. Esta roca, cuyo espesor no pasa de 10 centímetros, es fétida al choque del martillo á causa de las sustancias bituminosas que contiene; así es que poniendo á la accion del fuego un fragmento, desprende una llama por breves instantes.

La estratificacion del cerro se presenta inclinado ligeramente en sentido septentrional, lo cual se nota muy bien situándose á gran distancia, y sobre todo observando los pueblecitos de la derecha del Pallaresa, desde la carretera de Artesa á Tremp, una vez pasado el pueblo de San Salvador. Se ve así que el levantamiento de la sierra del Montsech, situada al Sur, apénas ha dejado sentir aquí sus efectos, y que la escasa pendiente de los estratos es consecuencia de estar cercano el punto en que las inclinaciones cambian de sentido y empieza á manifestarse la influencia del levantamiento general del Pirineo, representado por las sierras de Santa Engracia, Orcau y Abella, cuyas hiladas buzan fuertemente en direccion meridional.

He insistido algo en dar á conocer la disposicion estratigráfica de la comarca, porque la primera idea que suele ocurrirse al saber que se ha producido un movimiento de terrenos en parajes donde dominan las *margas*, es suponer un resbalamiento de capas

debido á tener estas una inclinacion considerable: fenómeno que se ha observado en mas de una ocasion en diferentes puntos de la Península; pero aquí no podría ser esta la causa, puesto que las hiladas carecen de la primera condicion necesaria para que ocurran resbalamientos, cual es el tener una fuerte pendiente.

Si se diese por el cerro de Puigcercós un corte vertical que alcanzase á todos los tramos geológicos, cuya existencia tengo reconocida en la cuenca de Tremp y en sus contornos, y de cuya continuacion ó existencia *en profundidad* por debajo del suelo de esta comarca no puede haber la menor duda, encontraríamos en orden descendente las siguientes formaciones:

FORMACIONES GEOLÓGICAS.	NATURALEZA de las rocas dominantes.	
<i>Moderna</i>	Tierra vegetal.	
<i>Terciaria inferior, ó sea numulítica</i>	Margas azules.	
<i>Tramo garumnense</i>	Margas rojas.	
<i>Cretácea superior</i>	<i>Idem senonense</i>	Calizas sabulosas.
	<i>Idem senonense</i>	Margas azules.
	<i>Idem senonense</i>	Calizas compactas.
<i>Idem turonense</i>	Margas azules.	
<i>Idem turonense</i>	Idem id.	
<i>Idem turonense</i>	Calizas.	

Y seguirian hallándose otras formaciones mas y mas antiguas á medida que alcanzásemos mayor profundidad; pero omito insertarlas en este cuadro porque las que se acaban de presentar suman ya un espesor de muchos centenares de metros.

Pasemos ahora á indicar lo que se observa en Puigcercós. Ninguna señal de movimiento del suelo se percibe por el camino desde Tremp, que dista escasamente una legua, ni en la base y costados Norte, Sur y Este del cerro de Puigcercós. El fenómeno queda reducido á la parte que mira al Sudoeste: está, pues, muy localizado.

El movimiento de tierras que ha tenido lugar recientemente en el pueblo de Palau, situado á poco mas de medio camino, y del que hablaré más adelante, no tiene la menor relacion con el suceso de Puigcercós, ni la hay tampoco con los frecuentes desplomes que el viajero encuentra á lo largo del camino en los muros de los campos colindantes, porque no tienen unos y otros más explicacion que la persistencia de las lluvias.

Esta clase de desprendimientos debidos á la pérdida de cohesion de las tierras por un exceso de humedad, han sido en el presente año tan numerosos y generales en la cuenca, que ya desde que se pasa el pueblo de San Salvador al dirigirse á Tremp se les puede observar en las margas rojas del piso garumnense al lado mismo de la carretera, unas veces invadiéndola las porciones desmoronadas de la pared de los des-

montes, otras desprendiéndose debajo de ella en las laderas, y necesitando todo el celo que mi distinguido amigo, D. Luis Corsini, Ingeniero Jefe de Caminos de la provincia, pone en el desempeño de su cargo, para combatir estos efectos que sólo ha podido ocasionar la larga é inusitada duracion de la estacion lluviosa.

El accidente ocurrido en Puigcercós tuvo lugar en el costado S.O. del cerro, como llevo expresado. Véase aquí un tajo vertical de 50 metros de altura y 200 de longitud, rectilíneo en su mitad septentrional y arqueado en el resto, presentando la concavidad de la curva hácia el barranco. Su orientacion aproximada es al Nornoroeste.

Este corte natural del terreno en que está sentado el pueblo, deja ver las hiladas margosas y calizas que lo forman, por presentarse limpio en toda su altura; pero la porcion del cerro comprendida entre él y el barranco de Vilamolar, que mide aproximadamente una superficie de unas 9 hectáreas, presentando una figura cuadrangular alargada de unos 400 metros de longitud desde el corte al barranco y 230 metros de ancho en su punto medio, se encuentra removida, apareciendo desplomada y hundida en su proximidad al tajo, como si por un movimiento de charnela hubiese descendido desde su primitiva posicion.

Tal movimiento de descenso debió de ser brusco, porque la superficie del terreno no conserva su antigua forma sino en una pequeña zona próxima al extremo Norte del tajo, conservándose aún en pié un paredon natural de unos 10 metros de alto por 50 de longitud que á manera de testigo ha quedado separado del corte sólo unos 7 metros en su punto más próximo, el cual debió ser un labio de la gran grieta que se abrió aquí, y pudo resistir el movimiento, porque en este extremo Norte de la cortadura no fué el descenso de la masa tan acentuado como en la parte Sur.

