

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO IV.

Madrid 25 de Abril de 1879.

NÚM. 8.

LUZ ELÉCTRICA CON APLICACION Á LOS FAROS.

IV.

12. *Lámparas.*—Pasamos á estudiar las lámparas ó reguladores (que bajo este último nombre suelen ser conocidos los aparatos en donde se produce la luz eléctrica); y prescindiendo de clasificaciones científicas, como las que Du Moncel establece para ellos, diremos solo que todos están fundados en la accion de un resorte, opuesta á la de un electro-imán introducido en el circuito. Los carbones, al desgastarse, aumentan la distancia que los separa, la corriente se debilita, siendo necesario haya una fuerza que los acerque: esta fuerza entra en juego, ya directa, ya indirectamente, por medio del resorte. Cuando los carbones, acercándose, han llegado á la distancia conveniente, la corriente se hace preponderante, y el electro-imán que la recorre los detiene en esta posicion. Un ejemplo muy sencillo de esta manera de obrar lo suministra el regulador debido á Foucault. Consiste en dos aparatos de relojería independientes, uno de los cuales acerca los carbones y el otro los separa. Supongamos detenido, el que acerca los carbones, por un escape ligado con el electro-imán: el aparato que los separa queda libre, y á medida que la separacion aumenta, el resorte vence la resistencia del electro-imán, cuya fuerza se debilita con la de la corriente, arrastra al escape en sentido opuesto, para engalgar en el aparato que separa los carbones, detenerlos, y dejar libre al que los acerca. Así continúa funcionando por una série de pequeñas y rápidas oscilaciones, ya en uno, ya en otro sentido.

13. *Regulador de Serrin.*—De ordinario, el aparato de relojería es único, y desempeña simultáneamente los dos papeles que en el de Foucault están encomendados á dos distintos mecanismos: las figuras 4.^a y 5.^a de la lámina 1.^a (28 del tomo anterior), dan una idea perfecta y cabal de la manera de funcionar este regulador.

El porta-carbon superior B, desliza con frozamiento suave en un tubo E, fijo á la caja de la lámpara: en la parte inferior A, lleva una barra dentada, por medio de la cual, de engranajes intermedios, y de una cadena H, comunica su movimiento al porta-carbon

inferior M, que lleva una consola ó pié I, al cual se ata la extremidad de la cadena. Los engranajes están dispuestos de manera que, cuando el porta-carbon superior desciende, acercándose al inferior, éste le sale al encuentro; y viceversa, cuando el porta-carbon superior se eleva, el inferior desciende, apartándose de él. Se comprende fácilmente que, si los dos carbones se acercan lo suficiente para producir la luz en todo su desarrollo, el descenso debe detenerse, y esto lo hace la fuerza misma de la corriente, que mueve un tope *d*, y sujeta los engranajes.

En efecto, el tubo M, dentro del cual desliza el porta-carbon inferior, no está fijo; lo sostiene un paralelogramo articulado TSRU, que oscila alrededor del lado RU; de manera, que el porta-carbon inferior tiene dos movimientos independientes, uno de oscilacion alrededor de dichos puntos, cuando se mueve con el tubo que lo contiene, otro de resbalamiento cuando es arrastrado por el porta-carbon superior.

El resorte Z, antagónico del electro-imán, va sujeto al paralelogramo articulado por una de las extremidades; otra se engancha en una palanca *a*, movida por el boton *b*, que sirve para arreglar la tension. La armadura Q, del electro-imán O, va fija á la barra inferior del paralelogramo articulado. El electro-imán forma parte del circuito que recorre la corriente para llegar á los carbones, si bien Lointin ha modificado esta disposicion, colocándolo en una derivacion, haciendo mas eficaz su accion regulatriz. Cuando la corriente es intensa, el electro-imán atrae la armadura Q, y con ella baja el paralelogramo articulado, con el porta-carbon, y un escape *d* que engalga una rueda de paletas, y detiene el movimiento de los engranajes y de los porta-carbones.

Si la corriente, por el desgaste de los carbones, se debilita, el resorte Z se hace preponderante, levanta el paralelogramo, el tope, y los engranajes libres se mueven á impulsos del porta-carbon superior, y el inferior desliza, arrastrado por él, dentro de su vaina. Cuando los carbones se han acercado lo bastante para que la luz tome el brillo que le corresponde, la corriente aumenta de energia, y el electro-imán vuelve á detener la marcha, continuando de esta suerte indefinidamente.

Comprendido el juego de las principales piezas de

la lámpara, pasamos á describir las demas que la completan. Un volante de aletas *j* regulariza el movimiento. Un segundo resorte *W*, con una extremidad fija, y otra unida al paralelogramo articulado, hace juego con el resorte regulador. Un tope *V*, que baja mas ó menos, á voluntad, determina la extension de la oscilacion del paralelogramo, que se puede hacer mayor ó menor, y que conviene sea la estrictamente precisa para engalgar ó desengalgar el escape. El tope *d* termina en una lámina flexible, para impedir todo choque brusco que pudiera causar daño al aparato. Las poleas *G*, y la rueda *H* tienen distinto diámetro cuando la corriente es continúa, en relacion con los desgastes del carbon superior y del inferior, para compensar la diferencia; pero aun cuando son alternativas las corrientes, existe una pequeña diferencia en contra del carbon superior, que se desgasta algo mas rápidamente (un 5 por 100). El electro-imán *O*, al que, en los primeros reguladores se daba la posicion vertical, se coloca en los nuevos inclinado, para que obre en la direccion del movimiento del paralelogramo articulado, es decir, en el sentido de la diagonal. Una lámina flexible y ondulada *l* sirve de sostén al porta-carbon inferior, para darle mayor estabilidad, y una cadena de compensacion *m* con una extremidad fija, y otra unida á la consola *I* del porta-carbon inferior, equilibra, desarrollándose, á medida que el carbon inferior se desgasta y se eleva, la pérdida de peso que sufre por el consumo. La polea de cambio de direccion *J* tiene un pequeño movimiento oscilatorio, para acomodarse á las variaciones de direccion de las dos ramas de la cadena.

La rueda catalina *k* es una pieza importante del mecanismo; engrana con un escape de la rueda *e*, montada loca sobre el eje *g*. Este escape fija la rueda loca al eje, y la obliga á moverse cuando baja el porta-carbon superior.

Por el contrario, si se levanta este bruscamente, el escape permite el movimiento de esta rueda sin comunicarlo al carbon inferior. De esta manera se coloca el foco luminoso á la altura conveniente, para lo cual lleva la lámpara, como indicador, un brazo horizontal saliente que termina en punta, correspondiente al foco. Centrados los carbones, por medio de él, se le hace girar hasta dejarlo detrás de la lámpara, para que no estorbe.

Es necesario, tambien, mover el carbon superior horizontalmente, ya de frente, ya de costado para que las puntas de los dos se correspondan: se hace avanzar, de frente, por medio del boton *C* (fig. 6.^a), cuya espiga termina en una rosca que penetra en el vástago, el cual avanza ó retrocede, segun se mueva en uno ó en otro sentido. El boton *D* sirve para moverlo de costado, por medio de un excéntrico *D'*, que hace girar todo el sistema alrededor del eje *B*.

En los faros se requiere una escrupulosa vigilancia de la marcha de la lámpara; pequeñas alteraciones del foco luminoso bastan para llevar la luz fuera del horizonte; y como no es posible observar directamente la luz, lleva la lámpara dos lentes que proyectan la imágen, amplificada, sobre la pared, acusando las más ligeras variaciones, en la posicion del foco.

14. *Lámpara de Siemens*.—Así como la lámpara de Serrin figura en los faros franceses, la de Siemens (figs. 8.^a y 9.^a), que se usa exclusivamente en los ingleses, varía en los detalles, pero ambas están fundadas en el mismo principio, y funcionan de la misma manera. Como en el regulador de Serrin, el peso del porta-carbon superior determina el movimiento del mecanismo: engrana en una rueda que trasmite directamente el movimiento al porta-carbon inferior, sin necesidad de la cadena y de las demas complicaciones del regulador de Serrin. El electro-imán *E*, actúa sobre el escape *Q*, por el intermedio de la armadura *M*, pero difiere de aquel en que, en vez de ser el escape, meramente pasivo, limitándose á detener el movimiento de los engranajes, es activo, los empuja en sentido contrario y ayuda á separar los carbones. En efecto; á la armadura del electro-imán va unida la palanca angular *L* (que reemplaza al paralelogramo articulado), móvil alrededor del eje *Y*, en cuya extremidad va montado el escape *Q*, que engrana en la rueda catalina *I*. La corriente está interrumpida en *X*, en el polo negativo, y sólo cuando, por la accion del electro-imán, el contacto que lleva la palanca *L*, en la extremidad inferior, cierra el circuito, la corriente se establece por este nuevo camino, abandonando al electro-imán que le opone mayor resistencia. Supongamos ahora que los carbones se acercan: la intensidad de la corriente aumenta, el electro-imán *E* actúa sobre la armadura *M*, que mueve la palanca *L*; el escape empuja un diente de la rueda catalina. Al mismo tiempo, el contacto se establece en *X*, la corriente abandona al electro-imán *E*, que á su vez deja de actuar sobre la palanca *L*. El contacto en *X* se interrumpe; la corriente vuelve á circular por el electro-imán; segundo movimiento de la palanca *L* y segundo diente de la rueda catalina que pasa; y así continúa hasta que la separacion de los carbones debilita la accion de la corriente, cesa el movimiento de separacion, principia á descender de nuevo el carbon superior y á subir el inferior. Hay que advertir, que la rueda montada sobre el escape, es loca en sentido opuesto al descenso, y así no se opone al movimiento.

Réstanos, como hicimos con el regulador de Serrin, entrar en algunos detalles acerca del mecanismo y de sus piezas adicionales: así, la palanca *L* lleva un boton *N* que sale al exterior, y cuyo movimiento, mas rápido ó mas lento, sirve para dar á conocer el de la palanca,

limitado por un tope en L. La energía de la armadura M se puede aumentar ó disminuir, acercándola mas ó menos al electro-imán, por medio del tornillo K. De manera, que el torrero tiene á su disposicion dos piezas para arreglar el juego de las dos fuerzas antagónicas; el tornillo R, que aumenta ó disminuye la tension del resorte P, y el tornillo K, que acerca ó separa del electro-imán la armadura. Conviene, sin embargo, corregir con el primero, y no tocar á la segunda, sino cuando aquel sea ineficaz.

Los diámetros de las ruedas que engranan en los porta-carbones están en la relacion del desgaste, si la corriente es continua; pero se les hace engranar en otro juego del mismo diámetro, cuando ha de trabajar con corrientes alternativas. Un boton D sirve para detener ó dejar libre el movimiento de las ruedas; la posicion, para uno ú otro efecto, la indica el estilo que lleva. Suele tambien la caja ir provista de cristales W que dejan reconocer el interior de la lámpara sin necesidad de abrirla.

