

SECCION BIBLIOGRAFICA

Les turbines, par Gérard Lavergne, Ingénieur Civil des Mines, *Encyclopédie des Aide-Mémoire Léauté*. Gauthiers-Villars et fils, et G. Masson. — Prix broché, 2,50 fr.; cartonné, 3 fr.

Es un tomo pequeño de 220 páginas, que interesa, tanto por la materia que trata, como por la forma sencilla y clara de su exposición. Inútil es entrar en consideraciones respecto á la importancia de este estudio para el Ingeniero de Caminos, hoy que tanto se ha desarrollado el empleo de las turbinas con motivo de su aplicación al alumbrado eléctrico y á la transmisión de la energía, pudiéndose decir que no hay localidad, por pequeña que sea su importancia, que, disponiendo de un salto de agua, no haya establecido ó trate de establecer en lo porvenir alguna instalación para cualquiera de las dos aplicaciones mencionadas, ó de ambas, si las condiciones especiales del caso lo permiten. Por estas razones el Ingeniero tiene que intervenir á cada paso en asuntos de esta índole, ya para informar en los expedientes de concesión, ya porque se le consulta, ya también para proyectar y dirigir una instalación. La lectura del libro que nos ocupa puede, en muchos casos, facilitarle la solución de las dificultades que se le presenten.

Según el autor, la turbina se diferencia de los demás motores hidráulicos en que el agua no retrocede en su movimiento relativo respecto á la rueda; en efecto, en las turbinas entra el agua por un extremo de la paleta y sale por el opuesto, mientras que, en todos los demás motores, entra y sale por el mismo lado.

La clasificación que adopta comprende tres grupos: 1.º *Turbinas radiales*, de coronas yustapuestas, en que el agua se mueve en un plano perpendicular al eje de rotación; comprende las centrífugas y las centrípetas. 2.º *Turbinas axiales*, de coronas superpuestas, en que el agua obra permaneciendo en un cilindro de generatrices paralelas al eje, llamadas también turbinas *paralelas* ó *eulerianas*. 3.º Turbinas en que el agua se mueve sin permanecer en ninguna de las superficies definidas al tratar de los dos primeros grupos. Las principales ventajas de las turbinas son las siguientes: Se prestan á todos los gastos y á todas las alturas de caída, grandes ó pequeñas; para alturas menores que 0,60 metros ó mayores que 10, es el único receptor hidráulico que se puede emplear, y aunque para alturas intermedias, y con determinados gastos, pueden competir con ellas algunos otros motores, muchas veces se da también la preferencia á las turbinas; así sucede, por ejemplo, cuando se trata de mover una dinamo, cuya velocidad es siempre grande, porque la mayor velocidad de las turbinas, comparada con la de las otras ruedas hidráulicas, facilita las trasmisiones y evita pérdidas de trabajo. Las turbinas pueden utilizar por completo la altura disponible, se prestan á grandes variaciones de velocidad sin disminución sensible del rendimiento, y pueden ser de admisión total, si el caudal disponible es suficiente, mientras las demás ruedas hidráulicas sólo pueden recibir el agua en una pequeña porción de su circunferencia.

Los capítulos II y III tratan de la teoría general y de sus aplicaciones especiales á las diversas clases de turbinas; su exposición es á la vez completa y sencilla.

El capítulo IV comprende el estudio práctico de la primera clase de turbinas, y en él se describen, no sólo las disposiciones usuales, sino algunas especiales y poco conocidas. Se dedica un artículo especial al estudio de la turbina Canson, de eje horizontal y de admisión parcial,

y se estudian brevemente las centrípetas de eje vertical y de eje horizontal, muy usadas en América. En el capítulo V se estudian del mismo modo las turbinas axiales, y creo inútil detallar todas las materias que se tratan, como disposiciones del eje, sistemas de compuertas, trazado de las paletas, etc.—Se estudia también de un modo completo la hidropneumatización, las turbinas de sifón para alturas pequeñas y la disposición de Jonval y Koechlin. En el capítulo VI se examinan las turbinas del tercer grupo, y en el VII la regulación del movimiento, describiendo el ingenioso aparato llamado *servo-motor hidráulico* de M. Piccard, quizás demasiado delicado para funcionar con el agua turbia de los ríos.