El resto ofrece en la base misma del tajo una inmensa acumulacion de grandes trozos de calizas margosas, que han obstruido la parte inferior de la abertura, impidiendo comprobar si, como aseguran los vecinos, su profundidad era mucho mayor de los 50 metros que ahora presenta; y desde este monton de detritus hácia el barranco, presenta la masa removida una serie de resaltos ó escalones mas y mas bajos, en los cuales la estratificacion inclina del lado de la fractura, lo cual hace comprender que al hundirse el terreno debió quebrarse en varios puntos paralelamente á la fractura principal.

Fijándose en el perímetro de la zona removida, se nota que por la parte mas baja hay evidentes señales de que ademas de un movimiento vertical de descenso, hubo, por lo menos en toda la porcion inferior de dicha zona, un movimiento de avance hácia los tor-

rentes: tanto es así, que el cauce del barranco de La Cercúa fué invadido, deteniéndose y embalsándose sus aguas, y también lo fué la orilla del barranco de Vilamolar, de modo que las paredes de un corral situado junto al borde parecen detener el empuje de las tierras movidas.

El verse aún tronchados y volcados los pocos árboles que existían en esta parte del cerro, el no quedar señal de los viñedos que se extendían por la ladera, y el haber casi del todo desaparecido bajo las tierras un pequeño huerto que existía junto al barranco, son la prueba mejor de que siguió al fenómeno un efecto de traslación de las margas térreas, obedeciendo como pudiera haberlo hecho una pequeña corriente de lava al declive natural de la colina.

Si ahora que hemos ya visitado el lugar mismo del suceso, nos trasladamos al pueblo, encontraremos en varias de las casas situadas en el lado de Poniente y en el suelo también, efectos producidos por aquel. Unas veces son grietas que han abierto las paredes desde el tejado á la planta baja; otras son los contrafuertes que han dejado de apoyar la pared que sostienen; otras son fisuras apenas perceptibles que surcan el suelo, señalando nuevas líneas de rotura que aumentan lenta pero continuamente en su dirección.

Otros datos se pueden añadir, que contribuirán á facilitar la explicación de lo ocurrido, si bien algunos de ellos en la actualidad no pueden ser comprobados.

En la base del cerro, próxima al barranco, existió hasta el 13 de Enero una fuente que daba un agua de tan mala calidad, que no se podía utilizar sino para el riego. Hoy ha desaparecido bajo las tierras que invadieron el torrente.

Dentro del pueblo se conocen desde tiempo inmemorial algunas grietas en el suelo de varias casas, que procuré examinar para ver si podía hallárseles relación con el suceso. En los bajos de la casa de Antonio Climent hay cuatro fisuras paralelas de unos 7 centímetros de ancho y 4 metros de longitud, abiertas en caliza margosa y orientadas aproximadamente al Nornoroeste. Son evidentemente muy antiguas y no tienen indicios de haber sido ensanchadas recientemente; pero toda la techumbre de la casa ha debido ser apuntalada desde el día del hundimiento.

En la bodega de la casa de Francisco Colominas hay otra grieta en la misma clase de roca, que se distingue de las que acabo de citar en que no está obstruida, sino que comunica con alguna cavidad interior, de manera que acercando una luz observé que era atraída, demostrando la existencia de una corriente débil de aire de fuera á dentro de la abertura. Dicen que cuando reinan vientos de Aragon sale aire por ella. Su dirección es al N. 30° O.

Por la vertiente Oeste del cerro había dos aberturas

en medio de los campos, donde también anteriormente se podía observar la entrada y salida del aire, según las estaciones; pero una de ellas desapareció por estar en el punto del desprendimiento, y la otra quedó obstruida por su interior de resultas de este, por lo cual cuando la examiné no se pudo comprobar lo que se decía de ella.

Si á esto se agrega que á poco que se observen los bancos de roca que constituyen el cerro de Puigcercós, se nota que todos los de naturaleza consistente, esto es, las calizas margosas, están divididos en toda su extensión en trozos irregulares que simulan groseramente existir dos cruceros en el banco, de modo que si se levantase la capa de margas que oculta su superficie se vería ésta dispuesta á manera de un gran enlosado; y si se tiene presente la débil consistencia de las hiladas de marga azul arcillosa que forman la roca principal, ó mejor dicho, constituyente de la formación, se explica con facilidad que no puedan en el seno de este conjunto de rocas formarse grandes cavidades, sin que ceda la bóveda y se derumben los terrenos superiores.

Recuérdese ahora que según se acaba de expresar hace poco, debajo de estas margas numulíticas yacen las margas garumnenses: formación de un espesor considerable, que debajo de estas últimas se halla la caliza sabulosa del *senonense superior*, y luego otras margas de gran espesor pertenecientes también al tramo *senonense*, rocas todas que puede ver fácilmente el que suba por el valle del Noguera Pallaresa siguiendo el camino desde Tremp hasta la Pobla de Segur: es decir, en una palabra, que el elemento margoso domina en la constitución geognóstica de esta comarca.

Ahora bien; en esto estriba, á mi entender, la interpretación que puede darse al suceso de Puigcercós.

(Se continuará.)

LUIS M. VIDAL,
Ingeniero jefe del Cuerpo de minas.

(Del Boletín de la Comisión del mapa geológico de España.)

RODILLO DE VAPOR

PARA EL AFIRMADO DE LOS PASEOS Y CAMINOS.

(Lámina VIII.)

Los ayuntamientos de Madrid y de otras capitales y ciudades del reino y del extranjero se ocupan á menudo en mejorar los paseos y caminos públicos, y por eso debe ser de interés tomar noticia de un rodillo ó cilindro movido por vapor, que se emplea hace ya mucho tiempo en Francia y en Inglaterra.