Para arreglar la posicion de los carbones, van estos montados (figuras 7.^a, 8.^a y 9.^a) en correderas A, B, que permiten moverlos horizontalmente, hasta colocarlos en la posicion absoluta y relativa que convenga, ya haciendo coincidir los ejes de los carbones, ya la punta del inferior con la cara anterior del superior (fig. 11). Este lleva, ademas, un tornillo O, para corregir las pequeñas diferencias de elevacion, sin acudir al mecanismo destinado á colocar los carbones á la altura conveniente. Se reduce este á un boton H (fig. 7.^a), que engrana, á voluntad, con las ruedas que mueven los porta-carbones, cuando se quieren mover los dos á la vez; ó, empujando el boton, con la del porta-carbon inferior, para subirlo ó bajarlo, con independencia del superior. La figura 10 es copia de la combinacion adoptada, para el mismo objeto, en el faro de Southforeland, muy parecida á la de las lámparas francesas.

Las dos lámparas descritas son excelentes y funcionan con una regularidad perfecta. El mecanismo, en la de Serrin, trabaja para disminuir la longitud del arco voltaico; el aumento lo realiza el desgaste de los carbones. En la de Siemens hemos visto que el mecanismo trabaja en los dos sentidos, para acortarlo ó alargarlo, y es así mas eficaz. En cambio los ajustes son mas difíciles en él, aunque el mecanismo mas sencillo, y en la práctica hay una ligera diferencia en favor del primero.

Siemens propuso y ensayó introducir, en el circuito, una resistencia regulatriz, cuyo objeto es evitar las aceleraciones del movimiento, las paradas bruscas y los choques, en la máquina motriz, producidos por las variaciones en la resistencia que ha de vencer. Cuando está abierto el circuito, la máquina motriz, ya sea de vapor, hidráulica, ó ya utilice la fuer-

za animal, no encuentra mas resistencia que la de su propio mecanismo, por ser nula la exterior: el movimiento tenderá á acelerarse tomando velocidades que destruirán la máquina. Por el contrario, si se cierra repentinamente el circuito, la resistencia, conforme á la ley de Lenz, será tanto mayor cuanto mas grande sea la intensidad de la corriente que engendra el trabajo motor. Se ve, pues, que la máquina puede pasar alternativamente, con gran detrimento de sus órganos, desde una resistencia casi nula á otra exageradamente grande. La resistencia adicional (fig. 11), se compone de un electro-imán con su armadura, cuya extremidad forma un contacto, limitando su excursion un resorte. El contacto comunica con un hilo, representado en la figura con líneas de trazos, cuya resistencia es equivalente á la del arco voltaico. Supongamos que la lámpara no funciona y que la máquina motriz continúa trabajando. La corriente no puede establecerse al través de los carbones; el electro-imán no ejerce entonces su accion sobre la armadura; el contacto tiene la disposicion que indica la figura, y la corriente se establece, por su intermedio, al través del hilo resistente. La corriente sigue, en este caso, la direccion del hilo inferior de la figura, la armadura, el contacto, el hilo resistente y el hilo lateral. Supongamos, ahora, que la lámpara funciona y la corriente se establece al través de ella. El electro-imán atrae la armadura, deshace el contacto, y la corriente pasa por el hilo inferior, el electro-imán, el hilo superior, la lámpara y el hilo lateral. Para evitar la elevacion de temperatura en el hilo resistente, se sumerge en agua; sin embargo, la marcha de la lámpara es tan uniforme, que no se ha hecho sentir la necesidad de este aparato adicional.

Omitimos, en obsequio de la brevedad, la mencion de otros muchos reguladores, tan ingeniosos como los descritos, y acaso mas sencillos; cualquiera que se use, el resultado será, por punto general, satisfactorio, y no proviene de los reguladores las dificultades con que la luz eléctrica tropieza en sus aplicaciones.

(Se continuará.)

PEDRO P. DE LA SALA.

AXONOMETRÍA.

CAPÍTULO III.

RESOLUCION DEL PROBLEMA FUNDAMENTAL DE LA AXONOMETRÍA.

(CONTINUACION.)

§ III.—*Se nos dan las escalas, pero no la posicion de los ejes.*

104. SEXTO CASO en que se conocen las proyecciones de los ejes y las escalas que les corresponden.

Recordando que la proyeccion Z de uno de los ejes

coincide con la proyeccion P' sobre el plano Π (76) de la recta P' obtenida á su vez proyectando la recta P sobre el plano XY , será fácil determinar la posicion que en el espacio ocupa dicha recta P' ; pues si por uno de los puntos a de su proyeccion P' se traza una paralela ab al eje Y , las dos coordenadas $x = ob$ é $y = ba$ del punto a en el espacio se deducirán de sus proyecciones por medio de las escalas correspondientes (1) y, como ademas se conoce el ángulo oab igual al formado por los ejes X é Y , será fácil construir un triángulo semejante al oab y medir en él el ángulo en o formado por P' con el eje X .

De una manera análoga se determinan las posiciones que las rectas P'' y P''' ocupan en los planos respectivos XZ é YZ , con cuyos datos queda definida (75) la posicion que la recta P tiene con relación á los ejes; y como ademas se conocen las proyecciones de estos, queda el caso actual reducido al cuarto, cuya solucion completa hemos presentado.

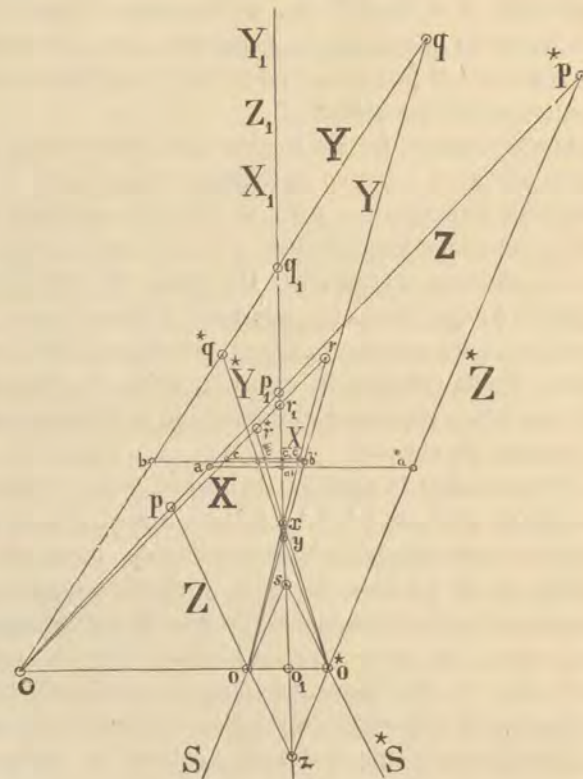
105. La posibilidad de la resolucion del problema con tales datos prueba que podemos siempre escoger en un plano tres rectas cualesquiera que pasen por un punto, como proyecciones de los ejes en el espacio y asignar, tambien á voluntad, las magnitudes de las escalas correspondientes; y, como estos elementos bastan en la mayor parte de las aplicaciones, podemos proceder inmediatamente á la representacion de la figura que nos ocupe, sin necesidad de efectuar ninguna construccion prévia, en la seguridad de que la imágen así obtenida será la proyeccion (en general oblicua) de la figura en el espacio ó de otra semejante á ella.

106. SÉTIMO CASO en que se suponen conocidas las escalas axonométricas y la direccion que los rayos proyectantes tienen respecto de los ejes.

Para resolver este problema constrúyanse las proyecciones Z_1 , Y_1 y X_1 (fig. 18) de los ejes sobre un plano Π_1 perpendicular á la direccion de los rayos proyectantes, formando con tal objeto los triángulos oo_1p , oo_1q y oo_1r (fig. 17), lo mismo que se hizo en el cuarto caso (96); y tómanse sobre los ejes Z , Y y X , en esta última figura, tres puntos a , b y c , cuyas distancias al origen o estén entre sí en la misma razon que las inversas de las escalas $\frac{1}{e_1}$, $\frac{1}{e_2}$ y $\frac{1}{e_3}$ (2); á fin de que al proyectarlos sobre el plano Π ,

en cuya operacion vendrán multiplicadas dichas distancias por números proporcionales á e_1 , e_2 y e_3 , se obtengan tres puntos equidistantes del o . Determinense, ademas, en la misma figura 17, las proyeccio-

Figura 17.



nes a_1 , b_1 y c_1 , de dichos puntos sobre las rectas Z_1 , Y_1 y X_1 del plano Π_1 y trasládense á las mismas rectas colocadas en su posicion en la figura 18; con lo cual, observando que los puntos así obtenidos deben ser proyecciones ortogonales de sus correspondientes del plano Π , la cuestion queda reducida á investigar en qué posicion debe colocarse este plano respecto del anterior para que los puntos del mismo proyectados en a_1 , b_1 y c_1 equidisten del que se proyecte en o_1 , ó sea, para que dichos puntos estén sobre una circunferencia cuyo centro sea el o .

107. Para resolver la última parte del problema obsérvese que la proyeccion ortogonal de esta circunferencia sobre el plano Π_1 debe ser una elipse determinada por su centro o_1 y los tres puntos a_1 , b_1 y c_1 , y que los ejes de esta elipse son proyeccion de dos diámetros perpendiculares del círculo. Su eje mayor es paralelo á la recta de interseccion de los dos planos Π y Π_1 é igual á la verdadera magnitud

mentos externos estén en la razon de estas rectas y sus otros segmentos serán las magnitudes buscadas, pues se tendrá $oa \cdot e_1 = ob \cdot e_2 = oc \cdot e_3$ ó bien.

$$oa : ob : oc :: \frac{1}{e_1} : \frac{1}{e_2} : \frac{1}{e_3}.$$

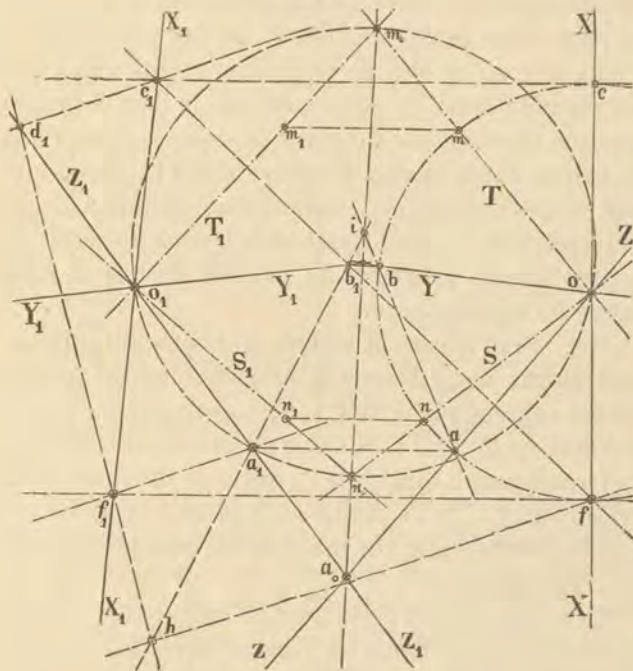
(1) En realidad no se obtienen las magnitudes absolutas de estas coordenadas, sino rectas proporcionales á ellas, puesto que no se conocen los coeficientes de reduccion, sino solo las escalas e_2 y e_3 ; por esto decimos despues, que el triángulo construido es semejante, pero no igual al oab .

