

Se la llena casi completamente con la disolución y se enlaza al resto del circuito, colocándola sobre un apoyo de cobre bien limpio y convenientemente aislado.

Se sumerge el anodo en la solución hasta que quede completamente cubierto por el líquido; se fija en esta situación y se establecen las conexiones con el resto del circuito. Se cierra el contacto con una llave, anotando el tiempo. Se deja pasar la corriente por lo menos media hora y se anota el tiempo en el momento en que se rompe el circuito. Se vacía la cápsula, se lava con agua destilada y se deja sumergida por lo menos seis horas. Se vuelve a lavar sucesivamente con agua destilada y con alcohol absoluto y se hace secar en un baño de aire a 160°; se deja enfriar en un aparato de desecación y se pesa de nuevo. El aumento acusado por la balanza da a conocer la masa de plata depositada.

Para obtener la media de la corriente en amperes, se divide el número de gramos que expresa esta masa por el número de segundos que ha durado la corriente y por 0,001118. Cuando se determina por este método la constante de un instrumento, se debe mantener la corriente lo más constante posible y anotar las indicaciones del instrumento a intervalos de tiempo pequeños. Se podrá así trazar una curva que dará a conocer la indicación correspondiente al valor medio de la corriente.

Determinación práctica del volt.—El elemento Latimer Clark se compone de zinc ó de amalgama de zinc y mercurio, de mercurio y de una solución saturada neutra de sulfato de zinc y de sulfato mercurioso en agua con exceso de sulfato mercurioso. Todas estas sustancias deben emplearse muy puras.

Se puede montar el elemento en un pequeño tubo de ensayo de 2 centímetros de diámetro y 4 á 5 de profundidad. Se coloca el mercurio en el fondo del tubo llenando 0,5 centímetros. Se corta en un corcho que entre exactamente en el tubo un trozo de 0,5 centímetros y se taladran en él dos orificios, por uno de los cuales debe pasar muy ajustada la barra de zinc; el segundo recibe un tubo de vidrio para recubrir el alambre de platino de que luego se hablará; se hace á un lado una entalladura para que pueda salir el aire cuando se cierre el tubo. Se lava el corcho en agua caliente y se le deja en agua algunas horas antes de emplearlo. Se introduce la barra de zinc en su agujero de modo que resalte 1 centímetro próximamente.

El contacto con el mercurio se forma con un alambre de platino de unos 0,8 milímetros de diámetro. Está protegido contra el contacto con las otras sustancias de la pila por un tubo de vidrio que lo rodea en toda su longitud salvo en los extremos, de los cuales uno sale al exterior y el otro queda sumergido, lo mismo que la parte inferior del tubo de vidrio, en el mercurio. Se limpian cuidadosamente el tubo y el alambre, se calienta la extremidad inferior de éste al rojo, y se sumerge en el mercurio, teniendo cuidado de que quede completamente recubierta.

Se toma la pasta de los sulfatos, bien mezclados entre sí, y después de haberla calentado á una temperatura que no exceda de 30° durante una hora y haberla dejado enfriar, se vierte en el tubo de ensayo, evitando ensuciar la pared superior, de modo que se forme sobre el mercurio una capa de más de 1 centímetro. Se introduce luego el tapón con la barra de zinc, haciendo pasar el tubo por el orificio preparado al efecto, y se empuja suavemente hasta que su superficie toque al líquido. De este modo el aire quedará completamente expulsado, y el elemento permanecerá así por lo menos veinticuatro horas antes de ser sellado, lo que se hará del modo siguiente:

Se calienta cola marina hasta que adquiera suficiente fluidez para derramarse por su peso propio y se echa sobre el tapón del tubo de ensayo hasta que cubra completamente el zinc, formando por este lado un cierre perfecto, del cual sale solamente el alambre de cobre fijado al zinc. El tubo de vidrio que rodea al alambre de platino debe resaltar algo sobre la superficie de la cola. Se puede sellar el elemento de un modo más permanente recubriendo la cola marina, después de enfriada, con una solución de silicato de sosa que se deja solidificar. El elemento así preparado puede montarse como se desea. Es bueno montarlo de manera que pueda sumergirse en un baño de agua hasta la parte superior del tapón. Su temperatura puede conocerse así con más precisión que si se hace el experimento en el aire. Al usar este elemento deben evitarse, en lo posible, las variaciones bruscas de temperatura.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Cours de Géométrie descriptive et de Géométrie infinitésimale, par Maurice d'Ocagne, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole des Ponts et Chaussées. Répétiteur à l'Ecole Polytechnique. — Paris, 1896.

Con este título acaba de publicar la casa editorial de Gauthier-Villars un libro del distinguido profesor de l'Ecole des Ponts et Chaussées, Mr. d'Ocagne, cuyo nombre era ya tan ventajosamente conocido en el mundo científico por sus trabajos y estudios originales acerca de los abacos usuales.

Aunque de carácter teórico, el *Cours de Géométrie descriptive et de Géométrie infinitésimale* es un libro utilísimo, porque en él se encuentra reunido, en un sólo tomo, cuanto pueda interesar teóricamente á los Ingenieros sobre cuestiones geométricas más allá de los conocimientos generales de la Geometría elemental. Habiendo sido éste sin duda el propósito del eminente profesor, ha dividido su libro en dos partes. Todo lo que se refiere á la *representación* está incluido en la primera parte, bajo el epígrafe de *Geometría descriptiva*. Todo aquello que surge del estudio de los elementos geométricos hecho intrínsecamente y con independencia de su representación, constituye la segunda parte, denominada *Geometría infinitesimal*, aunque, á nuestro juicio, quizás el epígrafe no sea tan adecuado como lo es el de la primera parte.

Se ve ya un excelente criterio al hacer estas dos grandes divisiones, y todo el libro se distingue por el método en la exposición. Para dar idea de su contenido, diremos que la primera parte comprende cuatro capítulos dedicados respectivamente á la representación:

Por proyecciones acotadas.

Por perspectiva axonométrica.

Por sombras propias y arrojadas, y

A la perspectiva lineal.

Como se ve, aparecen englobadas en esta primera parte las aplicaciones de la Geometría descriptiva que más interesan al Ingeniero.

Expone el autor en el primer capítulo los principios generales de las proyecciones acotadas, y resuelve los problemas más usuales sobre rectas y planos, y los de planos tangentes á superficies cilíndricas, cónicas y esféricas, dedicando algunas páginas á los problemas que se ofrecen incesantemente al Ingeniero sobre las superficies topográficas representadas por curvas de nivel, como son: el trazado de líneas de igual pendiente, el de líneas de máxima pendiente y la intersección de superficies para la estimación de desmontes y terraplenes.

El capítulo segundo no ocuparía seguramente el lugar que ocupa en esta primera parte si fuera considerada la perspectiva axonométrica como un caso particular de la perspectiva cónica de que se trata en el capítulo cuarto. Pero el autor ha creído preferible definir el modo de representación que se conoce con el nombre de perspectiva axonométrica por la construcción que sirve para hallar la perspectiva de un punto. Así le da un carácter independiente para mirarla en sí misma. Después de tratar las perspectivas de recta, círculo y curvas de segundo grado cualesquiera en el plano, y las de rectas y planos en el espacio, necesita el autor dar una definición especial del contorno aparente de las superficies que limitan los sólidos (sin fundarse en las nociones de perspectiva) para su representación. Se salva sencillamente esta dificultad empezando por establecer la propiedad de que todos los puntos del espacio que tienen su perspectiva en un mismo punto están en línea recta, y que la dirección de estas rectas es la misma, cualquiera que sea el punto en la perspectiva: esto le permite dejar afirmado que todo lo que tenga su perspectiva en una misma recta habrá de estar necesariamente en un plano paralelo á aquella dirección constante. De este modo llega á la definición de contorno aparente, cortando el cuerpo por una serie paralela de estos planos, que darán sus perspectivas en segmentos de rectas paralelas y las extremidades de éstas definen ya aquel contorno.