Algunos ingenieros y ayuntamientos de varias ciudades tienen intención de quitar el firme de los caminos públicos, y emplear solamente el empedrado,

aunque su construccion resulte mas cara. Creemos que estos ingenieros y ayuntamientos no conocen bastante el rodillo de vapor, porque todos los inconvenientes que tienen los caminos afirmados desaparecen ó se disminuyen en gran manera, si se emplea para su conservacion un rodillo de vapor de disposicion adecuada.

Los pavimentos de asfalto son muy desagradables por su olor en la temporada de verano, y muy peligrosos por su tersura en tiempo de aguas, nieves ó hielos; los de madera son igualmente peligrosos á la salud por su facultad de absorber los líquidos y la humedad del aire; de suerte que estos sistemas de consolidar las calles y los caminos no se habrian empleado en una escala tan grande, si se hubieran conocido mejor los buenos servicios que presta el rodillo de vapor en la construccion y en la conservacion de los caminos de firme.

Para construirlo, y arreglar la superficie de un camino ó de una carretera de una manera sólida y duradera, es necesario que se apisonen las piedras machacadas, sin que pierdan por ello sus aristas vivas. Para efectuar este trabajo es preciso un rodillo de suficiente peso que debe pasar varias veces sobre las piedras machacadas, pero nunca sirve para este trabajo un cilindro ligero movido por fuerza animal, porque para apisonar las piedras machacadas con mas ó menos energía en la caja hacé falta que el rodillo ligero pase mas veces que el rodillo pesado, y esta repeticion rompe las esquinas de las piedras que toman forma redondeada, con la cual no es posible hacer una superficie firme y durable, pues los animales que mueven el rodillo clavan sus herraduras siempre en la superficie que fué apisonada primeramente con mucho trabajo, y de una manera apenas suficiente.

Todos los que han examinado un rodillo movido por fuerza animal saben que se necesita bastante tiempo para volverlo, y que son muy incómodos para el tráfico de los demas carruajes y coches que pasan por la carretera, además de que los animales no tiran todos con la misma fuerza, y es bastante difícil dirigir mas de seis ú ocho pares de caballerías, número casi siempre necesario para mover un rodillo. De todos estos inconvenientes resulta que un rodillo movido por fuerza animal no trabaja la mitad del tiempo que está en servicio, produce un trabajo insuficiente para los firmes de las grandes ciudades que tienen un tráfico importante, y la ejecucion del trabajo y su producto no están en proporcion con los gastos.

Segun los datos recogidos por los ingenieros de París, resultado de muchos años de práctica, se pueden construir las carreteras por medio de los rodillos de vapor con el 50 por 100 de los gastos, que con el rodillo de fuerza animal. Además, el firme de las car-

reteras apisonadas con el rodillo de vapor se consolida con el tiempo en términos tales que solo es necesario apisonarlas una vez por año, miéntras antes era necesario hacerlo con el cilindro de fuerza animal dos veces anualmente. En fin, ha demostrado la práctica que en aquellas carreteras que tienen un tráfico importante, los mejores cilindros para apisonarlas son los que tienen peso mas grande.

Describiremos ahora un cilindro de vapor que ha adquirido el ayuntamiento de Stuttgart (Alemania). En esta capital existen muchas calles y caminos nuevos, y el ayuntamiento tenia enormes gastos al año para su construccion y conservacion, sin quedar satisfecho con el resultado del trabajo, resolviendo en vista de ello adquirir un cilindro de vapor.

La comision técnica del ayuntamiento de dicha capital habia determinado que el rodillo de vapor tuviera sin carga un peso mínimo de 15 000 kilogramos y una anchura máxima de 2 metros. Además fué escogida la construccion de Parter como modelo, porque esta construccion se habia probado ya en la práctica. La máquina habia de ser armada por su parte de atrás con dos grandes ruedas de un diámetro próximamente de 1 700 milímetros y por su parte de delante con dos ruedas mas pequeñas de forma cónica. A los dos lados se colocaron depósitos para agua que podian contener 1 000 litros y en otro depósito 200 kilogramos de coke. Además se resolvió armar el rodillo con un aparato para encaminarlo, de un efecto seguro y pronto, y con un freno de bastante fuerza. Todas las piezas móviles de la máquina van cubiertas. Para manejar la máquina con seguridad, especialmente pasando por calles de mucho tráfico, se determinó que dos hombres, un maquinista y un fogonero la sirvieran, siendo preciso establecer una plataforma cubierta porque la máquina ha de trabajar especialmente en tiempo lluvioso.

Para el firme en los caminos de Stuttgart se emplea el pórfido, material extraordinariamente duro; y como tienen una pendiente de 8 por 100, era necesario adoptar una máquina fuerte con una caldera bastante grande.

La máquina puede efectuar el trabajo de 35 caballos; la superficie de calefaccion de la caldera tiene 21,5 metros cuadrados y 8 atmósferas de presión. Su construccion es igual á la de una locomotora, con caja de fuego de forma cuadrada y techo de cobre con siete tubos de laton de un diámetro de 4 á 5 milímetros. La parrilla es de hierro forjado movable alrededor de un eje horizontal para limpiarla fácilmente. El cenicero se cierra herméticamente si es necesario. La caja de humo está fijada en una posicion diagonal y tiene una criba metálica que detiene las chispas producidas por el fuego, impidiendo que salgan á la calle.