(2) Si e_1 , e_2 y e_3 son números la determinacion de oa , ob y oc no presenta dificultad, y si son magnitudes lineales lo mas sencillo es trazar desde un punto tres secantes á una circunferencia cuyos seg-

del diámetro del círculo, por lo cual sus razones con $2oa$, $2ob$ y $2oc$ definen los coeficientes de reducción correspondientes á los tres ejes coordenados; y la razón del eje menor al mayor es igual al coseno del ángulo formado por los dos planos Π y Π_1 ó al seno del que los rayos proyectantes forman con el primero. De manera que, conocidos los ejes de dicha elipse, lo serán también todos los elementos necesarios ó para completar la resolución del problema que nos ocupa.

108. Para determinar en la figura 18 los ejes de

Figura 18.



la elipse que tiene su centro en el punto o_1 y pasa por los a_1 , b_1 y c_1 hemos determinado los extremos d_1 y f_1 de los diámetros que pasan respectivamente por a_1 y c_1 ; y después hemos construido la tangente á dicha elipse en el punto f_1 , considerándola como lado de un exágono inscrito cuyos otros lados son f_1a_1 , a_1b_1 , b_1c_1 , c_1d_1 y d_1f_1 , y apoyándonos en el teorema de Pascal; pues si los puntos de intersección de los pares de lados opuestos deben estar en línea recta, y los a_1b_1 y d_1f_1 se cortan en el punto h y los f_1a_1 y c_1d_1 se cortan en el infinito, la recta paralela á estos trazada por h contendrá el punto de intersección de b_1c_1 con la tangente en f_1 , ó cortará á b_1c_1 en un punto f de dicha tangente.

La recta c_1c paralela á f_1f será tangente á la misma elipse en el punto c_1 , y si describimos una circunferencia cualquiera α tangente á dichas rectas, podremos considerarla como figura homológica de aquella elipse, con relación al punto en el infinito de dichas paralelas como centro de homología; siendo

fácil determinar los puntos a y b homólogos de los a_1 y b_1 sobre las a_1a y b_1b paralelas á dicha dirección, así como los f y c de contacto con el círculo son homólogos de f_1 y c_1 . Para determinar el eje de homología, lugar de los puntos de intersección de cada par de rectas homólogas, basta construir dos de ellos, por ejemplo, los a_1e i comunes á las o_1a_1 y oa el primero, y á las a_1b_1 y ab el segundo.

Teniendo ya este eje de homología, hemos construido una circunferencia cuyo centro esté sobre él y que pase por los puntos o y o_1 ; y, uniendo con estos los puntos m_0 y n_0 en que corta á dicho eje, hemos obtenido los pares de diámetros rectangulares T y S , y T_1 y S_1 correspondientes en las dos curvas. Pero, puesto que los primeros son diámetros conjugados en el círculo, los segundos lo serán en la elipse y serán, por tanto, los ejes de esta curva, cuyos extremos m_1 y n_1 se determinarán fácilmente como homólogos de los m y n del círculo.

109. Tenemos ya construidos los ejes de la elipse, pero debemos observar además que por ser la figura $fabce$ homológica de la $f_1a_1b_1c_1$ será también homográfica de la que, estando situada sobre el plano Π , se proyecta según esta en el Π_1 ; y, puesto que ambas son circunferencias, las relaciones de homografía se reducen aquí á simple semejanza. Por tanto, las rectas Z , Y , X , T y S de la figura 18 forman entre sí los mismos ángulos que las indicadas con las mismas letras en el plano Π . Así es que, por este procedimiento, hemos obtenido á la par que la magnitud y dirección de los ejes de la elipse, las proyecciones Z , Y y X de los ejes coordenados y la posición que las rectas T y S tienen respecto de ellos.

Si ahora construimos en la figura 17 el triángulo oso_1 cuyos lados so_1 y so estén entre sí en la misma razón que los semiejes o_1n_1 y o_1m_1 de la elipse, tendremos determinados los puntos o y *o ; y, como sabemos además que $oa = ob = oc = o_1m_1$, dicha figura puede determinarse sin dificultad describiendo desde o y *o como centros con un radio igual á o_1m_1 circunferencias que corten á las rectas aa_1 , bb_1 y cc_1 y los radios que vayan á los puntos de intersección, serán los Z , Y y X y los *Z , *Y y *X .

Por último, colocando uno sobre otro los dos sistemas homológicos de la figura 18, de manera que las S y S_1 vengán una sobre otra y coincidan en ellas los puntos s situados á las distancias so y so_1 (tomadas en la figura 17) de los puntos respectivos o y o_1 , tendremos la figura 19, en la cual se suponen colocados uno sobre otro los dos planos Π y Π_1 por medio de un giro alrededor de su recta de intersección, como se hizo en el cuarto caso con el cual tiene grande analogía el que estamos estudiando. Además se han colocado en la misma figura los puntos p , q y r y los *p , *q y *r á la misma distancia del o que

los marcados con las mismas letras en la figura 17, quedando con esto completa la resolución del problema.

110. OCTAVO CASO en que se conocen las escalas axonométricas y la dirección que los rayos proyectantes tienen respecto del plano de proyección.

Enunciado en términos generales, este problema es mas complejo que los anteriores, pero se simplifica

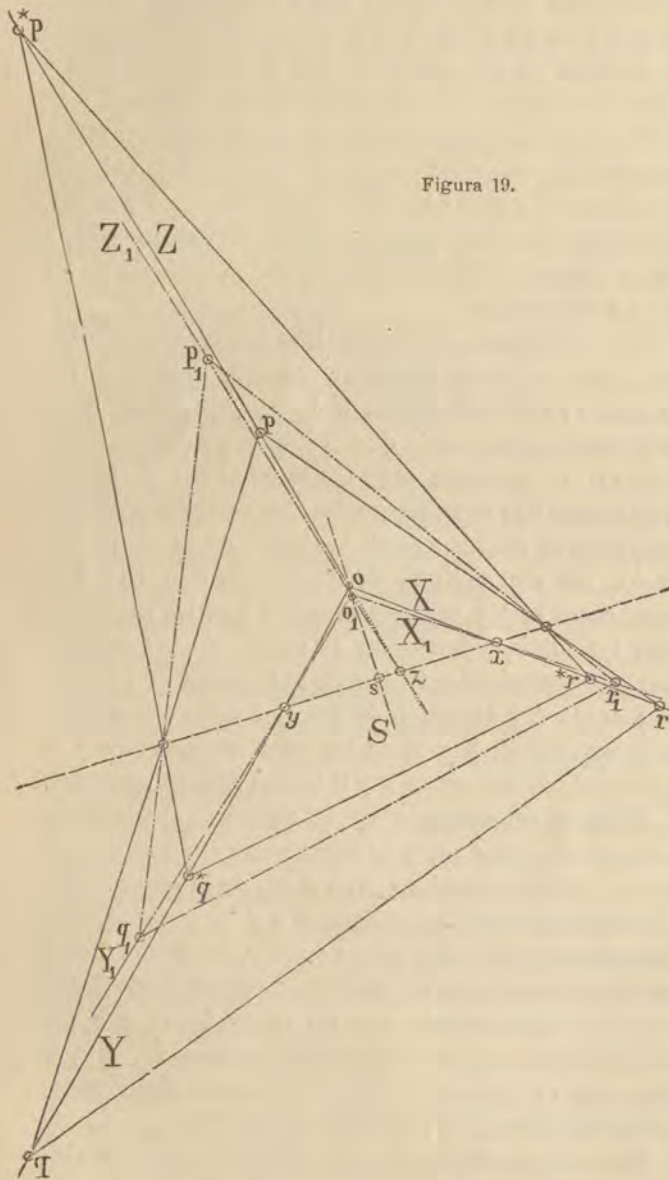


Figura 19.

extraordinariamente cuando los rayos proyectantes son perpendiculares al plano de proyección; pues en tal caso los coeficientes de reducción son iguales á los senos de los ángulos que dichos rayos forman con los ejes respectivos (32) y, por tanto, el conocimiento de las escalas equivale al de las relaciones entre dichos senos, ó sea, entre las distancias desde cada punto de la recta P á los tres ejes coordenados. De manera que la posición de esta recta con relación á

los mismos quedará determinada si se une con el origen el punto cuyas distancias á ellos sean respectivamente iguales á e_1 , e_2 y e_3 , punto que es el común á los tres cilindros de revolución alrededor de cada uno de los ejes, cuyos radios sean las escalas correspondientes.

Por lo general existen ocho puntos comunes á estos tres cilindros; pero, como están simétricamente colocados respecto del origen, solo dan lugar á cuatro soluciones distintas, y aun éstas pueden reducirse á tres, dos, una ó ninguna, por coincidir ó hacerse imaginarias algunas de ellas. La determinación de las líneas segun las cuales se cortan dichos cilindros, tomados de dos en dos, se simplifica observando que la proyección ortogonal de cada una de ellas sobre el plano de los dos ejes correspondientes es una línea de segundo orden, y que otro tanto le pasa á la proyección cónica sobre un plano cualquiera, si se toma el origen como centro de proyección (1); pero, aun así, la determinación de los puntos comunes á dichas intersecciones exige el trazado de las dos líneas de segundo orden, proyecciones cónicas de dos de ellas sobre un mismo plano.

111. Si el triedro de los ejes es birectángulo, dichas tres líneas de intersección se proyectan ortogonalmente sobre el plano XY (que suponemos perpendicular al eje Z), dos segun una misma circunferencia y la tercera segun otra línea de segundo orden concéntrica con ella, y el punto en que ambas se cortan puede determinarse sin mas que el trazado de rectas y circunferencias.

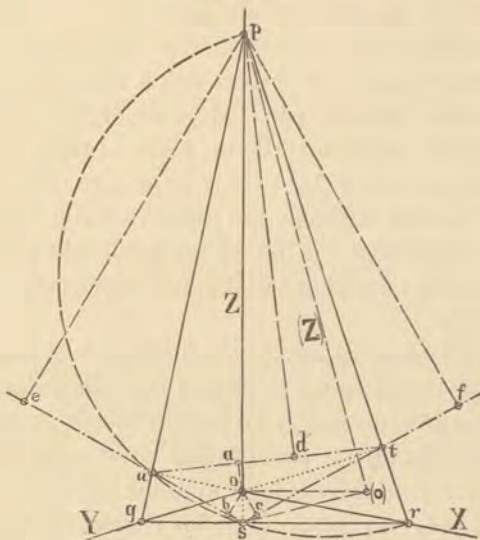
En el caso en que el eje Z forme ángulos iguales con los otros dos y además las escalas correspondientes á estos sean iguales entre sí, las proyecciones ortogonales de dichas tres líneas sobre un plano perpendicular al eje Z quedan reducidas, dos de ellas á una circunferencia, sección recta del cilindro descrito alrededor de este eje, y la tercera al conjunto de dos diámetros de la misma y, por tanto, también puede llevarse á cabo la construcción con el auxilio único de la regla y el compás.