En el estudio de las sombras, después de exponer los principios generales, trata de las sombras propias de los poliedros representados por sus proyecciones, y analizando todos los casos posibles en la dirección del rayo luminoso, deduce una regla sencilla para distinguir las caras iluminadas de las caras en sombra. Presenta con mucha claridad los problemas de las sombras propias de cilindros, conos, esferas y superficies cualesquiera de revolución. Las sombras arrojadas sobre los planos de proyección son consideradas como perspectivas axonométricas, y se hace aplicación á muchos ejemplos útiles. El método general para la determinación de la sombra arrojada sobre un plano cualquiera, se ve aplicado á algunas de las direcciones de plano más usuales. Con detalles interesantes se estudian las sombras arrojadas sobre las superficies cilíndricas ó cónicas de revolución, distinguiendo el caso en que la sombra caiga sobre el relieve convexo ó sobre el hueco cóncavo, y, análogamente, sobre la superficie esférica ó una cualquiera de revolución.

El capítulo 4.º, que es el último de la primera parte del libro, está dedicado á la perspectiva en general. Es notable la precisión con que están presentadas las primeras nociones para dar una idea exacta de lo que es la perspectiva geométrica, haciendo al paso observaciones muy oportunas. Están presentados con detalle y en exposición metódica todos los elementos de la perspectiva. Por diversos métodos se determinan las perspectivas de puntos, rectas, círculo, cónicas y curvas planas cualesquiera, situadas en el plano geometral, haciendo uso también de las escalas de perspectiva. Para la perspectiva del espacio, después de dar á conocer la escala de las alturas, se aplican los métodos á los poliedros, al cono y cilindro de revolución y á la esfera, y se tratan como detalle muchos ejercicios que son de aplicación frecuente para el Ingeniero.

Con la rápida enumeración que, á manera de índice, hemos presentado á la vista de nuestros lectores, queda trazado un cuadro de esta primera parte del libro, notable por muchos conceptos, del distinguido profesor M. d'Ocagne; hemos creído que esta es la mejor manera de dar una idea de su utilidad.

La segunda parte está dividida también en cuatro capítulos, de los cuales los dos primeros están dedicados al estudio de las curvas y los dos últimos al de las superfi-

cies. En el capítulo 1.º considera el autor las curvas planas y en el segundo las alabeadas. De los dos capítulos consagrados á las superficies, en uno se estudian las superficies en general, y el otro se reserva para ciertas superficies de naturaleza especial, como son las envolventes de esferas, las alabeadas y las desarrollables. Todo ello va precedido de un preámbulo muy oportuno, en que se recuerdan los primeros principios de la teoría de los infinitamente pequeños de diversos órdenes, sujetándose á las nociones corrientes; también en este preámbulo se deja establecida la noción puramente geométrica de la *figura variable* por ley de continuidad, independientemente de la noción cinemática del desplazamiento. Estas someras indicaciones acerca del plan adoptado por M. d'Ocagne para la segunda parte de su libro, bastan para que nuestros lectores aprecien el método en la exposición.

No es posible en una simple revista bibliográfica analizar como se merece esta exposición, y habremos de limitarnos á ligeras indicaciones.