La máquina que está fijada encima de la caldera tiene un solo cilindro. Esta construcción no ha ofrecido ningún inconveniente salvando con un volante el paso de los puntos muertos. El émbolo trasmite su movimiento á los rodillos de un diámetro de 1 700 milímetros y ancho de 500 por medio de un mecanismo muy ingenioso, que consiste en ruedas de acero fundido y ejes del mismo metal.

Todos los rodillos de vapor contruidos hasta ahora poseen un aparato muy imperfecto para desviar su marcha: en todas estas máquinas hay una rueda que ha de mover el maquinista á mano y con bastante fuerza para cambiar la dirección del rodillo. A consecuencia de este aparato imperfecto no se puede dejar paso á otros carruajes que sigan la misma huella, y tampoco se puede andar con seguridad en calles estrechas ó curvas de radios cortos. Pero el rodillo de vapor que ha adquirido la ciudad de Stuttgart está provisto de un mecanismo que se maneja con pequeño esfuerzo actuando sobre una palanca. Creemos que tan solo los rodillos de vapor provistos de dicho mecanismo pueden servir sin perjudicarse ni entorpecer el paso.

La comisión técnica de Stuttgart estableció igualmente, entre las condiciones, que el vapor usado se escapase sin ruido, y por ese motivo se conduce primeramente á un tubo encerrado en los depósitos de agua, en donde se condensa casi completamente y se escapa al aire sin hacer ruido y casi invisible.

Los experimentos hechos con un rodillo de esta construcción encargado por el ingeniero Kuhn, dieron los resultados mas satisfactorios. Uno de estos experimentos consistió en apisonar un camino que tiene una pendiente de casi 8 por 100 en una distancia de 800 metros. Para apisonar este trozo el rodillo fué cargado hasta 23 000 kilogramos, siendo de pórvido el firme que tenía que apisonar y de un espesor de 15 centímetros. Fué necesario hacer 16 á 18 viajes para apisonar el camino de una manera regular. Para apisonar una calle que tenía el firme de caliza bastaron 9 ó 10 viajes. Si el firme es nuevo, el rodillo se mueve con una velocidad de 2 á 2,5 kilómetros por hora, y en las calles en conservación la velocidad es de 3 á 9 kilómetros por hora.

En resumen, el rodillo que está en servicio en la capital de Stuttgart apisona por hora una superficie de 250 á 500 metros cuadrados segun la naturaleza de los materiales del firme y su espesor, consumiendo para efectuar este trabajo 40 kilogramos de cok y 0,15 de aceite.

OTTO PEINE.
(Ingeniero civil.)

LOS TALLERES DE FUNDICION Y CONSTRUCCION EN PUERTOLLANO.

El dia 12 del mes último se inauguraron los talleres de fundición y construcción que ha establecido en Puertollano el distinguido Ingeniero francés D. Alfonso Piquet.

La situación de este importante establecimiento ha sido tan acertadamente escogida como bien dirigida su construcción.

Puertollano reúne todas las condiciones favorables que pueden apetecerse para esperar un porvenir industrial brillantísimo. Es el centro de una comarca en que se hallan abundantes criaderos metalíferos, y llega la cuenca carbonífera recientemente descubierta al mismo casco de la población. La línea del ferrocarril está en contacto por el lado del E. con las casas del pueblo; y el taller de fundición y construcción del Sr. Piquet se halla situado al lado opuesto de la línea, con la que están en contacto sus terrenos.

Las industrias se hermanan y armonizan, se sirven mutuamente de auxiliares, y la naciente industria minera de tan grande porvenir en aquella localidad, puede contar desde hoy con la importante ayuda de tan excelente taller; y este á su vez compartirá con ellas los beneficios que reporten.

Felicitemos al Sr. Piquet y á los industriales de todas clases, de las provincias de Ciudad-Real y Extremadura, especialmente á los mineros, porque este establecimiento les evitará tener que recurrir á Lisboa, Madrid, Sevilla ó Córdoba, para la construcción y reparación de las piezas de maquinaria necesarias á sus respectivas industrias, como venía sucediendo desde que se cerraron los talleres del ferrocarril de Ciudad-Real.

El nuevo taller comprende fundición de hierro, fundición de bronce, fraguas, calderería, ajuste, y todos sus accesorios. En él pueden fundirse y tornearse piezas de 4^m,50 de diámetro, así como tubos y cuerpos de bomba de 3^m,50 de largo, y 0^m,70 de diámetro, y en una palabra, se puede construir en él todo lo que necesita la industria del país.

Concurrieron á solemnizar la inauguración el Ayuntamiento de Puertollano y su digno presidente D. José Vicente Delgado y Porras, el diputado provincial don Juan Porras, el distinguido abogado D. Dionisio Gomez, el señor cura párroco, el juez municipal, y otros varios vecinos de la población, entre los cuales estaban el entendido y laborioso ingeniero D. Manuel Sanchez Massiá, que está al frente de las importantes obras de la fundición de plomo que construye en aquella localidad el Sr. D. José Genaro Villanova; y el activo é inteligente ingeniero francés Sr. Brard director de las minas de carbon de Puertollano, á las cu áles