112. En este lugar nos limitaremos á detallar el caso mas frecuente en que el triedro de los ejes es trirectángulo; pero en vez de emplear para estudiarle el método analítico que hemos indicado, seguiremos una marcha sintética que nos permitirá establecer el notable teorema de *Schlömi'ch* y, con su auxilio, simplificar las construcciones. Supongamos, para conseguirlo, que el problema está resuelto y que Z , Y y X (fig. 20) son las proyecciones de los ejes, y pgr el

(1) Pues siendo los cilindros de segundo orden su línea de intersección y, por tanto, los conos ó cilindros que la tengan por directriz serán de cuarto orden; pero si sus generatrices son dobles ó encuentran en dos puntos á la directriz, como sucede en los casos citados, su orden quedará reducido á la mitad.

triángulo de las trazas que estos determinan en el plano de proyeccion. Desde luego observaremos que, por ser cada uno de los ejes perpendicular al plano de los otros dos, sus proyecciones ortogonales sobre el plano Π serán perpendiculares á los lados opuestos del triángulo de las trazas; por tanto, si unimos por medio de rectas los puntos s, t y n en que cortan á dichos lados, obtendremos otro triángulo stu cuyos ángulos tendrán por bisectrices aquellas proyecciones Z, Y y

Figura 20.



X , mientras que las de sus suplementos serán respectivamente las qr, rp y pg . En efecto: la circunferencia descrita sobre pr como diámetro pasa por los vértices s y n de los ángulos rectos psr y pur y, por tanto, los dos ángulos psu y pru inscritos que abrazan entre sus lados el mismo arco son iguales; lo mismo les pasa, por una razon análoga, á los pst y pqt , y como los pru y pqt son iguales, por tener sus lados respectivamente perpendiculares, tambien lo serán los psu y pst , ó la Z será bisectriz del ángulo tsu : y otro tanto puede decirse de las proyecciones X ó Y respecto de los ángulos tus y stu .

113. Si ahora consideramos el triángulo rectángulo formado por el origen y los puntos p y s , que se ha colocado en $s(o)p$ sobre el plano de la figura haciéndole girar alrededor de su hipotenusa Z y designamos, como de costumbre, por e y e_1 la escala natural y la correspondiente al eje Z , tendremos

$$\frac{e_1^2}{e^2} = \frac{op^2}{(o)p^2} = \frac{op^2}{op \cdot sp} = \frac{op}{sp};$$

y si desde los puntos o y p se bajan perpendiculares á los tres lados del triángulo stu , tendremos ademas

$$\frac{op}{sp} = \frac{cf}{sf} \text{ y, por tanto,}$$

$$\frac{e_1^2}{e^2} = \frac{cf}{sf} \quad [A]$$

Pero, por estar el punto p sobre las tres bisectrices sp, tp y np , se verifica que

$$sf = se, \quad tf = td \text{ y } ue = ud$$

y, por tanto,

$$sf = \frac{1}{2}(st + td + su + ud) = \frac{1}{2}(st + tu + us);$$

y, por estar el punto o sobre las tres bisectrices so, to y no , se verifica que

$$sc = sb, \quad tc = ta \text{ y } ub = ua$$

y, por tanto,

$$sc = \frac{1}{2}(st - ta + su - ua) = \frac{1}{2}(st - tu + us),$$

de donde se deduce que

$$cf = sf - sc = tu.$$

Designando, para abreviar, por $2P$ el perímetro del triángulo stu , y sustituyendo en la relacion [A], podremos escribirla en esta forma:

$$\frac{e_1^2}{e^2} = \frac{tu}{P}.$$

De una manera análoga se encontrarían estas otras dos

$$\frac{e_2^2}{e^2} = \frac{us}{P} \quad \text{y} \quad \frac{e_3^2}{e^2} = \frac{st}{P}$$

que, unidas con la anterior, pueden escribirse en esta otra forma:

$$e^2 : e_1^2 : e_2^2 : e_3^2 :: P : tu : us : st,$$

y permiten enunciar el teorema de *Schlömilch* que dice: *las proyecciones ortogonales de tres ejes rectangulares son las bisectrices de los ángulos de un triángulo cuyos lados y semiperímetro son proporcionales á los cuadrados de las escalas axonométricas y de la natural; con cuyo auxilio se pueden fácilmente construir las proyecciones de los ejes y determinar la escala natural y los coeficientes de reduccion, cuando se conocen las escalas axonométricas. Para que el problema sea posible es necesario y suficiente que pueda construirse el triángulo ust , ó que el cuadrado de una de las escalas sea menor que la suma y mayor que la diferencia de los cuadrados de las otras dos.*

114. Sumando las tres igualdades anteriores se obtiene esta otra:

$$\frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2}{e^2} = \frac{tu + us + st}{P},$$

de la cual, puesto que $tu + us + st = 2P$, se deduce

$$e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 = 2e^2,$$

ó bien, dividiendo por e^2 ,

$$x^2 + y^2 + z^2 = 2;$$

relaciones notables, en esencia idénticas á la que enlaza los senos de los ángulos que una recta forma con tres ejes rectangulares, que permiten calcular la escala natural cuando se conocen las tres axonométricas, ó bien uno de los coeficientes de reduccion cuando se fijan los valores de los otros dos; pero solo aplicables á la proyeccion ortogonal de ejes rectangulares (1).

Ejemplos. Si los datos del problema que nos ocupa fuesen numéricos y se tuviese $e_1 = 6$, $e_2 = 4$ y $e_3 = 5$, construiríamos un triángulo cuyos lados, medidos con una escala cualquiera, fuesen iguales á 36, 16 y 25 y las bisectrices de sus ángulos serian las proyecciones de los ejes. Además tenemos $e^2 = \frac{1}{2}(e_1^2 + e_2^2 + e_3^2) = 38,5$, ó sea $e = 6,205$; por tanto, los coeficientes de reduccion relativos á los tres ejes serán respectivamente iguales á $\frac{e_1}{e} = 0,967$, $\frac{e_2}{e} = 0,645$ y $\frac{e_3}{e} = 0,806$.

Si los datos e_1 , e_2 y e_3 son tres magnitudes lineales, lo mas sencillo será construir una semicircunferencia cuyo diámetro sea mayor que la mayor de ellas (basta que la exceda en el cuarto de su longitud ó poco menos), tomar sobre el diámetro tres puntos a , b y c , cuyas distancias á uno de sus extremos m sean respectivamente iguales á e_1 , e_2 y e_3 , y levantar por dichos puntos las perpendiculares aa' , bb' y cc' al diámetro; estas cortarían á la circunferencia en los puntos a' , b' y c' , y las rectas ma' , mb' y mc' serán iguales á e_1^2 , e_2^2 y e_3^2 , si se toma el diámetro como unidad lineal. Con ellas se construirá el triángulo cuyas bisectrices son las proyecciones de los ejes y su semisuma $\frac{1}{2}(ma' + mb' + mc') = e^2$, llevada desde m hasta que corte á la circunferencia en un punto d' y proyectada sobre el diámetro, dará la magnitud md igual á la escala natural e .

(Se concluirá.)

EDUARDO TORROJA.

(1) Para la proyeccion oblicua de ejes rectangulares existen relaciones análogas á las anteriores, de las cuales difieren únicamente por la sustitucion del 2 que aparece en los segundos miembros por la suma $2 + \cotang. 2\pi$, designando por π el ángulo que los rayos proyectantes forman con el plano de proyeccion.

SANEAMIENTO DEL RIO SENA EN PARÍS.

(CONCLUSION) (1).

II.

De las tres subcomisiones en que juzgó conveniente dividirse la comision nombrada por Decreto del 20 de Julio de 1877, la primera se encargó, como ya hemos expresado en el anterior artículo, de estudiar los procedimientos de cultivo hortícola por medio de las aguas de alcantarilla; la segunda los del cultivo en grande escala, comparativamente con otras tierras de la misma region; y la tercera debia estudiar tambien la influencia ejercida por el riego de dichas aguas, en la península de Gennevilliers, sobre el valor de venta y arrendamiento de las tierras de cultivo. El informe de esta tercera subcomision, que vamos á extractar, pues el de la segunda no se ha publicado aún, que sepamos, da cumplida satisfaccion del encargo que se la hizo (2).

En un trabajo de este género no hace fe la autoridad ó la experiencia de un ponente ó una comision, solo las cifras demuestran, y su comprobacion no debe dejar lugar á la crítica por ningun lado; pero antes de toda demostracion conviene apuntar como dato favorable el progreso continuo de los riegos con aguas inmundas ya expresado en el anterior artículo, sin que haya dejado de regarse tierra alguna en que se empleaban dichas aguas por la sola voluntad de sus propietarios.

El aumento de valor en las tierras puede afectar ó al predio mismo ó á su renta, y ambas manifestaciones de este valor fueron objeto de la atencion de la sub-comision.

Si el riego con aguas de alcantarilla aumenta la fertilidad de las tierras, el primer efecto producido será un aumento de renta, y, por consiguiente, la posibilidad de alcanzar mayor cantidad por su arrendamiento; efecto que en los terrenos regados se manifiesta claramente, pues despues de dos cosechas fructuosas el arrendatario consiente en el aumento de alquiler sin protestar, porque sabe que el propietario encontrará en seguida quien le reemplace. Por el contrario, el propietario no podrá capitalizar inmediatamente el sobre-precio del alquiler por un aumento en el valor del predio, pues tal capitalizacion no es legítima sino despues de pasar el tiempo necesario para poder asegurar que el aumento de renta no es debido

(1) Véase el número anterior.

(2) Préfecture de la Seine.—Assainement de la Seine.—Épuration et utilisation des eaux d'égout.—Commission d'études.—Rapport de la troisième sous-commission chargée d'étudier l'influence exercée dans la presqu'île de Gennevilliers par l'irrigation en eau d'égout sur la valeur vénale et locative des terres de culture.—Paris, Gauthier-Villars, imp., 1878.