En el capítulo sobre las curvas planas, después de las propiedades fundamentales sobre tangentes y normales, círculos osculadores y contactos de diversos órdenes, curvas envolventes, evolutas y evolventes, etc., etc., se pasa á los principios de la Geometría infinitesimal y se exponen las fórmulas más conocidas de M. Mannheim, presentando las demostraciones en forma nueva que les presta cierto atractivo y suma claridad. Se da el teorema de Chasles sobre el centro instantáneo para el cambio de posición de una figura de forma invariable, y se considera el caso (que está presentado con entera generalidad) de las figuras de forma variable. Los estudios que se encuentran en los tratados de Cinemática, como el de M. Edm. Bour y otros, son hechos más minuciosa y metódicamente por M. d'Ocagne como estudios simplemente geométricos y con resultados verdaderamente originales. Respecto á las curvas alabeadas, análogamente á lo hecho en el capítulo sobre curvas planas, se empieza por una exposición de los principios generales sobre planos tangentes y normales, planos osculadores y normales principales, curvatura y torsión, círculo osculador, esfera osculatriz, etcétera, etc., y luego se hace aplicación á la hélice cilíndrica en general y á la situada en una cilíndrica de revolución, que es la curva apropiada como osculatriz de una alabeada cualquiera en un punto para ofrecer la misma curvatura y la misma torsión que ella tenga en ese punto.

Aunque esta revista va siendo ya demasiado larga por el poco espacio de que disponemos, no podemos prescindir de hacer notar la profundidad con que se trata la teoría fundamental de la curvatura de superficies, teoría á la cual dedica el autor preferente atención, exponiendo sus propiedades más importantes con suma claridad.

El capítulo final de la obra trata especialmente de las superficies envolventes de esferas (que comprende lo mismo la familia de las superficies canales que todas las de revolución) y de las superficies regladas. Entre estas últimas, el autor estudia preferentemente las alabeadas y expone con mucha lucidez la distribución de los planos tangentes en los puntos de una generatriz hasta llegar á los planos asintóticos; para poner bien de manifiesto las relaciones que median entre el punto central de cada generatriz, el plano tangente central y el parámetro de distribución, plantea y resuelve tres problemas generales.

Se fija la atención en el paraboloide que el autor llama de las tangentes ortogonales, y que es el mismo paraboloide que forman las normales á la superficie en los puntos de una generatriz, aunque en otra posición. Se hace aplicación á los conoides, al hiperboloide de una hoja y al paraboloide hiperbólico. Los helicoides alabeados están estudiados de un modo muy completo y con todas sus singularidades desde el punto de vista geométrico; antes de tratar el helicoides de cono director (que se usa en los tornillos de filete triangular), cuya hélice directriz pertenece á una cilíndrica de revolución, considera el caso general de que esta cilíndrica sea cualquiera. Claro es que el helicoides de plano director (que se usa en los tornillos de filete rectangular), se ve después como un caso particular muy sencillo. Concluye este capítulo con las desarrollables, indicando las tres definiciones que pueden adoptarse presentando los diversos modos de generación, y examinando finalmente las transformadas de las curvas al desarrollarse la superficie sobre un plano. Como ejemplos, ofrece el caso general de superficies de igual pendiente y en particular el helicoides desarrollable.

Terminamos esta ligera reseña del libro de M. d'Ocagne, indicando á nuestros lectores que las figuras intercaladas en el texto están muy bien dispuestas y han sido tan bien hechas como si se tratara de dibujos de atlas.

SECCIÓN DE SUBASTAS

OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO

SUBASTAS PARA EL DÍA 2 DE JULIO Á LA UNA DE LA TARDE

Se admiten proposiciones en el Negociado de carreteras del Ministerio de Fomento y en los Gobiernos civiles de provincia hasta el día 27 del corriente en las horas hábiles de oficina.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, extendidas en papel sellado de la clase 12.ª, acompañando á éstas el documento que acredite haber constituido el depósito necesario con arreglo á instrucción.

GERONA

Carretera de Vilademat á Palafrugell, trozos 1.º y 3.º —Presupuesto, 417.211,05 pesetas.—Longitud, 6.286,75 metros.—Plazo de ejecución, cuatro años.—Depósito provisional, 21.000 pesetas.

TROZO 1.º

Desde Vilademat hasta la Escala, 5.143,43 metros.