está dando un vigoroso impulso. Como forasteros vimos al Excmo. Sr. D. Cipriano Segundo Montesiño, director de los ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante, acompañado del Sr. Grebus, ingeniero jefe de tracción, del Sr. Querol, jefe del tráfico y del Sr. Salto, jefe del depósito de Ciudad-Real, que giraron una visita á las minas de carbon y aprovecharon la ocasion de hallarse en Puertollano para ocuparse en algunos asuntos muy ligados con los intereses de la localidad y con el porvenir de su industria; y estuvieron tambien el Sr. D. Juan Sanchez Massiá, distinguido ingeniero del cuerpo de minas de Ciudad-Real; el Sr. Avecilla, director gerente de las minas del Horcajo, que tantos beneficios reportan á la provincia, con su entendido ingeniero señor Rumfry, el Sr. Terrailon, ingeniero-director de las minas de carbon de Peñarroya, de la Compañía Hullera y metalúrgica de Belmez, y su ingeniero señor Gal que dirige las minas de plomo de Berlanga de la misma Compañía; el Sr. Gest, ingeniero noruego, tiempo há establecido en el país, director de las minas de Castuera, de la Sociedad Laffite y C.^a, y otras muchas personas cuyos nombres no podemos recordar, habiendo faltado algunos amigos particulares del señor Piquet, que por razon de salud ú ocupaciones perentorias no pudieron asistir, si bien manifestaron por cartas sus simpatías, como lo hizo entre otros el tan ventajosamente conocido director del establecimiento minero de Almaden, señor Oyarzábal.

A la conclusion del almuerzo con que obsequió el Sr. Piquet á sus favorecedores, hubo entusiastas brindis, felicitando calurosamente al Sr. Piquet por el acierto con que habia dirigido su obra, y haciendo fervientes votos porque el éxito corresponda, como seguramente habrá de corresponder, á sus esfuerzos.

Nosotros nos asociamos á estos brindis y hacemos nuestras las patrióticas ideas en que todos se inspiraron.

El Sr. Piquet, conmovido por tantas muestras de simpatía, dió las más expresivas gracias á los concurrentes y brindó por el Excmo. Sr. D. José Genaro Villanova, que tanto contribuye á la riqueza de este país, por la prosperidad de Puertollano y por el desarrollo de la industria.

(Del Labriego.)

BIBLIOGRAFÍA.

Elementos de geometría descriptiva por D. EDUARDO ECHEGARAY.

Nuestro distinguido colaborador y amigo ha demostrado con la publicacion de la obra cuyo título encabeza estas líneas, que si por una parte y por de-

ber, como profesor de la Escuela de Ingenieros de Caminos, tiene la costumbre de explicar con todo detalle materias que constituyen la enseñanza en dicha Escuela, por otra sabe concretar y resumir los conocimientos indispensables para otras personas que no necesitan estudiar un asunto dado con toda amplitud y desarrollo. Este mérito no siempre frecuente, resulta del exámen de la obra que nos ocupa.

Como indica el autor en una advertencia, esta obra se destina á las personas que deseen ingresar en el Cuerpo de Ayudantes de Obras públicas, y con tal mira ha expuesto de una manera clara, metódica y concreta cuanto necesitan conocer estos funcionarios de la ciencia y sistemas proyectivos.

No creemos necesario reseñar detalladamente las materias que comprende esta obra; pero no llenaríamos nuestro propósito si no diéramos siquiera una ligera idea de los puntos principales que comprende.

En el capítulo I titulado *Punto, recta y plano*, se exponen los principios generales de las proyecciones, los sistemas de representacion admitidos y las condiciones de posicion en el espacio de los puntos, las rectas y los planos, así como sus propiedades correspondientes en las proyecciones. La importante cuestion de los *Giros* ocupa el capítulo II, resolviendo los problemas de más frecuente aplicacion respecto al giro de puntos, rectas y planos alrededor de ejes perpendiculares ó paralelos á los planos de proyeccion. Los *Problemas sobre rectas y planos* más usuales en la práctica forman la materia del capítulo III y el estudio de las propiedades mas principales de los *Poliedros* constituye el asunto del capítulo IV. El V, titulado *Curvas*, trata de su representacion y de las definiciones de tangente, normal, plano normal y puntos singulares, y el VI, con el epígrafe de *Superficies*, se concreta á las cilíndricas, cónicas y de revolucion, determinando sus principales propiedades, las condiciones de sus planos tangentes, las de sus secciones planas y los desarrollos de las dos primeras. Por último, en el capítulo VII se dan ideas generales acerca de los *Planos acotados*, representacion de las superficies en general y del terreno por curvas de nivel, y en el VIII se exponen las nociones fundamentales sobre *Perspectiva caballera*.

Á las buenas condiciones de exposicion de estas materias reúne el libro que nos ocupa una esmerada ejecucion tipográfica y una claridad poco frecuente en los numerosos grabados que la acompañan.

Damos nuestro parabien al Sr. Echegaray porque creemos que ha hecho un beneficio positivo á cuantos deseen conocer los elementos fundamentales de la Geometría descriptiva, y muy particularmente á cuantos se preparan para ingresar en el Cuerpo de Ayudantes de Obras públicas.

Elementos de Matemáticas por el Doctor RICARDO BALTZER, traducidos directamente del alemán por D. E. JIMENEZ y D. M. MERELO, doctores en ciencias.

Si al dar á conocer una obra científica que con el carácter de didáctica encierra una fuente de conocimientos y noticias históricas respecto al desarrollo del concepto matemático hasta nuestros días, es una obra digna de aplauso, y tal es nuestra opinion, le merecen cumplido los Sres. Jimenez y Merelo al dar á luz, en castellano, la obra que nos ocupa.

Ya en otra ocasion (1) hemos hablado, aunque ligeramente, de la *Aritmética vulgar*, la *Aritmética universal* y el *Álgebra*, del mismo autor, y hoy debemos repetir respecto á la *Primera parte de la Geometría*, titulada *Planimetría*, cuanto entonces expusimos referente á la nueva é instructiva manera de presentar esta parte de la ciencia de la extension. Ligando por conceptos sintéticos y generales cuanto aparece inconexo en la mayoría de los autores de esta materia que más frecuentemente se leen, y proporcionando datos y noticias históricas que pueden servir de base á un estudio mas amplio en cada una de las materias que comprende, encierra, en un volumen reducido, una gran cantidad de trabajo, de conocimientos y de utilidad.