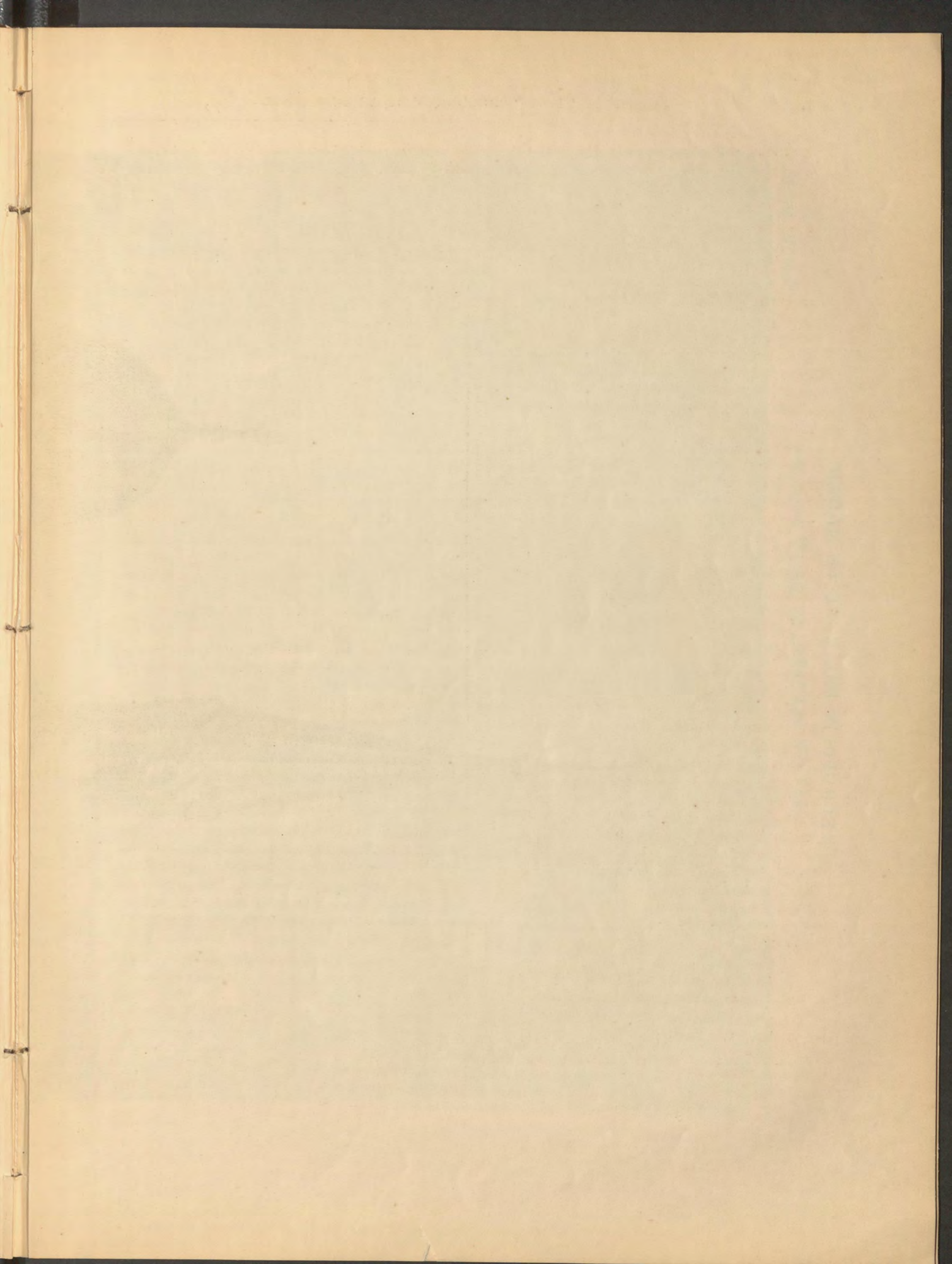


FIG. 14

NECRÓPOLIS DEL ESTE DE MADRID.

Tom. IV Lam. 13.

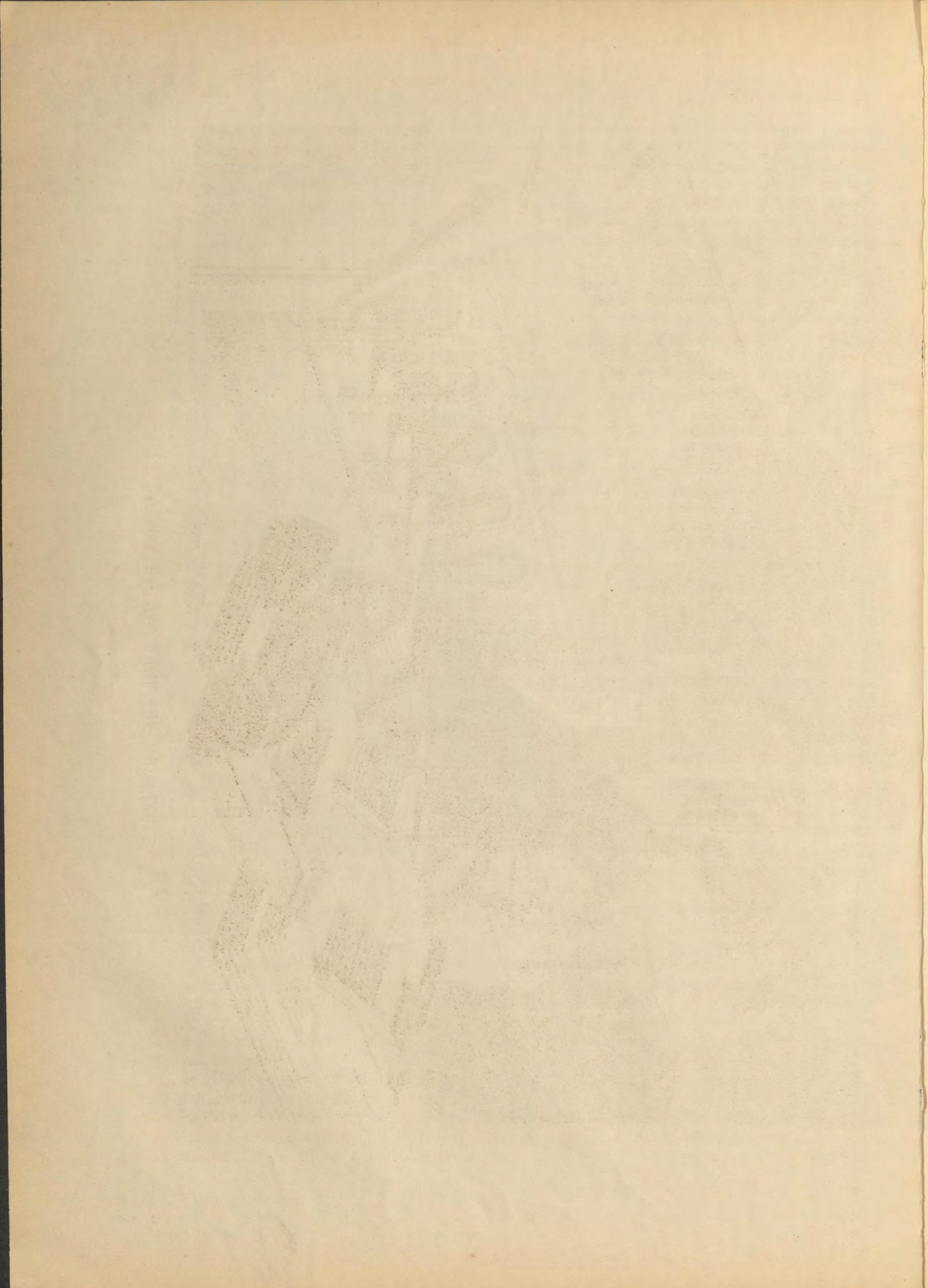
Anales de la Construcción y de la Industria.



Proyecto y dibujo de los
Srs. Arbos y Urquía

Imp. y lit. de La Gaitanilla, Pinar de Madrid.

VISTA EN PERSPECTIVA DE LA CAPILLA.



á una causa accidental cuya continuacion no esté asegurada, además de que el primer efecto de un incremento brusco en la renta es alejar á los compradores, que creen pagar demasiado caros los terrenos antes sin valor, y disminuir también las ofertas de venta, pues los propietarios creerán sacar mejor ventaja algun tiempo despues.

Hé aquí la causa que explica las pocas ventas al principio y, por tanto, la dificultad de comprobar por cifras absolutamente ciertas los valores de los terrenos regados.

No admite tampoco la sub-comision la capitalizacion progresiva de aquel aumento, por no apoyarse en ningun dato positivo, y establece á seguida otros razonamientos para probar la dificultad de determinar al presente el valor de los predios. No sucede lo mismo respecto al de los arrendamientos, y, para demostrarlo, se presentan en el informe que extractamos los profundos estudios que la sub-comision ha hecho sobre estos valores. Al efecto, se manifiesta la clasificacion hecha por la administracion de contribuciones de los terrenos de la llanura de Gennevilliers, dividiendo aquel término municipal en seis secciones, y haciendo ver por medio de tres grandes planos que ilustran la Memoria, la clasificacion (expresada por diversos colores) y el valor de arrendamiento de las tierras en los años 1855, 1865 y 1877.

Citando numerosos ejemplos particulares, formando cuadros sinópticos de las parcelas estudiadas, con su extension, precios, condiciones, años desde el cual se riegan y demas datos, viene la sub-comision á demostrar plenamente el aumento que han tenido las rentas de estos terrenos, que calcula en unos 200 francos anuales, por hectárea regada, para el propietario, á lo cual debe aumentarse la mayor utilidad que el arrendatario reporte.

Tal resultado no debe sorprender, sin embargo, si se atiende al gasto que la ciudad de París hace anualmente para obtener los riegos, que no baja de 450 francos anuales por hectárea, abstraccion hecha del valor de las aguas, cantidad que debe repartirse entre el propietario y el arrendatario por el aumento de renta y el de la cosecha.

Que los precios de arriendo obtenidos no son excesivos lo demuestra la comparacion con los de otras localidades; habiéndolos muy superiores en otros puntos, para terrenos regados con agua pura, segun se demuestra en el notable informe de M. Barral, publicado en 1876, acerca del concurso convocado por el Ministerio de Agricultura y Comercio, sobre el mejor empleo de las aguas en los riegos, y si esto sucede con las aguas puras, cuánto mas deberá ser con las procedentes del alcantarillado, que llevan en sí los dos elementos mas enérgicos para la fertilidad de las tierras: el agua y el abono?

Pero á pesar de todo, es opinion admitida por muchas personas, y fundada en el resultado de las informaciones hechas en Inglaterra, que en ningun caso la explotacion de una posesion por medio de las aguas de alcantarilla (*sewage farm*), puede ni debe dar beneficio. Tal objecion tiene bastante valor, tanto por su generalidad, como por el número de las autoridades que la han establecido, por lo cual merece un exámen algo detallado, y la sub-comision se le concede de buen grado, haciéndose cargo de los informes ingleses, y transcribiendo en parte algunos. Pero de aquel exámen deduce, que si bien la proposicion sentada puede ser cierta, atendiendo á las costumbres inglesas, no sucede lo mismo en Francia, y especialmente en el caso concreto en que se ocupa.

Otra segunda objecion, fundada en las quejas de algunos propietarios que desean llevar á la llanura de Gennevilliers las casas de campo y los establecimientos industriales, vendiendo así sus terrenos á precios elevadísimos, para lo cual es un obstáculo la invasion de las tierras por las aguas, es también victoriosamente refutada en el informe que extractamos, demostrando que ni las condiciones topográficas de la comarca, expuesta á inundaciones, ni la calidad de sus tierras, escasa vegetacion y otras circunstancias, atraen seguramente las casas de campo, que, por otra parte, tampoco dejarían de ser edificadas si se riega con las aguas sucias, como tiene lugar en otros sitios. Y mucho menos retraerá tal sistema de riegos á los establecimientos industriales.

La conclusion del estudio hecho por la tercera sub-comision se impone por sí misma. Las tierras antes incultas se convierten en campos fértiles, como la experiencia lo demuestra en la parte hasta ahora regada con las aguas de alcantarilla, cuyo empleo es siempre un manantial de provecho, que llegará sin duda muy pronto á aumentar el valor de aquellos campos de un modo considerable.

El interés de los propietarios y de los arrendatarios está, pues, en aceptar con entusiasmo estas aguas fertilizadoras que llevan en su seno un elemento de riqueza, y les son ofrecidas gratuitamente por la ciudad de París, y la sub-comision, al terminar su informe, excita noblemente, tanto al Ayuntamiento de aquella capital, para que continúe en la obra comenzada llevándola á feliz término, como á los propietarios de las tierras regadas, cuya oposicion debe cesar para bien de todos.