Cuadro de precios.—M.º de desmonte, 1,87 pesetas.—De terraplén, 0,83.—Ml. de apertura de caja para el firme, 0,30.—Idem de cunetas, 0,38.—M.º de extracción de desprendimientos en fragmentos menores de medio metro cúbico, 0,50.—Idem de más de medio metro cúbico, 1,00.—M.º de excavación para emplazamientos y cimientos de obras de fábrica y accesorias, 1,00.—Mampostería en seco, 5,00.—Idem ordinaria con mezcla hidráulica, 9,00.—Idem careada, 12,00.—Hormigón hidráulico á granel, 11,00.—Idem en bloques artificiales, 26,00.—Fábrica de ladrillo, 40,00.—Sillería recta en desbaste, 66,00.—Aplantillada en idem, 91,00.—Fábrica de cimientos con pozos, 37,72.—Idem con cajones de hierro y fábrica, 52,00.—Ml. de firme completamente terminado, 4,45.—M.º de piedra machacada para acopios de conservación, 4,20.—Kilómetro de carretera conservada y reparada durante el plazo de garantía, 360,00.—Idem por año durante los cuatro siguientes á la recepción definitiva de las obras, 360,00.—Un árbol plantado y avivado, 1,50.—M.º de plantaciones de márgenes y taludes, 0,10 pesetas.

Desmonte.—*Volumenes, clasificación y precio medio.*—65,65 m.º de excavación en tierra franca, á 0,20 pesetas, 13,13.—303,28 en tierra dura, á 0,55 id., 166,80.—1.039,83 en terreno de tránsito, á 0,90 id., 935,35.—10.241,58 en roca dura, á 2,00 id., 20.483,16.—11.650,34 de refino de taludes, á 0,02 id., 233,01.—Total, 21.831,95 pesetas, que que siendo el volumen del desmonte 11.650,34 metros cúbicos, resulta el precio medio de la unidad á 1,87 pesetas.

Presupuesto.—*Explanación.*—11.650,34 m.º de desmonte, á 1,87 pesetas, 21.786,14.—11.053,38 de terraplén ó pedraplén, á 0,83 id., 9.174,31.—5.143,43 ml. de caja para el firme, á 0,30 id., 1.543,03.—2.784,35 id. de cunetas, á 0,38 idem, 1.058,05 pesetas.

Obras de fábrica.—11 tagueas modelo núm. 6, á 469,33.—7 id. modelo A, á 484,60.—Una modelo B, en 872,86.—Dos modelo C, á 1.483,30.—Un muro de sostenimiento, en 3.427,50.—Coronación de los muros del pontón sobre la acequia del Molino, 727,90 pesetas.

Afirmado.—5.143,43 ml. de firme, á 4,45 pesetas, 22.888,26.

Obras accesorias.—Empedrados, rastrillos y muretes de las cunetas, 500 pesetas.—Muros y muretes de contención de los desmontes, 200.—Cunetas y zanjas de coronación y desagüe, 1.000.—Rectificación y desvío de cauces, 1.000.—Rampas de servidumbres, 500.—20 tagueas salva-cunetas para pasos de servidumbres, á 66,68 pesetas.—Seis pasos de caminos rurales, á 303,63.—Cinco portes kilométricos á 10.—50 id. hectométricos, á 2.—20 guardarruedas, á 9.—Un poste indicador, en 58.—Daños y per-

juicios por tránsito durante la ejecución de las obras, 500.—Conservación extraordinaria de las obras durante los cuatro años á la recepción definitiva, 1.020 pesetas.

Conservación y acopios.—Por la conservación y reparación de las obras durante el plazo de garantía, 1.851,48 pesetas.—Idem en los cuatro años siguientes á la recepción definitiva, 7.405,92.—205 m.º de piedra machacada según condiciones, que debe hallarse acopiada al expirar el plazo total de conservación, á 4,20 pesetas, 861,00.

Resumen.

