

Memoria, presupuesto y
precio del gas

2

N^o 1201 del Registro Archivo.

Ex^{mo}. Sr.

Cumpliendo el encargo que
acepté de V. E. con fecha 30 de Abril; y ani-
mado de los mejores deseos de llenar cum-
plidamente con mi cometido, someto mi
trabajo á la ilustrada consideración de
V. E.

Esos son las partes que abarca este
estudio:

La primera es una breve memoria
sobre las diversas operaciones que constitu-
yen la fabricación de gas del alumbrado,
cálculo de las dimensiones de los edifi-
cios y aparatos necesarios para nuestro
proyecto, y razones en que me he funda-
do para su elección.

La segunda comprende el resumen

del presupuesto de la fábrica y tubo de validd, que no lo detallo, nor. su extencion, y la tercera el precio del gas.

El emplazamiento en que V. E. se ha fijado definitivamente para la construcción de la nueva fábrica de gas, satisface las condiciones que se procuran llenar en esta clase de establecimientos.

La inesion del gas disminuye por el frotamiento en los conductos, y por el contrario esta aumenta con la elevacion del terreno, y bajo este punto de vista puede trabajarse en buenas condiciones de presion.

Los olores que se desprenden de una fábrica de gas, aunque no son nocivos son desagradables, y siempre se procura que no sean arrastrados hacia la poblacion; (nuestro emplazamiento satisface á esta condicion) pues siendo los vientos del S. cuadrante los que dominan en esta Ciudad, llevarán las emanaciones producidas por la purificacion en sentido contrario á la poblacion.

En cuanto á lo concerniente á las dimensiones y disposicion que he dado á la fábrica, me ha servido de base el consumo actual, el que tendria en el espacio de algunos años y lo que

previsto. Podrá alcanzar esta población cuyo desarrollo va siendo tan rápido.

El consumo de una población debe considerarse bajo dos puntos de vista; el del alumbrado, tanto público como privado y el industrial, empleando el gas como fuerza motriz y sirviendo para el caldeamiento y condensación de las sustancias alimenticias.

Comunmente y. e. la imposibilidad de apreciar las exigencias del presente y de fijar los límites a que debe sujetarse la extensión de una fábrica.

Además la experiencia acredita que en casi todas las poblaciones de alguna importancia, los resultados obtenidos en el consumo han sobrepasado los cálculos y previsiones más optimistas.

Esto ha obligado a establecer nuevos sales sobre otros terrenos, aumentando así los gastos de explotación y siendo más complicada la organización.

Y teniendo en consideración lo que antecede, se calculado las instalaciones principales para responder a una producción anual

de 3.650.000 metros cúbicos ó sean 10.000 metros cúbicos diarios; reservando un emplazamiento, como se indica en el plano general, para ulteriores necesidades, que podrían satisfacer hasta una exigencia de producción 5.475.000 metros cúbicos, extendiendo los edificios de destilación, purificación y almacenes de carbon, que al efecto se les ha dado la disposición que se ve en los dibujos, y montando una nueva caldera.

Para los primeros ocho ó diez años he calculado la producción anual en 1.825.000 metros cúbicos (5000 diarios), la cual se obtendrá con una batería de hornos de los dos indicadas en el dibujo; dos grupos de condensadores, uno de Scrubbers, dos cajas de purificación y un gasómetro; es decir mitad de los aparatos proyectados.

El extractor de gas, el contador, regulador y las tuberías de fábrica así como el tubo de salida que ha de distribuir el gas en la población son los que se ponen desde luego para una producción diaria de 10.000 metros cúbicos.

Las principales dependencias que

constituye mi proyecto son:

El edificio en que se produce la destilación, con dos baterías de hornos; los almacenes de carbón y coke; la sala de purificación y sus anexos, los gasómetros, la casa del director y el depósito de las treas y aguas amoniacales.

Destilación.

