

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Diciembre, 1912

Las fuerzas electro-hidráulicas de Cataluña y el coste industrial de la energía

La grandiosa transformación que dos poderosas compañías, secundadas por otras de menor importancia, están llevando á cabo en nuestra región, es desde hace algún tiempo y probablemente seguirá siendo todavía motivo de animadas discusiones. Como síntesis de ellas hay que reconocer que en general la mayoría de industriales que no disponen de instalaciones generadoras de energía recientes, se aprestan á sustituir sus máquinas de vapor por electromotores, recibiendo corriente de las citadas compañías, y al hacerlo así, manifiestan su convencimiento de que con la electrificación de la energía han de encontrar una economía de consideración.

El momento escogido por las compañías eléctricas no podía ser por otra parte más oportuno, porque, si bien en los últimos diez años las nuevas instalaciones se han hecho empleando en general motores económicos, son muchos todavía los industriales de esta región que ya sea por estar á la expectativa ante la competencia del motor de gas con la máquina de vapor, ya sea porque sus antiguas instalaciones, hechas con más holgura que economía de consumo, estaban todavía en perfectas condiciones de funcionamiento, pagan la energía que consumen á precios muy superiores á los que las compañías eléctricas les ofrecen. Y si se añade á esto la facilidad de hacer las

nuevas instalaciones de electromotores sin gran desembolso de capital y la comodidad de recibir la energía en forma tan sencilla y exenta de preocupaciones, se comprende fácilmente el éxito de la electrificación, del cual en principio todos debemos alegrarnos, porque de ella ha de surgir una vida intensa altamente beneficiosa para los intereses de la región catalana.

Es curioso, sin embargo, estudiar hasta qué punto una instalación generadora moderna de gas ó vapor puede sostener todavía la competencia económica con la energía eléctrica, y bajo este punto de vista vamos á abordar el problema, procurando para ello amoldarnos á las condiciones locales y extendiendo nuestro examen á tipos de fábricas muy diversos en potencia y en número de horas de trabajo.

Tipos de potencia escogidos.— Como tipo de instalaciones pequeñas examinaremos una de 50 caballos efectivos disponibles en el eje del motor, potencia muy común en esta región donde la industria manufacturera está sumamente dividida, pero para no hacer un trabajo inútil, no calcularemos en este caso más que el coste de la energía producida por motores de gas pobre, descartando el vapor, que sólo puede competir con el gas forzando mucho la presión y el recalentamiento, lo cual da lugar á instalaciones que pueden calificarse de inestables, y por lo tanto, inadmisibles por un industrial prudente.

Desde cien caballos en adelante, la competencia entre el motor de gas y la máquina de vapor ya puede sostenerse en condiciones más razonables, sin adoptar para ésta condiciones de trabajo poco recomendables; por lo tanto, otro de los tipos examinados será el de 100 caballos efectivos y lo mismo haremos adoptando las dos clases de motores térmicos para otros dos tipos de potencia muy comunes en esta región: 200 y 500 caballos efectivos.

Más allá de 500 caballos, el motor de gas adquiere pronto una complicación tal, que su manejo exige precauciones especiales, no habiéndose aplicado sin duda por esta razón en nuestra región. Y como por otra parte, con máquinas de vapor, la diferencia de coste no es muy sensible á partir de esta fuerza, examinaremos únicamente el caso de una instalación de 1000 caballos, como límite razonable de las que reclama nuestra industria manufacturera.

Horas de trabajo.— En cuanto al número de horas de trabajo

partiremos de dos tipos de fábricas que representan los casos extremos dentro de la práctica corriente.

A. Una fábrica de hilados y tejidos trabajando 300 días al año con un promedio de 11 horas diarias.

B. Una molinería trabajando de una manera continua, parando solamente los domingos y fiestas muy señaladas; en total 310 días á razón de 24 horas diarias.

Según el número de horas de trabajo, la disposición general de una instalación bien montada puede variar; puesto que si bien con máquinas de vapor de velocidad relativamente moderada (menos de 150 ó 100 revoluciones según la potencia, ó de 3^m,500 para la velocidad lineal media del émbolo) no hay necesidad práctica de máquinas de reserva en ningún caso; empleando motores de gas, en el caso B es prudente disponer por lo menos de una reserva de la mitad de la potencia y así lo supondremos al calcular el coste de la instalación.

Esto sentado, veamos los elementos que integran el coste del caballo efectivo en cualquiera de los casos considerados. Estos elementos pueden dividirse en tres partes principales: 1.º Intereses y amortización del capital empleado en la instalación, el cual á su vez debe subdividirse en dos partes: edificios y maquinaria con la parte de fábrica inherente á ella. 2.º Coste del combustible, en el cual entra como factor importantísimo el precio del mismo, que puede variar según las condiciones del mercado. 3.º Gastos de conservación de la maquinaria, personal, engrases y demás pequeños gastos que están ligados con el funcionamiento.

Instalaciones de vapor

Coste de las mismas. — Para el cálculo del coste de instalación supondremos que en todos los casos la instalación está hecha para trabajar á su carga normal y que las calderas para trabajar holgadamente tienen una superficie superior en un 40 % á la estrictamente necesaria para alimentar la máquina á plena carga.

Partiendo de calderas Babcock ú otras similares cuya vaporización normal máxima se estima en 15 kg. por metro cuadrado, dispondremos pues de un metro cuadrado por cada 15: 1,40 = 10,70 kg. del vapor que corresponda á la potencia y consumo de la máquina. En

todos los casos supondremos además que las calderas están provistas de recalentador de vapor interior, calentador de agua de alimentación tipo Green ó parecido y cargadores mecánicos para quemar lignito menudo del país.

Como tipo de máquinas supondremos que en cada caso se emplea una sola unidad, y que se trata de máquinas horizontales de la velocidad antes indicada, con funcionamiento en compound, provistas de condensador y trabajando á la presión de 10 atmósferas con un recalentamiento de 100° C, adoptando distribuciones de válvulas de asiento ó pistones válvulas que aseguren un funcionamiento económico y una regulación perfecta.

Partiendo de estos datos, el siguiente cuadro I contiene la determinación del coste de la instalación, dándolo en dos partes principales: maquinaria y edificios.

CUADRO I
Coste de las instalaciones empleando vapor (hipótesis A y B de horas de trabajo),

TIPO DE LA INSTALACIÓN	II _v	III _v	IV _v	V _v
Potencia efectiva normal HP.	100	200	500	1000
Calderas: número y superficie en m. ²	1 de 60	2 de 55	2 de 130	3 de 165
Coste con recalentador y accesorios. Pts.	18000	34000	54000	96000
Mamposterías y montaje »	2000	3500	6000	9000
Alimentación »	1000	1500	2500	3500
Recalentador de agua. »	5500	8000	14000	27000
Purificación »	2000	3000	4500	7000
Máquina de vapor montada »	32000	50000	80000	140000
Fundaciones »	2000	3500	7000	12000
Tuberías montadas »	1500	3000	4500	6500
Total sin edificios Pts.	64000	106500	172500	301000
Edificio »	10000	15000	30000	50000
Chimenea »	4500	7500	12500	20000
Total con edificios Pts.	78500	129000	215000	371000

Para los precios de coste de la maquinaria hemos tenido á la vista precios de buenas firmas y además los hemos comparado con los