No terminaremos este ligero extracto sin llamar la atencion de nuestro Municipio madrileño sobre la conveniencia de hacer algo análogo en la capital. También aquí las aguas sucias van á mezclarse con el pobre caudal del Manzanares; también producen fétidos miasmas y son causas de insalubridad, y también hay terrenos que pueden ser regados con dichas aguas

sin gastos algunos, pues ni hay que elevarlas ni apenas conducir las; y esos terrenos y huertas que surten á Madrid de legumbres y verduras, aumentarán sin duda su valor produciendo mas y mas barato. Tenemos entendido que hay una Comision nombrada para estudiar el aprovechamiento de las aguas procedentes de las alcantarillas de Madrid, y, aun careciendo de autoridad, nos atrevemos á excitarla para que active sus trabajos y nos dé á conocer dentro de poco el resultado de sus estudios, tan buenos, sin duda alguna, como los que acabamos de extractar.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

LÁMPARA ELÉCTRICA DE REYNIER.

El alumbrado público y privado por medio de la electricidad es una cuestion que de algun tiempo á esta parte ocupa en alto grado la atención de los hombres dedicados á esta clase de estudios, y las aplicaciones hasta ahora dadas de este nuevo y poderoso medio de iluminacion en la Avenida y edificio de la Ópera de París, así como en la Puerta del Sol de Madrid y en otras varias capitales, muestran de una manera evidente que el sistema está llamado á producir, en un plazo mas ó menos largo, una completa y trascendental revolucion en el alumbrado general de las poblaciones y hasta en el doméstico.

Conocido es de los lectores de los ANALES el sistema hasta hoy mas generalizado de Jabloschkoff, que es el aplicado en los puntos que anteriormente hemos citado, y hoy nos proponemos dar sucinta descripcion de un nuevo sistema, del cual dice un testigo presencial de sus resultados: «Con cuatro elementos de Bunsen hemos visto producirse una hermosa luz eléctrica. Los elementos, que pueden cargarse en cinco minutos, se colocan á voluntad en un rincon, en un sótano, etc., y se puede tener seguridad de producir por espacio de tres ó cuatro horas una luz brillante y de igual intensidad, al mismo tiempo que suave, colocando convenientemente globos de cristal. Sin duda alguna este es un paso importantísimo en el difícil problema de alumbrar por medio de la electricidad las habitaciones y pequeños talleres.»

Demos una breve descripcion de los fundamentos y de la disposicion del nuevo sistema.

Es sabido de todos que cuando un hilo de platino se interpone en el circuito eléctrico producido por una batería, puede llegar á alcanzar una temperatura tal, que emita una luz blanca. Si se reemplaza el hilo por una delgada barra de carbon, esta se podrá tambien calentar hasta el punto de producir una luz brillante.

Tal es el principio de las lámparas eléctricas que actúan por incandescencia, de las que se han presentado hace algunos años en París varias formas y disposiciones mas ó menos prácticas é ingeniosas.

Un jóven ingeniero, llamado M. Reynier, ha tenido la feliz idea de suprimir toda clase de complicaciones, que siempre son mas ó menos perjudiciales al buen funcionamiento de todo aparato, y de emplear únicamente el carbon que se ha de consumir. Este carbon elevado á la temperatura del rojo-blanco, por medio de la corriente eléctrica, se consume por la oxidacion, de una manera análoga á la mecha de una lámpara usual; y el coste que ocasiona es bastante pequeño, para que se pueda renovar de la misma manera. De esta suerte se obtiene una lámpara eléctrica extraordinariamente sencilla, que se maneja con la misma facilidad que una ordinaria.

Si se quiere aumentar la luz se sube la mecha, esto es, se aumenta la porcion calentada de la barra de carbon, y para atenuarla se baja aquella ó se disminuye esta. Si se la quiere apagar por completo se interrumpe el circuito, y para encenderla de nuevo se da vuelta á un boton y la luz aparece en toda su fuerza. No es posible adoptar un sistema mas sencillo.

Esta misma cualidad posee la disposicion que se ha escogido. Una barra, ó mejor dicho, una aguja de carbon de 20 á 30 centímetros de longitud y de uno ó dos milímetros de diámetro se encuentra sostenida por uno de sus extremos por medio de una varilla metálica, de modo que tiende á bajar por su propio peso, y por el otro extremo está en contacto con un tambor, o sea una rueda de carbon, colocada en posicion vertical. La varilla de carbon oprime con mas ó menos fuerza, y cualquiera que sea el consumo de la materia que la forma, á la rueda del mismo material, la cual se dispone de modo que gire lentamente. Por medio de esta disposicion se consigue que la corriente eléctrica ocasione en el carbon la temperatura necesaria para producir una luz blanca en el punto de contacto de la aguja con la rueda de carbon.

El gasto ocasionado por el consumo de carbon es de unos 10 céntimos de peseta por hora; de modo, que costando una varilla de las antedichas 30 céntimos, duraria tres horas la luz producida, sin necesidad de ninguna máquina electro-magnética ni de vapor. Con tener una pequeña batería de cuatro ó seis elementos podria cualquiera tener en su propio hogar una poderosa y agradable luz eléctrica.

Aunque el sistema descrito sea muy ingenioso, creemos que sería conveniente modificar en nuevos experimentos tanto la naturaleza del carbon como la forma y dimensiones trasversales de las varillas y la velocidad de la rueda, con el fin de alcanzar un máximo de economía y facilitar de este modo la vulgari-

zacion de un alumbrado que presenta notables ventajas sobre el ordinario.

J. A. REBOLLEDO.

EL TÚNEL DEL SAN GOTARDO.

De una Memoria presentada en la Academia de Ciencias de París por M. Colladon, tomamos las noticias siguientes relativas á esta empresa colosal.

Ademas de la excesiva dureza de las capas de cuarzo y serpentina que por el lado de Airolo se cruzan, y de la insuficiencia de los saltos de agua (en los estiajes de invierno), para la compresion del aire, se ha presentado una filtracion por la parte del Sur, sumamente incómoda y que ha aumentado desde el segundo año de los trabajos, hasta arrojar mas de 230 litros por segundo en la galería de avance, acarreando la dificultad consiguiente á un trabajo en medio de surtidores de agua lanzados como por una bomba de incendios.

Dificultad grande ha ofrecido tambien el paso de una masa de feldespato descompuesto y mezclado con yeso, situada bajo las llanuras de Andermalt; masa, que aumentando de volumen al contacto del aire, ejercia enorme presion sobre las entibaciones de la galería, aplastándolas aunque fueran sumamente sólidas y produciendo en algunos puntos iguales efectos en el revestimiento de granito de la galería.

En esta masa, los operarios solo podian avanzar un metro en tres ó cuatro dias, trabajando á mano, mientras que en el granito se hacian con las perforadoras 4 metros, y 6 en el gneis cada 24 horas.

Por lo que se refiere á los aparatos empleados, se indica en la Memoria que, vista la insuficiencia del volumen de agua que proporciona el Tremola, se ha derivado el necesario para mover las nuevas turbinas y los cuatro nuevos compresores del Tesino por medio de un canal de 3 000 metros de longitud.

Estas turbinas y compresores son del mismo sistema que los primitivos, aunque de mayores dimensiones, y es interesante hacer constar que aquellas fundidas de bronce y de una sola pieza, han dado unas 155 000 000 de vueltas por año, marchando ya hace mas de cinco ó seis años y conservándose hoy en muy buen estado con solo ligeras reparaciones.

En cada boca hay ahora funcionando 16 compresores para la ventilacion y marcha de las perforadoras, que envían dentro del túnel un volumen de aire á 8 atmósferas de presion, suficiente para el trabajo de 18 á 20 barrenas y para la ventilacion de la galería ya abierta que tiene 6 100 metros por el lado del Norte y 5 390 por el del Sur.

Varios centenares de operarios trabajan noche y dia y consumen unos 300 kilogramos de dinamita cada 24 horas.

La ventilacion se verifica por medio de los compresores con suficiente actividad, y hacen innecesario el empleo de las dos cámaras aspirantes, colocadas hace dos años en las bocas del túnel para extraer el humo y el aire viciado.

La traccion se ejecuta por medio de caballerías en las porciones mas interiores del túnel y por locomotoras de aire comprimido cerca de las bocas. Para alimentar estas máquinas, hay colocados 8 compresores de Colladon en Airolo y Goeschenen, que aspiran el aire del tubo ventilador y lo inyectan con presion de 12 ó 14 atmósferas dentro de otro montado á lo largo de la galería en la porcion que recorren las locomotoras.

Se han usado perforadoras de todos los sistemas, y como anualmente se introducen en ellas diversas mejoras y perfeccionamientos, es imposible indicar, en términos generales, algo concreto acerca de su empleo.

R. DE U.

BIBLIOGRAFÍA.

Marcos de maderas para la construccion civil y naval, con el precio que tienen estas y otros productos forestales en las provincias de España, por D. EUGENIO PLÁ Y RAVÉ, Ingeniero de Montes.

Una obra de indiscutible utilidad es la que acaba de publicar, con el título que encabeza estas líneas, el distinguido ingeniero de Montes D. Eugenio Plá y Ravé. El ingeniero, el constructor, el maderero, necesitan á cada momento conocer las dimensiones y precios de las maderas de uso mas corriente en cada localidad, y empresa y no pequeña es la de procurarse los marcos tan diferentes que rigen en nuestras provincias.

La obra del Sr. Plá abrevia este trabajo, presentando ordenados y clasificados en cuadros inteligentemente dispuestos cuantos datos puedan desearse referentes al objeto: nomenclatura, dimensiones en unidades del país y decimales, y precio en el monte ó en el mercado, precio del transporte, son otros tantos elementos que definen por completo las maderas de construccion que cada provincia ofrece. A estos datos acompañan otros referentes á las leñas, carbones y demas aprovechamientos, cuyo conocimiento es igualmente de grande aplicacion.

En los marcos se incluyen á mas de las maderas del

país, las extranjeras que se importan en muchas provincias.

Termina el libro del Sr. Plá incluyendo las tarifas ó instrucciones para el recibo de maderas de diferentes especies y destino en los arsenales del Reino, pliegos de condiciones que suelen regir en los contratos, y otros varios estados de precios medios con tablas de reducciones de medidas de diversos estados á las métrico-decimales, á mas de otros datos referentes todos al asunto.

Las dinamitas y sus aplicaciones la industria y á la guerra.—Obra premiada con medalla de plata en el concurso de 1877, escrita por el coronel de ejército, teniente coronel de Ingenieros D. JOAQUIN RODRIGUEZ DURAN.—Un tomo en 4.º de x-206 páginas y cuatro láminas.—Madrid, 1879.

El libro que con aquel título acaba de dar á luz el distinguido Jefe del Cuerpo de Ingenieros militares D. Joaquín Rodríguez Duran, es un trabajo de actualidad, no solo útil en cuanto difunde los conocimientos acerca de los agentes explosivos modernos que tan ventajosos resultados producen en las grandes empresas que hoy se acometen, sustituyendo á las pólvoras comunes, sino tambien para destruir la preocupacion exagerada y funesta que en el ánimo del público han producido los frecuentes y ruidosos atentados por medio de explosiones de dinamita, los cuales sin aquel terror á su nombre, muchas veces se hubieran podido evitar sencillamente, sin ocasionar desgracia alguna.