Las principales condiciones á que debe satisfacer el local destinado á la destilación son:

1.º dimensiones necesarias para repartir el número de retortas para una producción máxima en veinte y cuatro horas, con un 30^o mas de reserva como seguridad para los casos en que sea necesaria la renovación de estos durante la época de mas producción. La altura de estos edificios debe estar comprendida entre los seis y ocho metros.

2.º Deben estar contruidos con materiales incombustibles, empleando la mamposteria sólida, armadura de hierro y cubierta de tejas.

3.º debe tenerse una ventilación

salida por medio de una chimenea para sacar los gases y vapores que se producen en la carga de las retortas y al apagar el cok sean desahuciados al local con la mayor rapididad.

Ademas si se trabaja con hornos de generador dispuesto profundamente, es indispensable dotar a estos talleres de un subterráneo y al mismo tiempo disponer bajo los hornos los canales para el calentamiento del aire.

Aun cuando el estudio del taller de destilacion lo he hecho para hornos de generador, esto no quiere decir que sea determinacion decisiva preferir esta clase de hornos, por cuanto su coste es mayor que el de los hornos ordinarios (contando con la produccion actual) y para el resultado que perseguimos vale mas pecar por exceso.

Las ventajas economicas del calentamiento de esta clase de hornos con relacion a los ordinarios estan confirmadas. Se admite ordinariamente como medida para el calentamiento de los hornos de cas, la relacion que existe

entre el combustible consumido y el peso de la hulla destilada, y fue de sentarse que si los segundos necesitan el 22^o de la hulla destilada, con los primeros bastará con 16^o; quiere decirse que hay una economía de 6^o de la hulla destilada, que en fabricas de alguna importancia no debe despreciarse. Tiene tambien la ventaja de que en el mismo espacio que ocupat un horno de siete retortas pueden entrar ocho, pues que no necesitan del espacio libre para el desarrollo del gas.

Los inconvenientes son, el mayor coste de estos hornos y al-
gun mayor molestia de los obreros.

No quiero entrar en el estudio de los diferentes sistemas de "Monne Samiec, Licqvi, Graham &c" en relacion con los hornos ordinarios o de caldeo-
miento por regilla, que me llevarian un tiempo con el cual no cuento; de-
jándolo para el caso de que hubiese necesidad de ello.

Reparticion de las retortas en los hornos

De algunos años acá la produccion de gas en las retortas ha aumentado

en terminos en terminos que de 130 á 170 metros que era lo admitido para cada retorta en 24 horas, se ha llegado á alcanzar una produccion de 250 metros; como hemos tenido ocasion de experimentar en la fábrica de gas de esta ciudad, con hornos de ocho retortas sistema Körner.

Sin embargo siguiendo el consejo de M^o Schilling no contaremos mas que con una produccion de gas de 200 metros por retorta en veinte y cuatro horas; cantidad que supone abrogimada al trabajo medio real en la practica.

Si dividimos pues el maximum de produccion 10.000 metros por los 200 que produce cada retorta, y añadimos á este maximum una reserva de 30% como hemos dicho antes, obtendremos el número de retortas que serán sesenta y cinco.

Si pues montamos diez hornos de á siete retortas, satisfaremos sobradamente las necesidades.

Estos diez hornos los he repartido en nuestro proyecto en dos baterías de á cinco hornos; no construyendo por ahora mas que una.

Dimensiones de la Sala de Destilacion

Se da a los hornos extremos de cada bateria 70 metros de macizo metros 1,40
 A las 4 medianeras de los hornos a 0,35 1,40
 Ancho de los 5 hornos a 2,7? 13,7?
 Espacio entre los hornos extremos y los muros del edificio 1,20 1,20
 Ya entre las dos baterias 2 m² su mitad 1
 2 metros 18,7?

y como son dos baterias el largo interior de la sala de destilacion sera de 37,50 metros

Ancho ó fondo

Espacio entre el muro del edificio y el posterior del horno = metros 1,20
 Espesor del muro posterior del horno 0,58
 Largo de las retortas 2,90
 Espacio para cargar retortas 7,33
 Anchura de la sala de destilacion = metros 12.
 Altura de los muros longitudinales de los edificios desde la superficie de la tierra metros 7.