El capítulo VIII trata de la determinación experimental del rendimiento, y el IX de los casos de aplicación de las turbinas y de la elección entre los diversos sistemas.

De la comparación de los tipos más usados, Fourneyron y Fontaine, parece resultar la superioridad del segundo. El rendimiento es mayor; puede colocarse encima del nivel del tramo inferior sin dejar de utilizar toda la altura de caída, y la velocidad se regula mejor que en aquella; en efecto, se sabe que en la primera el gasto, y por consiguiente el trabajo y la velocidad, aumentan cuando disminuye el trabajo resistente, y viceversa.

Los últimos capítulos contienen varios ejemplos numéricos detallados de cálculo de turbinas, y son, á mi juicio, de mucha utilidad, porque siguiendo exactamente la misma marcha que el autor, se puede llegar á determinar con facilidad y con acierto los diversos elementos de una turbina, y á redactar un anteproyecto en los casos que con más frecuencia ocurren en la práctica.

Termina la obra con una lista muy completa de datos bibliográficos. Prescindiendo de los tratados completos de hidráulica, que casi todos contienen una sección más ó menos extensa que trata de las turbinas, y de los numerosos artículos de revistas científicas que cita el autor, consignaré para terminar las obras siguientes, que pueden ser útiles á los lectores:

Théorie des effets de la turbine Fourneyron, Poncelet. Mémoires de l'Académie des Sciences, t. XVII.

Traité théorique et pratique des moteurs hydrauliques, Armgand aîné, 1858.

Théorie des moteurs hydrauliques, Gérardin. — París, Gauthier-Villars, 1872.

Etude sur la construction des turbines, Valet. — París, 1875.

Théorie des turbines, Redtenbacher, 2 vol. in-4.º, 1880.

Traité théorique et pratique d'hydraulique appliquée. L. Viereux. 2 vol. París, Bernard, 1888.

Hydraulic motors, turbines and pressure engines, J. R. Bodmer, London, Whittaker and C.º, 1889.

Théorie générale des turbines, Ludewig, in-8.º, Berlín, 1891.

SECCIÓN DE SUBASTAS

OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO

Burgos.—Carretera de Sedano á Cobanera.—Presupuesto, 128.462,52 pesetas.—Longitud, 6.122,17 metros.—Plazo de ejecución, dos años.—Depósito provisional, pesetas 6.500,00

La subasta se celebrará el día 9 de Mayo, á la una de la tarde. Se admiten proposiciones en el Negociado de Carreteras del Ministerio de Fomento y en los Gobiernos civiles de provincias, hasta el día 4 de Mayo, en las horas hábiles de oficina.

Cuadro de precios.—M.º de desmonte, 0,61 pesetas.—

De terraplén ó pedraplén, 0,35.—Ml. de apertura de cuneta, 0,15.—Id. de apertura de caja para el firme, 0,27.—M.³ de mampostería en seco, 4,80.—Id. ordinaria con piedra de fuera de la línea, 7,30.—Id. id. con piedra de la línea, 5,30.—Id. id. hidráulica, 11,80.—Id. careada para paramentos, 12,10.—Id. concertada, 12,30.—Hormigón ordinario, 12,10.—Id. hidráulico, 20,00.—Sillería en muros rectos, 46,80.—Aplañillada, 53,80.—Sillarejo, 37,80.—Losas de tapa, 29,80.—Madera para cimbras y andamios, 35,00.—Ml. de afirmado completamente terminado, 4,07.—M.³ de piedra machacada para conservación, 3,83.—Conservación y reparación de todas las obras durante el plazo de garantía, 347 pesetas por kilómetro.—Id. durante los cuatro años siguientes á la recepción definitiva, 297 pesetas por año y kilómetro.—Un árbol plantado y avivado, 0,50 pesetas.