Estos nuevos cuerpos explosivos, apenas aprovechados hoy en nuestro país por algunos industriales que aún escasean su empleo por la carestía de sus mal acondicionadas cargas y el temor á los peligros de su manipulacion, son uno de los mas importantes auxiliares con que cuenta el que se dedica á las explotaciones industriales en grande escala, y en ellos encontrará beneficios incalculables y positivas ventajas si llega á utilizarlos convenientemente por la enorme cantidad de fuerza que en su combustion desarrollan.

El Sr. Rodríguez Duran, al tratar como militar la manera de servirse de estas sustancias en las operaciones de la guerra, no olvida las aplicaciones que á las mismas pueden darse en la industria, presentando en su libro un conjunto de datos y conocimientos tan necesarios á los militares como á los que se dedican á los distintos ramos de la construccion y á la minería y cantería.

Empezando por la descripcion de los elementos y fabricacion de la nitroglicerina, base general de las dinamitas, compara su accion y sus efectos con los de la pólvora y analiza detenidamente sus propiedades físicas para deducir de la influencia que pueden ejercer

sobre aquella los agentes exteriores y el mismo estado de pureza en que se encuentra, sus condiciones propias y el modo mas ventajoso de utilizarlas.

Al estudio de la nitroglicerina sigue el de sus compuestos, las dinamitas, en el cual, detallados los medios de preparacion, se examinan los efectos de su descomposicion por diferentes causas, así como la mejor disposicion para el empaque, almacenamiento y transporte, exponiendo la facilidad con que puede ser reconocido en cualquier momento su estado de conservacion y seguidamente los diversos modos de dar fuego á estas cargas especiales, con numerosos detalles sobre los cebos y disposicion de estos en cada caso particular.

En las aplicaciones industriales de las dinamitas, una de las partes mas interesantes de la obra, se detallan los medios de utilizarlas en las explotaciones de canteras, galerías de minas y sus trabajos, aperturas de túneles, pozos, etc., formulando con precisa exactitud las cargas que mas convienen y su preparacion, segun la clase de terreno y efectos que han de producir.

Del mismo modo se encuentra descrito el empleo que debe hacerse de este explosivo para la destruccion de obras de fábrica, de sillería y mampostería, las planchas, vigas y armaduras metálicas, con las fórmulas apropiadas para determinar fácilmente en cada caso la cantidad de materia explosiva puramente necesaria.

La aplicacion de estas cargas á los descuajes y limpias de bosques y roturaciones de terrenos es esencialísima, sobre todo en nuestro accidentado y poco cultivado suelo, y por último, se completa esta parte presentando el autor las dinamitas como el medio mas sencillo é inofensivo, sirviéndose de él como recreacion al mismo tiempo que produciendo beneficios en esta industria, para efectuar la pesca con abundancia y sin gasto ni molestia sensible.

La otra parte del trabajo abraza lo referente al arte de la guerra.

En ella nada se omite; desde la rotura de árboles, empalizadas ó puertas, hasta la de los puentes de mampostería ó hierro: todas las destruccion que las operaciones de una campaña puedan exigir se encuentran detalladas. Las cortaduras en las vías férreas, las voladuras de trenes, las cargas de proyectiles huecos, los torpedos, las ruinas de galerías de minas y cuanto directa ó indirectamente pueda tener relacion con estas aplicaciones, está tratado con profundo conocimiento y claridad.

El autor termina su obra describiendo la composicion y empleo de las dinamitas llamadas vivas, y que con diferentes nombres van apareciendo como mejores para determinados usos, generalizándose en algunos paises.

Resulta, pues, que la obra de que damos cuenta es un estudio interesante para los que en España conocen y emplean ya estos explosivos, pues en ella encontrarán mejores y mas beneficiosos medios de utilizarlas, así como nuevas aplicaciones favorables al mayor desarrollo y economía en sus distintas industrias: á los que desconocen por completo estas sustancias ó tienen una idea exagerada de sus efectos destructores, causa, las mas veces, de desgracias evitables sin aquella preocupacion infundada, les demuestra la verdad de su utilidad, enseñándoles las precauciones con que deben manipularse con seguridad para no caer en aquella mas peligrosa exageracion. Por estos y por aquellos, así como por los militares de todas las armas, el libro del Sr. Rodriguez Duran será leído, á no dudarlo, con gusto y con provecho.

Agenda del constructor para el año de 1879, por D. MANUEL DE LA CÁMARA.—Edición ilustrada con 73 grabados y 12 láminas.

La larga vida que cuenta la publicacion de la *Agenda del constructor* de D. Manuel de la Cámara, nos dispensa el describirla.

Nuestros lectores la conocen de años anteriores y recuerdan la coleccion de estados, tablas numéricas, formularios de geometría y trigonometría, y recopilacion de algunos otros datos y noticias de uso frecuente y diario avalora el mérito de esta obra. La *Agenda* publicada para el año corriente, á mas de los asuntos indicados, contiene un prontuario alfabético de las disposiciones relativas á los ramos de la construccion, dictadas en los años de 1876 y 1877, y la acompañan diseños acotados de los órdenes de Arquitectura, reproducidos por medio del fotograbado.

Ingerto, poda y formacion de los árboles y vides, con las nociones indispensables de Botánica y Fisiología vegetal para comprender el fundamento de las operaciones, por D. DIEGO NAVARRO Y SOLER.

Con este título se ha publicado un interesante volumen de 240 páginas en 8.º, ilustrado con 170 grabados intercalados en el texto, y cuyo objeto define con suficiente precision su título. Puede decirse de esta obra con completa exactitud, que el libro que ahora se ofrece al público es ya la segunda edicion, puesto que por primera vez se dió á luz en las columnas del Semanario oficial y mercantil de la *Gaceta Agrícola*. Esta sola circunstancia de la doble publicidad del libro del señor Navarro, encarece desde luego su valer; y conocida ya del público y por este juzgada, hace ocioso cuanto pudiéramos por nuestra parte agregar.

Únicamente añadiremos que el autor ha corregido y aumentado la primera edicion de su trabajo, que hoy presenta de nuevo subdividiéndolo en las siguientes conferencias, como el autor las denomina: 1.ª Preliminares.—2.ª Órganos y funciones de nutricion.—3.ª Idem de reproduccion.—4.ª Multiplicacion de las plantas.—5.ª Multiplicacion artificial.—6.ª Ingerto.—7.ª Segundo grupo de ingerto.—8.ª Tercer grupo.—9.ª Poda de árboles y arbustos.—10. Operaciones auxiliares de la poda.—11. Los árboles de ribera.—12. Diferentes formas de árboles de alameda.—13. Aplicacion de la poda á los árboles frutales.—14. Formas forzadas de los árboles y arbustos frutales.—15. La poda de la vid.—16. Poda larga.

El señor Navarro ha hecho un verdadero servicio con la publicacion de esta obra que tiende á popularizar conocimientos de grande y provechosa aplicacion en nuestro país.

M. CARDERERA.

NOTICIAS.

En la *Gaceta* del dia 9 del corriente se anuncia la provision de una plaza de maestro de obras en la Isla de Cuba, dotada con el sueldo de 400 pesos y el sobresueldo de 900. Las solicitudes se admiten hasta el dia 10 de Mayo en el Ministerio de Ultramar.

Se ha publicado en la *Gaceta* del dia 10 del corriente la convocatoria para los exámenes de ingreso en la Escuela especial de Minas; en la del 17 del mismo la convocatoria para la Escuela especial de Caminos, y en la del 18 la correspondiente á la Escuela superior de Arquitectura.

A las dos y diez minutos de la madrugada del dia 3 se ha sentido en la ciudad de Cádiz un violento temblor de tierra. La trepidacion ha sido de Este á Oeste y ha durado mas de cinco segundos, acompañada de un gran ruido subterráneo parecido al que produce un fuerte huracan. No hay que lamentar desgracia alguna ni hundimientos; solo el susto consiguiente que obligó á algunas familias próximas á las plazas á salir de sus casas temiendo que se repitiese.

Desde el año 34 no se habia conocido otro, pero este ha sido mucho mayor que aquel, y en concepto de personas que han vivido largos años en América y Filipinas, si hubiese durado algunos segundos mas, los hundimientos hubieran tenido lugar.

En el Puerto de Santa María y Jerez es donde mas se ha notado la trepidacion, segun personas llegadas de dichos puntos.

En algunas casas de construcción menos sólida se han caído las vajillas y mesas, produciendo mayor sobresalto.

La atmósfera estaba despejada y en calma, la temperatura era apacible.

El movimiento ha sido imponente por su violencia y su duración.

El 1.º de Mayo próximo, la locomotora deberá recorrer toda la línea de Lérida á Reus y Tarragóna. Al cabo, y á pesar de las dificultades de todo género con que ha tropezado su ejecución, se ha conseguido terminar este camino.

Exposición Universal de Méjico.—Han empezado las obras de construcción del edificio destinado á la Exposición internacional de 1880, que están dirigidas por el hábil ingeniero D. Francisco Jimeno, y en las que se ocupan actualmente mas de 4 000 operarios. El ministro de Obras públicas visita diariamente los trabajos.

La Exposición deberá inaugurarse en el mes de Enero, que es allí la estación mas bella del año, y el Gobierno mejicano cuenta mucho con esta Exposición para abrir al país una era de prosperidad, y sobre todo, para atraer capitales extranjeros.

✕ *Extinción automática de los incendios en los edificios.*—Los señores Lawes y Mac Lennan han ideado colocar en los edificios una red de tubos provistos de numerosos orificios, red instalada de una manera permanente en los diferentes puntos que se quieran preservar, y cuyas mallas son mas ó menos cerradas segun la extensión del edificio y facilidades que este ofrezca para la combustión. Los tubos comunican con las cañerías que distribuyen el agua en la ciudad ó con un depósito situado bajo la cubierta del edificio; tienen llaves de paso en la extremidad por donde ha de llegar el agua, cuyas llaves se mueven por medio de cuerdas unidas á contrapesos y palancas. En caso de incendio, el fuego quema las cuerdas, las llaves se abren dejando paso al agua que se esparce en abundancia por los orificios abiertos en los tubos, inundando las partes incendiadas.

En contestación á una invitación expedida por la Comisión Ejecutiva de Munich, se han enviado varios modelos de una proyectada estatua á la memoria de Liebig, por diferentes escultores de varias partes de Alemania. El jurado nombrado para escoger el primero y el segundo modelos mejores, se reunió hace poco, y adjudicó los premios de 2 000 y 1 500 marcos

que ofreció la Comisión á Herr Wagnulles de Munich, y Herr Bejar de Berlín. Se calcula en 120 000 marcos la suma necesaria para el completo de la obra, y la Comisión ha dado aviso que al aceptar cualquiera de los modelos particulares, se reserva el derecho de erigir en Giessen una copia de la obra original que se coloque en Munich.