La armadura del edificio es de hierro como se ve en el corte transversal, y estara cubierta de tejas.

Para procurar la ventilación necesaria en estos talleres se establecido a la parte superior de la cubierta, y en una extensión de 30 metros, una segunda pequeña cubierta llamada linterna, a alguna distancia de la primera, dejando entre ambas un espacio libre por donde puedan salir con prontitud los gases y vapores que se producen en la sala.

Vamos a ver ahora el número de retortas que necesitaríamos y su distribución en los hornos, si en vez de verificarse la calefacción de los hornos por medio del gas óxido de carbono empleáramos el antiguo sistema de regilla?

Supongamos un horno de siete retortas de $2^m \frac{44}{100}$ de largo $0^m 50$ de ancho y $0^m 33$ alto con un espesor de carga de $0^m 13$.

El peso del carbon que destilaria por carga uno de estos hornos seria $0^m 50 \times 0^m 13 \times 2^m \frac{44}{100} = 0^m 1586$ metros volumen de carbon por carga y retorta y las siete retortas conharian $1^m 1102$ metros cubicos. Como cada setolitro de carbon pesa 80 kilogramos los $1^m 1102$ litros pesarian 888 kilogramos. Haciendo mas espesor de carga que $0^m 13$

podemos considerar que reciban cinco cargas en las 24 horas, destilando por consiguiente 440 Kilogramos.

Partimos del supuesto que los 100 Kilogramos de carbon dan por destilacion: 23 metros de gas y 66 Kilogramos de coh; luego cada horno en las 24 horas producirá 1021.²⁰ metros cubicos de gas y 2930.⁴⁰ Kilogramos de coh.

Siendo 10.000 metros los que hay que fabricar necesitamos 67 retortas, mas 13 del 20% que suman 80 retortas que las reartitiamos en 10 hornos de 7 retortas y dos de 5, dispuestas en dos baterias como en el primer caso.

Dimensiones que ocuparian estos 22 Hornos

Primera bateria de cinco hornos de siete retortas y uno de cinco.

| | |
|---|--------------|
| Los dos hornos extremos tendrian un número de ladrillos de 2 ^{da} 44 = | metros, 0,88 |
| Cinco hornos de 7 retortas de 2 ^{da} 90 = | " 14,50 |
| uno " de 5 " de 2 ^{da} 50 = | " 2,50 |
| Espacio entre el horno extremo y el muro del edificio | 1,00 |
| Espacio central, o mitad del que queda entre ambas baterias | 1,00 |
| | <u>19,88</u> |

Segunda bateria de hornos del mismo numero de retortas

| | |
|--|--------------|
| | <u>19,88</u> |
|--|--------------|

Longitud de la sala de destilacion met: 39,76

Ancho ó fondo de la sala

| | |
|---|--------------|
| Espacio entre el muro posterior y la sala de destilación y el del horno | metros = 2.. |
| Espesor del muro posterior del horno | " " = 0,60 |
| Longitud de las retortas | " " = 2,44 |
| Espacio para el trabajo | " " = 6.. |
| Longitud de la sala, metros = 11,04 | |
| Altura de los muros longitudinales de la sala de destilación | " " = 7.. |

Almacén de Carbon

Para el aprovisionamiento de carbon de nuestra fábrica he tenido presente que los distintos buñeros que nos han de surtir serán los de Asturias e Inglaterra, debiendo por consiguiente ser conducidos por la via maritima. He contado tambien con los temporales tan frecuentes en el Cantabrico, en particular en la época de invierno, que imposibilita la navegacion; por cuya razon debemos tener un recurso para tales casos; pero como por otra parte sabemos que en las buñas almacenadas se producen transformaciones que en un tiempo relativamente corto, pueden alterar su naturaleza y su calidad, tanto como combustible como materia,

5
propia, para obtener el gas del alumbrado, contamos con un repuesto para sesenta dias, en la época del invierno, para prevenirnos contra la falta de carbon.