	Pesetas.
Explanación.....	33.561,53
Obras de fábrica.....	16.549,69
Afirmado.....	22.888,26
Obras accesorias.....	8.263,38
Conservación y acopios.....	10.118,40
<i>Total de ejecución material.....</i>	<i>91.381,26</i>

TROZO 3.º

Desde el empalme de la carretera de tercer orden del Estarlit á San Jordi Descallís al camino vecinal de Torroella á Pals. —Travesía de Torroella de Montgrí y paso del río Ter por la calle del Progreso.—Longitud, 1.143,32 metros.

Cuadro de precios.—M.º de desmonte, 0,57 pesetas.—De terraplén 0,91.—Ml. de caja para el firme, 0,19.—Idem de cunetas, 0,15.—M.º de excavación para emplazamiento y cimientos de obras de fábrica y accesorias, 1,00.—Idem de terraplén para el desvío del cauce de desagüe de la calle del Progreso, 0,46.—Mampostería en seco, 9,90.—Idem ordinaria con mezcla hidráulica, 13,90.—Idem careada, 16,90.—Hormigón hidráulico á granel, 16.—Idem en bloques artificiales, 29,10.—Fábrica de ladrillo, 31,40.—Sillería recta en desbaste, 57,70.—Sillería recta fina, 77,70.—Idem aplantillada fina, 102,70.—Fábrica de cimientos con pozos, 38,00.—Idem con cajones de hierro y fábrica, 52,50.—Kilogramo de hierro forjado laminado para los tramos metálicos del puente sobre el Ter, 0,45.—Ml. de firme completamente terminado, 5,37.—M.º de apilado de productos aprovechables, 0,20.—M.º de piedra machacada para acopios de conservación, 4,80.—Kilómetro de carretera conservada y reparada durante el plazo de garantía, 450.—Idem por año en los cuatro siguientes á la recepción definitiva de las obras, 450.—Un árbol plantado y avivado, 1,50.—M.º de plantaciones de márgenes y taludes, 0,10 pesetas.

Presupuesto.—*Explanación.*—65,47 m.º de desmonte, á 0,57 pesetas, 37,32.—7.994,08 de terraplén, á 0,91 idem, 7.274,61.—958,42 ml. de caja para el firme, á 0,19 idem, 182,10.—820,00 id. de cunetas, á 0,15 id., 123,00 pesetas.

Obras de fábrica y metálicas.—Cuatro tagueas modelo número 6, á 538,79 pesetas.—Una alcantarilla modelo número 50, en 2.349,04.—Un pontón modelo núm. 40, en 7.743,26.—Un puente modelo especial, en 18.117,63.—Uno modelo especial en 215.501,82 pesetas.

Afirmado.—1.143,32 ml. de firme, á 5,37 pesetas, 6.130,63.

Obras accesorias.—Empedrados, rastrillos y muretes de las cunetas, 100 pesetas.—Rampas de servidumbres, 500.—Cercas de heredades, 300.—Seis tagueas salvacunetas para pasos de servidumbres, á 65,37 pesetas.—Un porte indicador, 58.—Un porte kilométrico, 10.—Once id. hectométricos, á 2.—Diez guardarruedas, á 9.—Daños y perjuicios por tránsito durante la ejecución de las obras, 100.—1.357,09 m.º de excavación en tierra dura para el desvío del cauce de desagüe de la calle, á 0,57 pesetas, 773,51.—957,94 id. de terraplén para id., á 0,46 id., 440,65.—Dos alcantarillas para el cruce de los caminos de Ronda y del Molino, á 1.057,34.—Puente acueducto sobre la acequia del Molino, 3.822,98.—Conservación extraordinaria durante los cuatro años siguientes á la recepción definitiva de las obras, 2,28 pesetas.

Conservación y acopios.—Por conservar y reparar las obras durante el plazo de garantía, 514,35 pesetas.—Idem en los cuatro años siguientes á la recepción definitiva, 2.057,40.—57 m.º de piedra machacada, según condiciones que debe hallarse acopiada al expirar el plazo total de conservación, á 4,80 pesetas, 273,60.