✕ Acaba de colocarse la primera piedra del puente del Forth, en el centro de la isla de Ingarvie (Escocia). Elevado sobre el golfo frente de Edimburgo, este puente, de gigantescas proporciones, está destinado á establecer una comunicación directa por medio de vía férrea entre ambas orillas del caudaloso río. La estación del North British, situada en Granton, se unirá con la pequeña ciudad de Bruntisland, que se halla en la ribera opuesta, en el condado de Fife. El puente de Forth, construido como el grandioso del Tay en forma de S, tendrá, por lo menos, doble longitud que este último, y dejará muy atrás al famoso puente de las lagunas en Venecia, puesto que el del Forth no tendrá menos de 9 kilómetros. Este inmenso viaducto se compone de cables de suspensión de hierro, bastante parecidos á los del puente de Cubzac. Los dos grandes arcos del centro, que tendrán una altura de 30 metros, se apoyarán en la pequeña isla de Ingarvie, en el centro del golfo. En cada una de las extremidades del puente se elevarán dos colosales pilastras, formadas cada una de cuatro columnas de fundición, sólidamente apoyadas en cimientos de fábrica, encima de estas pilastras descansarán enormes cadenas libremente suspendidas como en el puente de Friburgo entre los puntos de apoyo y ancladas en ambas orillas en macizos de cemento. El viaducto del Forth costará 30 millones y no estará terminado hasta dentro de cinco ó seis años.

Es inmenso el entusiasmo que manifiestan los pueblos de la zona que han de recorrer los caminos de hierro en proyecto de Almería á Granada y de Almería á Linares. La mayor parte de los pueblos ofrecen gratis los terrenos que han de ocuparse con las obras y cierto número de peonadas al año por cada vecino.

A la primera línea han concedido auxilios, entre otros pueblos, los de Purchena y Macael y la ciudad de Baza, que la subvenciona con 100 000 pesetas.

La misma ciudad concede otras 100 000 pesetas á la línea de Almería á Linares, que recibirá, además, de la Diputación de Jaen 15 000 pesetas por kilómetro.

Han sido nombrados profesores de la Escuela de Caminos el ingeniero jefe D. Rogelio de Inchaurreandieta y el ingeniero segundo D. Vicente Garcini.

En la sesion del 13 de Enero de este año, M. Yvon-Villarceau ha leído un informe sobre las nuevas tablas que ha calculado para facilitar el cálculo de los arcos de máxima estabilidad que llevan su nombre. La notable Memoria que dió á luz en 1846, fué acompañada de tablas numéricas destinadas á facilitar la aplicacion de la teoría; pero dejaban algo que desear, de tal modo, que en otras publicaciones de distintos autores hubieron de ser adicionadas de diversas maneras. Ahora ofrece un sistema de uso mas general y mas fácil, que le ha costado gran esfuerzo de ingenio y no pocos años de trabajo.

Aunque la teoría, en todo su rigor, exige el empleo de las funciones abelianas, el autor reduce las fórmulas al empleo de las funciones elípticas por medio de desarrollos en série; y haciendo uso de las tablas de Legendre, ha calculado todas las suyas que ocupan unas 130 páginas en folio. Los argumentos de las nuevas tablas son dos: uno el módulo de las funciones elípticas, que varía de medio en medio grado en las amplitudes menores y de diez en diez minutos en las mayores; y el otro argumento es la inclinacion del plano de junta, respecto del vertical que varía de grado en grado en la primera mitad del cuadrante, y de dos en dos en la segunda.

Los ingenieros españoles deben estar muy agradecidos á las alusiones y citas repetidas que el ilustre académico hace á las aplicaciones teóricas y prácticas que su sistema ha recibido en nuestro país; y es de desear que su Memoria se imprima pronto, para que se construyan con mas frecuencia y generalidad puentes como los que se han ejecutado en Extremadura y en Puerto-Rico.

Se ha concedido privilegio de invencion á D. Manuel Carvajal Cabrero, por la construccion de las máquinas neumáticas reformadas; á Mr. George Westinghouse, por perfeccionamientos en los aparatos para accionar los frenos en los trenes de ferro-carriles por presión fluida; á D. Francisco Vidal, por la construccion de una máquina para descascarar avellanas y almendras; á D. Nicolás Costa y Ferrer, por la construccion de un nuevo ventilador hidráulico; á D. Alfredo Krupp, por una nueva construccion en la cámara de pólvora para cañones cargándose por la culata.

Colores saludables.—Últimamente han establecido en Charlton, cerca de Lóndres, los Sres. Griffiths y Compañía, una importante fábrica para la preparacion de colores llamados *saludables* con base de sulfóxido de zinc, sal cuyo empleo es mas ventajoso que las del plomo porque carece de las propiedades dañosas de estas. Los gastos de instalacion de la fábrica se han elevado á la cifra de 2 500 000 reales, lo

que demuestra la importancia de esta nueva industria. Los gobiernos inglés y alemán se surten de esta fábrica para suministrar colores á sus arsenales, pues sobre ser de empleo completamente inofensivo, preservan de la oxidacion las placas de coraza de los buques.

Hemos recibido la Memoria del Consejo de Incau-tacion de los ferro-carriles del Noroeste, acerca del estado actual de las obras y desarrollo futuro de las mismas, cuyo resúmen es el siguiente:

	Kilómetros.	Tanto por 100 de longitud total.
ASTURIAS.	En construccion.....	46 30 00 por 100
	Preparados para subastarse en Abril de 1879.	40 70 00 por 100
GALICIA..	Con la explanacion terminada.....	24 40 00 por 100
	En construccion.....	43 48 00 por 100
	Anunciados para subastarse en Febrero de 1879.	43 5 20 por 100
	Preparándose para subastarse en Abril, Mayo ó Junio de 1879.....	110 46 00 por 100
	Idem, id., id., en Julio de 1879.....	50 20 80 por 100

Precio de las diferentes clases de alumbrado en la ciudad de Munich.

Tomando por unidad de iluminacion la que producen 6 bujías, se ha encontrado que el gasto ocasionado durante 24 horas, era para los diferentes combustibles el que se expresa en el siguiente cuadro:

Petróleo quemado en mecheros prolongados.	0,265 francos.
Idem, id., en mecheros redondos...	0,352 —
Aceite.....	0,783 —
Gas del alumbrado.....	0,692 —
Bujías.....	1,000 —

El poder de iluminacion de los mecheros que han servido en los experimentos, era por término medio para el

Petróleo, mechero prolongado.	40 á 11 bujías.
Idem, mechero redondo.....	7 á 8 —
Lámpara de aceite.....	4 —
Gas.....	8 —

Los precios consignados varian mucho, si se tienen en cuenta los gastos de reparacion que adquieren gran importancia con el empleo del petróleo.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 18 DE ABRIL.

METALES.

Latón.			Cobre.			Hierros.			Plomo.			Plata.			Azogue.			Acero.			Estaño.			Hoja de lata.			Zinc.		
L.	S.	D.	L.	S.	D.	L.	S.	D.	L.	S.	D.	L.	S.	D.	L.	S.	D.	L.	S.	D.	L.	S.	D.	L.	S.	D.			
Planchas, por libra	»	»	7½	»	»	»	»	»	8																				
Yellow metal	»	»	6½	»	»	»	»	»	7																				
Barras de Chile, por tonelada	57	40	»	58	40	»																							
English tough best	64	»	»	65	»	»																							
Planchas	67	»	»	68	»	»																							
Welsh, barras, por tonelada	6	»	»	6	5	»																							
Staffordshire, dº	6	»	»	8	»	»																							
Fundicion núm. 4, Cleveland	»	40	6	»	41	»																							
Inglés, por tonelada	44	40	»	44	45	»																							
Español	44	»	»	44	5	»																							
Planchas	46	»	»	48	»	»																							
Onza	»	»	»	»	»	»																							
Frasco	6	»	»	6	5	»																							
Fundido de 1.º, por tonelada	34	»	»	50	»	»																							
Inglés para resortes	44	»	»	22	»	»																							
Straits, por tonelada	69	40	»	70	»	»																							
Banca	70	»	»	»	»	»																							
Inglés refinado	69	»	»	71	»	»																							
De leña I. C., por caja	»	22	»	»	25	»																							
De coque, id.	»	48	»	»	21	»																							
Planchas inglesas, por tonelada	48	40	»	48	45	»																							

CARBONES.

Carbones.	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Newcastle y Durham, por ton..	»	8	6	»	12	»
Coke.						
Durham, por tonelada	»	19	»	»	20	»
Cleveland	»	8	6	»	9	»

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Agua fuerte, por libra	»	»	4½	»	»	»
Acido sulfúrico, por libra	»	»	0½	»	»	»
Sal amoniaco, por tonelada	29	»	»	35	»	»
Arsénico blanco, por quintal	»	24	»	»	26	»
— en polvo, por quintal	»	8	6	»	9	»
Cloruro de cal, por quintal	»	5	9	»	6	»
Borax refinado, por quintal	»	35	»	»	38	»
Azufre inferior, por tonelada	5	40	»	6	»	»
— flor, por tonelada	44	»	»	43	40	»
Vitriolo verde, por tonelada	45	»	»	55	»	»
Sulfato de cobre, por quintal	»	48	6	»	20	»
Acetato de plomo, por quintal	»	22	»	»	26	»
Minio, por quintal	»	45	»	»	17	»
Carbonato de plomo, por quintal	»	49	»	»	20	»
Litargiro, por quintal	»	49	»	»	25	»
Bicromato de potasa, por libra	»	»	4	»	»	4½
Nitro inglés refinado, por quint.	»	21	»	»	22	»
— de Bombay, por quintal	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal	»	48	6	»	19	»
Sosa cáustica, por quintal	»	42	6	»	13	»
— cristalizada, por quintal	3	40	»	3	45	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Abril de 1879.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 18.—Real orden de 26 de Marzo de 1879, disponiéndose que se anuncie por tercera y última vez la subasta para la concesion del ferro-carril de Alcázar á Quintanar de la Orden.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATADA en pesetas.
9 Abril.	Badajoz.	28 Abril.	Iglesia de Zafra	Reparacion.	9 171'80
10 »	Madrid.	24 »	Canal de Isabel II, obras de distribucion	Construccion.	116 956'98
11 »	»	8 Mayo.	Camino vecinal de Rozas á la provincia de Avila	»	99 533'18
13 »	Toledo.	1 »	25 toneladas de laton viejo	Enajenacion.	2 625
18 »	»	5 »	Ferro-carril de Alcázar á Quintanar de la Orden	Concesion.	201 798'28
20 »	Almaden.	» »	Minas de azogue. 1 500 quintales de cal parda	Adquisicion.	3 000

NOTICIAS OFICIALES.

Ferro-carril del Norte.—La Gaceta del 8 publica los números de las obligaciones amortizadas por sorteo correspondientes á la linea de Alsásua á Zaragoza y Barcelona.

Ferro-carril de Sevilla á Alcalá y Carmona.—Los números correspondientes á las obligaciones amortizadas en el sorteo de 1.º de Abril se insertan en la Gaceta del 8.

Ferro-carril de Langreo.—Se convoca á junta general para el dia 30 del corriente.

Ferro-carriles andaluces.—El 9 de Mayo se celebrará junta general extraordinaria. (Gaceta del 15.)

Canal de Urgel.—Se convoca por segunda vez á junta general para el 27 del corriente. (Gaceta del 16.)