Desmante, volúmenes, clasificación y precio medio.—4.987,43 m.³ de excavación en tierra franca, á 0,19 pesetas, 947,61.—19.048,42 en tierra dura, á 0,34 id., 6.476,46.—10.515,81 en terreno de tránsito, á 0,60 id., 6.309,49.—1.453,82 en roca floja, á 0,85 id., 1.235,75.—3.827,56 en roca dura, á 1,60 id., 6.124,10.—8.446,49 de productos depositados en caballeros, á 0,20 id., 1.689,30.—Refino de taludes é indemnizaciones en 39.833,04 m.³, á 0,04 pesetas, 1.593,32 pesetas.—Total, 24.376,03 pesetas, que dividido por 39.833,04 m.³ de desmante, resulta el precio medio de la unidad á 0,61 pesetas.

Presupuesto.—Explanación.—39.833,04 m.³ de desmante, á 0,61 pesetas, 24.298,15.—38.717,72 de terraplén ó pedraplén, á 0,35 id., 13.551,20.—6.122,17 ml. de apertura de caja, á 0,27 id., 1.652,99.—5.774,80 id. de cunetas, á 0,15 idem, 866,22 pesetas.

Obras de fábrica.—Muros de sostenimiento.—384,63 m.³ de excavación para cimientos en tierra dura á 0,34 pesetas, 130,77.—257,69 id. en roca dura á 60 id., 412,30.—1.096,47 m.³ de mampostería ordinaria á 7,30 pesetas, 8.004,23.—557,29 id. id. con piedra de la línea á 5,30 id., 2.953,64.—Total, 11.500,94 pesetas.—**Pretils.**—122,45 m.³ de mampostería ordinaria para 510,20 metros lineales de pretil á 7,30 pesetas, 893,89.—45,92 id. de mampostería concertada para la albardilla á 12,30 id., 564,82 pesetas.—Total, 1.458,71 pesetas.—**Tageas.**—6 del modelo núm. 2, á 150,20.—2 del modelo núm. 4, á 158,46.—2 id. prolongadas, á 204,93.—Una del 5 en 183,76.—6 id. prolongadas, á 252,78.—Una del 6 prolongada, en 332,21.—Una del 8 prolongada, en 424,96.—Una alcantarilla modelo núm. 40, en 1.223,24.—Dos pontones modelo núm. 18, á 2.893,40.—Un puente de fábrica para el paso del río Gredilla, modelo especial, en 8.459,46 pesetas.

Afirmado.—6.122,17 ml. de firme completamente terminado, á 4,07 pesetas, 24.917,23.

Obras accesorias.—Empedrados, rastrillos y muretes de las cunetas, 150 pesetas.—Muros y muretes de contención de los desmontes, 250,00.—Cunetas y zanjas de coronación y desagüe, 180,00.—Rectificación y desvío de cauces, 750,00.—Rampas de servidumbre, 400,00.—Malecones, 150,00.—4 guardarruedas, á 6 pesetas, 24,00.—6 postes kilométricos, á 7 id., 42,00.—Daños y perjuicios por tránsito durante la ejecución de las obras, 400,00.—Por la conservación extraordinaria de las obras durante los cuatro años siguientes á la recepción definitiva, 1.224,40 pesetas.

Conservación y acopios.—Conservación y reparación de las obras durante el plazo de garantía, 2.124,33 pesetas.—Idem ordinaria en los cuatro años siguientes á la recepción definitiva, 7.272,93.—245 m.³ de piedra machacada para conservación que deberá hallarse acopiada al espirar el plazo total de conservación, á 3,83 pesetas, 938,35 pesetas.

Resumen.

	Pesetas.
Explanación.....	40.368,56
Obras de fábrica.....	32.514,74
Afirmado.....	24.917,23
Obras accesorias.....	3.570,40
Conservación y acopios.....	10.335,61

Total de ejecución material..... 111.706,54

Imprevistos, dirección, etc., 15 por 100..... 16.755,98

PRESUPUESTO DE CONTRATA.... 128.462,52

Materiales.—Procedencia y distancia media.—Sillería de la cantera de Brisuiega ó Cintoparra, á 200 metros.—Mampostería de la misma cantera y de la de Las Puertas, esta última á 1.100 metros.—Afirmado de esta misma y otra próxima á la línea en el kilómetro 6 á 50 metros.