Las dimensiones de las carboneras las he calculado suponiendo el carbon amontonado en tres metros de altura:

En el caso de adoptar los hornos de generador, la cantidad de hulla necesaria para la produccion de 10.000 metros de gas diarios seria de 40.000 kilogramos, partiendo del supuesto que estos hornos producen 2,5% de gas; y contando con existencias para sesenta dias, 2.400.000. Siendo 800 kilogramos los que entran en el espacio de un metro cúbico, los 2.400.000 kilogramos necesitarian un espacio de 3.000 metros cúbicos; pero como los primeros años bastará, como anteriormente he dicho, con una mitad de produccion, el volumen de las carboneras tendrá que ser de 1.500 metros cúbicos. Contando con la mitad de la sala de destilacion en que podrían almacenarse, 528 metros cúbicos, quedan por construir carboneras que contengan 972 metros cúbicos. Estas las he dispuesto apoyadas sobre los muros de cierre de la fabrica y

v. preservadas de los vientos fuertes del 1º y 2º cuadrante, como se vé en el plano general; pudiendo extenderlas según las necesidades lo reclamaren.

Empleando los mismos razonamientos en el caso de emplearse los hornos ordinarios; y teniendo presente las dimensiones de la sala de destilación; deduciríamos la necesidad de carboneras de una longitud de treinta y cinco metros por ocho de ancho.

Como supongo para este estudio que se ha de destilar el 75% de carbon Asturiano y el 25% de Cannel inglés, he creído necesario hacer la oportuna separación en las carboneras.

Para el cok, aun cuando por ahora tiene salida todo el que se obtiene de la destilación, he destinado un pequeño local donde puedan almacenarse 200 toneladas. El trasporte de carbon á la sala de destilación y el cok al almacén para ser apartado se verificara por las vias Decauville.

Condensación

Siendo el objeto de la condensación eliminar los vapores condensables de

agua, carburos de hidrógeno, parafina, naftalina y sales amoniacales, que no han sido separados en el tubo hidráulico ó barrilete y acompañan al gas, y simplificar así las operaciones que tienen por objeto la separación de las sustancias nocivas que le acompañan, se comprende la importancia que encierra esta operación. Se han ideado varios aparatos.

Los condensadores de tubos verticales y al aire libre. Condensadores anulares. Condensadores tubulares con refrigerante de agua. Aparatos mistos de condensación por el aire y agua. El condensador Pelouze y Andouin de un efecto sorprendente cuando marcha con regularidad, pero que tiene el inconveniente práctico de la facilidad de obstrucción. Aparatos de lavado de gas, que apenas se emplean en los que el gas está forzado á atravesar una capa de agua, y por fin un sinnúmero de aparatos mistos combinando el condensador, Scrubber y lavador de agua: ingeniosísimos algunos de ellos, pero más ó menos complicados y menos accesibles en caso de reparaciones. Entre todos estos aparatos

he dado la preferencia á una combinacion de condensadores anulares y condensadores tubulares con refrigerante de agua, y el aparato Pellouze modificado.

He dado á nuestros refrigerantes 230 centímetros cuadrados por cada metro cúbico de gas que le atravesase en 24 horas en el periodo de mas produccion. Como este supongo para los primeros dias años de 3.000 metros cúbicos, la superficie refrigerante necesaria será 115 metros cuadrados en tres condensadores; dos anulares de 1^m.20 metros de diametro exterior y 0^m.90 de diametro interior, que ambas daran una superficie refrigerante de 79^m.10; y un condensador tubular de agua con una superficie refrigerante exterior de aire de 22^m.60 y una interior de agua de 26^m.60 en diez y nueve tubos de 0^m.10 de diametro. En nuestro proyecto hemos dispuesto de 4 refrigerantes de 1^m.20 de diametro y 5 metros de altura.