El índice por capítulos de las materias contenidas en la *Planimetría* que nos ocupa, es el siguiente:

I. *Nociones fundamentales.*—II. *Ángulos de las figuras.*—III. *De los lados de un triángulo.*—IV. *De las figuras inscritas y circunscritas respecto de un círculo.*—V. *De los triángulos iguales y semejantes.*—VI. *Cuadrángulos particulares.*—VII. *De las figuras iguales y semejantes.*—VIII. *Interseccion de un ángulo por paralelas.*—IX. *Igualdad entre las superficies de paralelógramos y de triángulos.*—X. *Medida de superficies.*—XI. *Semejanza de los triángulos.*—XII. *De las figuras semejantes.*—XIII. *Ciclometría.*—XIV. *Productos y cuadrados de segmentos.*—XV. *Perímetros y áreas de las figuras.*

Apreciando en su verdadero valor el mérito de la obra de Baltzer, han hecho los Sres. Jimenez y Merelo una esmerada traduccion en las partes hasta ahora publicadas, y no dudamos de que esta condicion se llenará tambien en las sucesivas, dadas la inteligencia y laboriosidad que con razon todos reconocen en los traductores.

Reciban nuestro sincero, aunque insignificante parabien, los Sres. Merelo y Jimenez, pues creemos que hacen un gran servicio á la ciencia con la traduccion de la obra que nos ocupa, y realizan un bien

positivo para nuestro país, donde no siempre se da á esta clase de conocimientos todo el valor y trascendencia que entrañan.

J. A. R.

NOTICIAS.

La dina-magnesita, nueva materia explosiva.—En Inglaterra se está organizando una compañía para gozar del privilegio concedido para la fabricacion de la dina-magnesita, sustancia explosiva superior en sus desastrosos efectos á la dinamita y que presenta la ventaja de ser mucho menos costosa.

Esta sustancia explosiva se prepara mezclando íntimamente 75 partes de nitro-glicerina con 25 partes de carbonato de magnesia, todo lo absorbente posible, siendo á propósito y muy conveniente para ello la magnesia que usan los farmacéuticos bien desecada: y las pruebas realizadas poco há en Caerphilly por el ingeniero Jones, han demostrado que esta sustancia es inexplorable con el choque, siendo así que lo es en alto grado con la incandescencia.

Estos experimentos consistieron en dejar caer un peso de 56 libras de la altura de tres metros sobre cierta cantidad de dina-magnesita, sin que el choque produjera explosion alguna. La mas pequeña cantidad de dina-magnesita, por medio de la incandescencia, ha producido una explosion tal, que redujo en pequeños fragmentos los carriles de hierro con los que estaba en contacto.

Dicha nueva sustancia ha empezado á emplearse en Inglaterra, de modo que muchos mineros se apresuran á usarla para comprobar los buenos efectos que se le atribuyen.

Antigüedades.—Parece que se han hecho descubrimientos arqueológicos de interes cerca de Ribarroja (Valencia.)

En unas excavaciones iniciadas en dicho punto bajo la direccion del ingeniero de caminos D. Genaro Miranda, se ha encontrado una interesante coleccion de sepulturas romanas, habiéndose ya extraido de dichas excavaciones ánforas, vidrios, pinturas y otros variados efectos con los cuales el Sr. Miranda ha formado un pequeño museo.

Convendría que se continuasen las investigaciones y se hiciese una descripcion de los objetos encontrados, á fin de que su estudio nos diera nuevas luces sobre los hechos de nuestra historia durante el período romano.

Nos permitimos llamar la atencion de las personas aficionadas, ya que en nuestro país está algo descuidado este orden de estudios.

(1) ANALES DE LA CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA, 1880, página 319.

GASTOS DE LAS OBRAS PÚBLICAS DE ESPAÑA EN LOS AÑOS ECONÓMICOS DESDE 1856 HASTA 1879-80.

Hemos recibido de la Dirección general de Obras públicas los datos estadísticos que insertamos en el adjunto cuadro, y de los cuales se desprende la importancia de las obras construidas desde 1856 hasta 1880, que tanto han contribuido al desarrollo intelectual y material del país.