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

Modelo de proposición.—D. N. N., vecino de....., según cédula personal núm....., enterado del anuncio publicado con fecha 23 de Marzo último y de las condiciones y requisitos que se exigen para la adjudicación en pública subasta de las obras de nueva construcción de la carretera de Sedano á Cobanera, provincia de Burgos, se comprometo á tomar á su cargo la construcción de las mismas, con estricta sujeción á los expresados requisitos y condiciones, por la cantidad de.....

(Aquí la proposición que se haga, admitiendo ó mejorando el tipo fijado, expresando la cantidad en pesetas y céntimos, escrita en letra, por la que se comprometo el proponente á la ejecución de las obras, no admitiéndose toda aquella en que se añada alguna cláusula.) (Fecha y firma del proponente.)

Granada—Carretera de los Baños de Tájara á Pozo Alcón.—Trozos 2.^o y 3.^o—Longitud, 21.320,48 metros.—Presupuesto, 579,104,18 pesetas.—Plazo de ejecución, cinco años.—Depósito provisional, 29.000 pesetas.

La subasta se celebrará el día 9 de Mayo, 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 4 de Mayo, en las horas hábiles de oficina.

TROZO 2.^o

Desde los llanos del Potrero, perfil 60, hasta las cuevas de Zújar.—9.631,77 metros.

Cuadro de precios.—M.³ de desmante, 0,81 pesetas.—De terraplén ó pedraplén, 0,48.—Ml. de apertura de caja, 0,65.—Id. de cunetas, 0,19.—M.³ de mampostería con mezcla común, 11,64.—Id. con hidráulica, 28,37.—Hormigón ordinario, 11,43.—Id. hidráulico, 34,34.—Fábrica de ladrillo, 24,99.—Sillería recta, 55,58.—Aplañillada, 62,25.—Losas de tapa, 37,09.—Ml. de afirmado completamente consolidado, 6,75 pesetas.—M.³ de extracción de escombros, con transporte, 0,34.—M.³ de piedra machacada para acopios de conservación, 7,47.—Por conservación y reparación de las obras durante el plazo de garantía, 533,19 pesetas por kilómetro.—Igual cantidad por año y kilómetro durante los cuatro años después de verificada la recepción definitiva.

Desmante.—Volúmenes, clasificación y precio medio.—9.341,43 m.³ de excavación en tierra dura, á 0,31 pesetas, 2.895,84.—36.154,78 en terreno de tránsito, á 0,77 idem, 27.839,18.—2.202,53 en roca floja, á 1,16 id., 2.554,93.—1.172 en roca dura, á 2,04 id., 2.390,88.—786,52 en tierra dura para cimientos y emplazamientos de obras, á 0,31 id., 243,82.—1.176,70 en terreno de tránsito para id., á 0,77 id., 906,06.—71,79 en roca floja para id., á 1,16 id., 83,28.—20.271,86 de depósito en caballeros, á 0,12 id., 2.432,62.—Total, 41.346,61 pesetas, que siendo el volumen total del desmante, cimientos y emplazamiento de obras 50.905,75 metros cúbicos, resulta el precio medio de la unidad á 0,81 pesetas.

Presupuesto.—Explanación.—48.870,74 m.³ de desmante, á 0,81 pesetas, 39.585,30.—52.677,70 de terraplén ó pedraplén, á 0,48 id., 25.286,10.—5.311,19 ml. de apertura de caja, á 0,65 id., 3.452,27.—10.207,52 de cuneta, á 0,19 id., 1.939,43 pesetas.

Obras de fábrica.—Un sifón especial núm. 1, en 1.640,05 pesetas.—Una tagea modelo núm. 9, en 236,53.—5 del mismo modelo, á 231,94.—Una del núm. 12, en 429,17.—4 del mismo modelo, á 404,48.—Otra id., en 428,11.—3 del modelo 23, á 1.085,22.—Otra id., en 1.136,30.—Otra id., en 1.271,74.—Otra id., en 1.474,59.—Otra id., en 1.574,33.—Una modelo especial de un metro de luz, en 2.259,01.—Otra id. id., en 1.191,61.—Otra id. id., en 1.833,66.—Otra id. id., en 1.814,91.—Una alcantarilla modelo 48, en 4.545,48.—2 pontones modelo 37, á 23.845,11.—Uno idem especial, en 22.039,04 pesetas.