Scrubber

El gas al salir de sus refrigerantes contiene aun vapores de brea y amon-

niacales que se le separan poniendo en contacto con cuerpos solidos que ofrescan gran superficie de contacto y rociada de agua muy dividida para separar el amoniaco. Es una combinacion de columnas de cok y lavador, con la gran ventaja de no tener la perdida de presion que tiene lugar en los lavaderos.

Costos disponemos de dos para 2000 metros diarios, partiendo del supuesto admitido de que se necesitan cuatro litros de capacidad por metro cubico que atraviese el Scrubber en 24 horas. En nuestro proyecto se indicado otros aparatos al aire libre, pero deben estar cubiertos, porque la temperatura de la atmosfera es muy variable, lo mismo a la sombra, para que pueda contarse con un enfriamiento conveniente. Como de las dos filas de condensadores no necesitaremos por ahora mas que la mitad, disponemos este departamento con puertas y ventanas de persiana móviles y linterna superior, para graduar la entrada del aire frio casi como la renovacion del aire caliente segun las necesidades lo exijan.

Extractor

Entre los scrubbers y el condensador Pelouze se establecido este aparato, cuyo objeto no es otro que disminuir la presión en el interior de las retortas, evitando la formación de fuertes capas de grafito, la descomposición del gas en las paredes de las retortas y conseguir mayores rendimientos de las bullas, tanto en cantidad como en calidad. Emplearemos el extractor rotativo de Beale ó la modificación Gwynne que es el más conocido y el que se ha considerado como el más práctico.

Daremos movimiento á este aparato por medio de la máquina Otto.

Purificación

El gas después de su salida de los condensadores y scrubbers donde ha sido desulfurado de vapores condensables, contiene aún impurezas que es indispensable eliminarlas. Tales son los productos sulfurados y el ácido carbónico.

La purificación la verificaremos por el óxido de hierro y la cal.

Los purificadores son en número;

de cuatro; dos de ellos antiguos de $2^m \times 2^m$ próximamente de sección y dos de los cuatro proyectados de $4^m \times 3^m \times 1$ metro.

La distribución del gas en la cajas de purificación se verifica por llaves de tres vías. El gas pasará en tres de las cajas por el orificio de hierro y por cal en la cuarta.

Las tapas de los purificadores que son formadas de chapas de hierro con rebordes de 0,35 centímetros que se sumerjen en las pequeñas cajas de agua para establecer el cierre hidráulico, están movidas por una grua corredera como se vé en el dibujo. Estas tapas están provistas de llaves de entrada de aire, y de enganches para fijarlas a las cajas.

El local en que se dispuestos los purificadores está aislado completamente de la sala de destilación, para evitar los desgraciados accidentes que tienen lugar por la formación de mezclas explosivas, debidas a la frecuencia con que se abren los aparatos de purificación.

Por otra parte un repentinamente

aumento de presión podría lanzar el agua del cierre hidráulico dejando libre salida al gas; razón por la que no debe permitirse la colocación de mecheros en estas salas.

Para desalojar el local del gas que se desprende en la renovación de los purificadores, le he dado la mayor ventilación posible como se ve por el dibujo

Para determinar las dimensiones de las cajas de purificación me he servido del dato práctico siguiente

Pueden purificarse en 24 horas tantas veces cien metros cúbicos de gas, como la superficie total de tres o cuatro rejillas con área de veces un metro cuadrado, que en nuestro caso de 10.000 m³ cub³ de gas y suponiendo cuatro purificadores de 4 a cuatro divisiones o rejillas, cada purificador tendrá 3^m 60 de largo por 2 metros ancho que en junto sumarian 103 metros cuadrados, suficientes para una producción de 10.300 m³ cúbicos.