AÑOS ECONÓMICOS.	CARRETERAS. — GASTOS DE			TOTAL.	FERROCARRILES.	RIOS Y CANALES.	PUERTOS Y FAROS.	CONSTRUCCIONES CIVILES.	TOTAL GENERAL.
	OBRAS NUEVAS.	REPARACION.	CONSERVACION.						
1856.....	12 350 000	13 000 000	2 700 000	28 050 000	16 075 000	1 450 000	2 100 000	2 100 000	47 675 000
1857.....	13 800 000	10 600 000	3 200 000	27 600 000	1 630 000	4 280 000	2 460 000	2 460 000	35 970 000
1858.....	10 900 000	5 800 000	4 000 000	20 700 000	8 000 000	4 750 000	3 350 000	2 350 000	39 150 000
1859.....	9 600 000	5 200 000	5 200 000	20 000 000	3 670 000	4 500 000	5 600 000	950 000	34 720 000
1860.....	17 925 000	4 200 000	5 050 000	27 175 000	1 520 000	4 990 000	4 650 000	625 000	38 960 000
1861.....	33 700 000	3 700 000	6 225 000	43 625 000	1 740 000	10 500 000	5 980 000	1 200 000	63 045 000
1862-63.....	59 500 000	9 200 000	9 300 000	78 000 000	725 000	7 660 000	11 230 000	3 000 000	100 615 000
1863-64.....	36 375 000	3 750 000	7 125 000	47 250 000	900 000	3 750 000	6 550 000	1 000 000	59 450 000
1864-65.....	38 620 000	4 700 000	7 900 000	51 220 000	1 940 000	2 400 000	7 900 000	818 000	64 278 000
1865-66.....	24 500 000	1 770 000	7 750 000	34 020 000	2 070 000	1 200 000	6 820 000	800 000	44 910 000
1866-67.....	28 250 000	1 200 000	7 500 000	36 950 000	1 030 000	1 010 000	6 650 000	1 332 000	46 972 000
1867-68.....	22 550 000	750 000	7 000 000	30 300 000	1 030 000	1 560 000	4 070 000	425 000	37 385 000
1868-69.....	16 825 000	900 000	7 250 000	24 975 000	1 120 000	1 830 000	3 538 000	655 000	32 118 000
1869-70.....	12 800 000	1 550 000	8 200 000	22 550 000	1 082 000	3 550 000	2 425 000	585 000	30 192 000
1870-71.....	10 350 000	2 400 000	8 400 000	21 150 000	1 060 000	1 114 000	3 011 000	210 000	26 545 000
1871-72.....	11 180 000	1 760 000	5 650 000	18 590 000	660 000	950 000	3 596 000	245 000	24 041 000
1872-73.....	11 500 000	1 570 000	6 325 000	19 395 000	602 000	920 000	3 693 000	253 000	24 863 000
1873-74.....	10 900 000	3 074 000	6 770 000	20 744 000	485 000	864 000	2 055 000	256 000	24 404 000
1874-75.....	11 600 000	2 200 000	7 900 000	21 700 000	590 000	735 000	3 530 000	310 000	26 865 000
1875-76.....	14 870 000	2 540 000	9 540 000	26 950 000	563 000	1 107 000	2 670 000	450 000	31 740 000
1876-77.....	18 130 000	3 630 000	9 515 000	31 275 000	740 000	1 330 000	4 760 000	1 600 000	39 705 000
1877-78.....	19 600 000	4 225 000	11 050 000	34 875 000	743 000	1 170 000	4 740 000	1 590 000	43 118 000
1878-79.....	20 390 000	4 670 000	11 530 000	36 590 000	9 450 000	1 270 000	3 365 000	1 180 000	51 855 000
1879-80.....	21 050 000	4 520 000	11 250 000	36 820 000	8 570 000	1 400 000	3 380 000	1 180 000	51 350 000
	487 265 000	96 909 000	176 330 000	760 504 000	65 995 000	64 290 000	108 123 000	21 014 000	1 019 926 000

(Los guarismos representan pesetas.)

Hemos recibido el número 14 de la interesante Revista industrial, titulada *La Gaceta de la Industria y de las Invenciones*, que se publica semanalmente en Barcelona, con láminas y grabados, por solo 18 pesetas al año en toda España, bajo la dirección del Ingeniero D. Ventura Serra, Director de la Oficina internacional de Patentes de Invención, establecida en dicha capital. El sumario es el siguiente:

La cuestión vinícola es solo un pretexto para solicitar la reforma arancelaria.—*Tranvías de vapor.* Estudio técnico y económico-político de los mismos.—*La dinamagnita.*—*El ahorro.*—*La industria de Amberes.*—*Lo que debe entenderse por «Piezas de Maquinaria» para los efectos del Arancel de Aduanas.*—*Bibliografía.* Publicaciones técnicas y especiales periódicas.—*Libros nuevos.*—*Parte oficial.*—Extracto de la *Gaceta.*—*Noticias varias.*—Patentes de invención en Suecia.—Cañonero *Alsedo.*—Patentes de invención recientes.—Correas de cuero-lona del sistema de Sabata.—Alumbrado eléctrico.—*Meeting* proteccionista.—Escuela de Ingenieros industriales.—Aura Boronat.—Sesión necrológica.—Aguas de Salamanca.—Calderas para la fragata *Concepcion.*—*Relación de las patentes de invención solicitadas conforme á la ley de 30 de Julio de 1878, clasificadas por industrias.*

Superficie forestal.—En los datos publicados por el *Statistical Atlas*, de André y Peschel, figura la superficie que los montes ocupan en algunas naciones con relación á la superficie total de cada una, y que es la siguiente:

Suecia.....	39	por 100
Rusia.....	34	—
Austria-Hungría..	29	—
Alemania.....	25,5	—
Suiza.....	19	—
Grecia.....	18	—
Francia.....	17	—
Italia.....	16,9	—
Bélgica.....	15	—
España.....	8,9	—
Portugal.....	7	—
Holanda.....	7	—
Dinamarca.....	5	—
Gran Bretaña.....	2,4	—

En las cifras precedentes, se ve que en nuestro país las roturaciones y descuajes de montes representan una cantidad importante que han privado al país de los frondosos y bien poblados que anteriormente cubrían las crestas de nuestras montañas; y á pesar de la orografía tan accidentada de nuestra península, en la cual ocupa la zona forestal una gran extensión, y por lo tanto debiera ser llamada á sustentar dilatados montes, ocupa de los últimos lugares de la escala precedente: en cambio en yermos y crecientes cumbres

se cuentan superficies de consideración, hoy improductivas, y que en épocas anteriores fueron cubiertas de lozana vegetación arbórea.

Nuevas materias explosivas.—En las hulleras de Polinch-Ostran, cerca del camino de hierro de Ferdinand, en Austria, se han ensayado varias mezclas explosivas que son preferibles á la dinamita. Su composición es como sigue:

PERALITA. Granos gruesos fabricados con 64 partes de nitrato de potasa, 30 de carbon y 6 de sulfuro de antimonio.