Sin embargo hemos preferido dar a estos depuradores la dimensiones de $\frac{1}{2}^m \times 3^m + 1$ metro

En el edificio destinado a la purificación y a derecha e izquierda de las cajas

12
durantes se han colocado el condensador
Pelouze y Audouin, contador y regulador
de fabrica y los talleres de Serreria y lin-
termeria.

No he querido destinar local alguno para
la revivificacion de las materias de sucantes,
sin antes ensayar el procedimiento fundado
en el baso al traves de la masa de una ener-
gica corriente de aire. Para esto nos valdre-
mos del sitio destinado a la cuarta caja,
estableciendo una comunicacion con la
chimenea de fabrica por medio de un
canal o conducto.

Para deposito de coaltar construiremos ba-
jo el suelo un espacio abovedado de $8^m \times 8^m \times 2^m 80$
de profundidad que bastaria para contener
100 toneladas, cubriendo un metro cubico por
tonelada.

Como de coaltar se produce el 6% del
carton destilado, tendremos deposito para
el producido durante tres meses y medio
y para mes y medio de aguas amonia-
cales.

El foso o deposito abovedado debe dividirse
en varios compartimentos de manera
que los liquidos pasen de uno a otro re-
basando los muros de cierre, consiguien-
do de este modo obtener el coaltar puro
en los primeros y las aguas amoniacales
en el ultimo. Deben construirse de man-
posteria hidraulica y el fondo de orniqui-

hidráulico para evitar derrames.

El gas después de pasar por el contador se almacena en el

Densímetro

Cuando el gas está encerrado bajo una campana sumergida libremente en el agua ejerce, en virtud de su fuerza elástica, una presión igual sobre el casquete estérico de la campana tendiendo a elevarla, que sobre la superficie del agua hacia disminuirla; esta presión será igual al peso de la campana. Esta ley física nos da el medio de determinar el peso que debemos dar a la campana para obtener la presión deseada.

Otro factor indispensable para determinar el peso que hay que dar a la campana del densímetro es la sección de esta, pues sabemos que a igualdad de presión el peso está en razón directa de la sección.

Plantados estos dos principios voy a determinar la capacidad necesaria para un densímetro que pueda suministrar 5000 metros cúbicos al día.

El problema tiene muchas soluciones según sea la relación entre la sección:

y altura de la campana.

Que nosotros hemos creído conveniente fijar en 28 metros el diámetro y 6.⁵⁰ metro la altura que dan un volumen de 2.000 metros cúbicos. Debiendo ser el volumen de la caldera el 68% del gasto máximo cuando menos en 24 horas para asegurarnos de la regularidad del servicio, tenemos que con la capacidad calculada podrán expedirse a la población holgadamente 5.000 metros cúbicos.

Una vez que tenemos el diámetro y la altura de la caldera, y fijándonos en una presión de 100 ^{atm} que suponemos suficiente para todos los servicios, determinaremos el peso de la caldera por la fórmula

$$W = \frac{\pi d^2}{4} \times p.$$

que nos da un peso de 61544 Kilogramos, sin contar las pequeñas pérdidas de peso por su inmersión en el agua.

La cuba del gasómetro será metálica de 29 m² de diámetro y 5'50 de altura.

El movimiento de la caldera será guiada por medio de 14 pares de poleas tangenciales rodando sobre los carriles de 14 columnas y por otras 14 poleas también tangenciales que ruedan sobre carriles colocados en el interior de la cuba.

Entre los dos gasómetros del proyecto se vé el pozo de las valvulas, de cinco metros de diametro y profundidad de cuatro metros, en donde se colocan las llaves de servicio para ambos gasómetros; contendrá además, cuatro sifones cuyo objeto es recoger las condensaciones que se produzcan en la tubería.

Además de estos cuatro sifones hay otros varios repartidos en la fábrica.

Los conductos de fábrica serán de 0^m 30 y el tubo de salida de 0^m 40.

Finalmente he indicado en el plano general la casita del Director que tendrá planta baja y principal; en aquella y la fachada que mira a la fábrica se colocará el gabinete de experiencias y la oficina, desde donde pueden vigilarse todas las dependencias de esta.