JANITA. Se compone de 65 á 75 partes de nitrato de potasa, 10 de azufre, 10 á 50 de lignito, 3 á 8 de picrato de sosa y 2 de clorato de potasa. Es menos inflamable y menos violenta que la peralita.

CARBAZOTINA. Se compone de 61 partes de nitrato de potasa, 0,8 de sulfato de hierro, 25 de hollin, negro de humo y sustancias orgánicas y 13 de azufre. Su acción es lenta y es útil donde hay que obrar con precaución.

DINAMITA-CARBON. Es análoga á las dinamitas de Nobel, pues consiste en una mezcla de nitroglicerina y pólvora de cañon, de calidad inferior, que reemplaza á la sílice porosa.

Barniz para los suelos.—En Alemania se acaba de conceder privilegio de invención para un barniz aplicable al *encerado* de los suelos ó pisos, que se compone de 35 partes de pizarra margosa, 30 de pizarra micácea y 35 de colofonia. Estos ingredientes se pulverizan y se calientan con 50 partes de brea.

Pozos de petróleo.—Cerca de la ciudad de Canon, en los Estados-Unidos, se está explotando un pozo de petróleo, á la considerable profundidad de 1 445 piés. Este pozo da de cinco á seis barriles de petróleo al día, creyéndose que perforando á mayor profundidad, la producción será mucho mayor.

Producción de lana.—La producción de lana del mundo se ha quintuplicado desde 1830, en que era unas 320 000 000 de libras. En 1878, que es el último año de que se tienen noticias estadísticas exactas, Europa produjo 740 000 000 de libras; Buenos-Aires 240 000 000; los Estados-Unidos 208 000 000; Australia 350 000 000 y el África Austral 48 000 000, formando un total de libras 1 586 000 000. La Gran Bretaña y Francia consumen cada una casi la misma cantidad de lana, 380 000 000 libras anuales. Alemania consume cerca de 165 000 000, los Estados-Unidos 250 000 000 y Rusia, Austria y otros países 400 000 000 de libras.

La Diputacion de Leon anuncia en la *Gaceta* de 23 del pasado el concurso para la provision de dos plazas de Ayudantes de Obras públicas, con el sueldo de 1.250 pesetas é indemnizacion fija de 2.500.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 8 DE ABRIL DE 1884.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Planchas, por libra	»	»	6½	»	»	6½
Yellow metal.....	»	»	6	»	»	6½
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	60	12	»	60	17	
English tough best.....	67	40	»	68	»	»
Planchas.....	74	15	»	72	»	
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada....	6	»	»	7	5	»
Staffordshire, d°.....	5	15	»	7	12	»
Fundicion núm. 4, Cleveland..	»	43	3	»	43	6
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	44	15	»	45	»	»
Español.....	44	7	»	44	40	»
Planchas.....	45	12	»	45	15	»
Plata.						
Onza.....	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco.....	6	»	»	6	5	»
Acero.						
Fundido de 1.ª, por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada.....	87	17	»	88	5	»
Banca.....	88	»	»	89	»	»
Inglés refinado.....	92	»	»	93	»	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja.....	»	20	6	»	22	6
De coke, id.....	»	15	6	»	17	»
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada.	20	40	»	21	»	»

CARBONES.

Carbones.	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Newcastle y Durham, por ton..	»	5	6	»	8	»
Coke.						
Durham, por tonelada.....	»	12	»	»	12	6
Cleveland.....	»	9	9	»	11	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Ácidos.

Agua fuerte, por libra.....	»	»	2½	»	»	4½
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0½	»	»	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	6
Borax refinado, por quintal....	»	58	»	»	60	»
Azufre inferior, por tonelada...	»	»	»	»	»	»
Azufre flor, por tonelada.....	10	»	»	12	40	»
Vitriolo verde, por tonelada....	42	»	»	45	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	19	3	»	19	6
Acetato de plomo, por quintal..	»	35	»	»	38	»
Minio, por quintal.....	»	16	»	»	17	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	19	»	»	21	6
Litargirio, por quintal.....	»	25	»	»	27	»
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	5½	»	»	6
Nitro inglés refinado, por quint.	»	26	6	»	28	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	21	6	»	22	6
Sosa cáustica, por quintal.....	»	10	»	»	10	6
— cristalizada, por tonelada.	3	»	»	3	5	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Marzo y Abril.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 23 de Marzo.—Real orden de 22 de Marzo de 1881, organizando la secretaría de la Junta superior consultiva de Caminos, Canales y Puertos.

Gaceta del 26.—Real decreto de 25 de Marzo de 1881, dictando reglas para la salida temporal del cuerpo de Ingenieros de Caminos.

Gaceta del 29.—Real orden de 19 de Marzo de 1881, nombrando presidente de la comision de Faros á D. Eugenio Barron, inspector de primera clase del cuerpo de Ingenieros de Caminos.

Gaceta del 30.—Real orden de 23 de Marzo de 1881, creando las divisiones hidrológicas de Valencia y Lugo.

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.
24 Marzo.	Almaden.	12 Abril.	6 000 toneladas de combustible.....	Suministro.	»
26 »	Teruel.	19 »	Puente sobre el Tastavins.....	Construccion.	36 540'63
27 »	Pontevedra.	11 »	Carretera de Pontevedra á Redondela.....	Acopios.	32 117'43
29 »	Coruña.	»	Carretera de Lugo á Santiago.....	»	19 949'91
5 Abril.	Zamora.	30 »	Carretera de Zamora á Cañizal.....	Construccion.	104 347'36