Presupuesto de la fabrica de gas

Precio por
unidad
Pesetas

Pesetas

| | | |
|--|-------|----|
| Ymporte de 19520 m ² cuadrados de terreno comprados por el Excmo Ayuntamiento á la actual empresa del gas | 42944 | .. |
| Yd de 10.000 m ³ cub ³ de terraplenado de arena | 10000 | .. |
| Yd del edificio de destilacion con armadura de hierro y cubierto de tejas | 42024 | 8 |
| Yd de cinco hornos de gasogeno y recuperacion de calor | 50000 | .. |
| Yd de las carboneras y almacenes aprovechando las cubiertas antiguas y cargando sobre los nuevos de cierre de la nueva fabrica | 12854 | 5 |
| Yd por un juego de condensadores tubulares y su colocacion | 9000 | .. |
| Yd de dos scrubbers ó columnas de cok de 1,50 de diametro y 5 metros de altura y su colocacion | 5600 | .. |
| Yd de un condensador Pelouze y Audouin de campana desmontable y su colocacion | 3500 | .. |
| Yd del edificio para los extractores | 5000 | .. |
| Yd de un extractor Broymel con su motor para 10.000 m ³ cub ³ y su colocacion | 10000 | .. |
| Yd del edificio de depuracion y sus anexas | 18000 | .. |
| Yd de dos cajas de depuracion de fundicion de 3 ^m x 4 ^m x 1 ^m con las cubiertas de palastro de 5 ^m / _m de espesor, cierre hidraulico de 0,50 de profundidad, con todos sus accesorios | 6000 | .. |
| Yd de 4 valvulas de 3 vias para el servicio de los dos purificadores | 2000 | .. |
| Yd de una grua corredera para el servicio de los depuradores | 2000 | .. |
| Desmonte y montura de las dos antiguas cajas de depuraciones | 250 | .. |
| Yd de cuatro sifones | 240 | .. |
| Yd de un contador de 10.000 m ³ cub ³ | 5000 | .. |
| Yd de un regulador de presion para 10.000 m ³ cub ³ | 2000 | .. |
| Yd de un deposito de coaltar de 8 ^m x 8 ^m x 2,50 | 2146 | 8 |

Segue á la vuelta

228560 15

Precio por
unidad

Reservas

Reservas

Gasometro de 4.000 m³. cub³ : *Suma anterior*

Presion ----- 100 m^l / m

Diametro de la campana 28 m^l ----- Altura 6 m, 50

id ----- cuba ----- 29 m^l ----- 6, 50

con 14 columnas de guia y 14 pares de poleas tangenciales ro-
dando sobre los carriles de las 14 columnas, y ademas otros 14 pares
de poleas tangenciales rodando sobre carriles colocados en el
interior de la cuba -----

Yd del pozo de valvulas de los gasometros -----

Coste de dos llaves o valvulas -----

id " " sifones de llaves -----

id de 160 m^l lineales de tuberia de fab^a de 0 m, 30 de diametro -----

id " 1600 ----- de salida de 0 m, 40 ----- id -----

id " 560 ----- " ----- 0 m, 175 -----

id de la casa del Director -----

id del local escusado y deposito de hierro viejo -----

id del camino en el interior del recinto de la fabrica -----

id de las alcantarillas de conduccion de aguas -----

id de las paredes de cierre de la fabrica 723 m³. cub³ -----

id de la puerta de entrada en la fabrica -----

id del 5% de imprevistos -----

id del camino segun presupuesto del Dr. Goicoa -----

Valor de la actual fabrica -----

Total

228560 1

112000

2349

500

160

31,50

5040

40, ..

64000

15,50

8680

18580

240

980

1500

10, ..

7230

205

20907

14750

311190

796871 63

Prvicio del gas

Para determinar el que alcanzaria en la fabrica, cuyo proyecto presento, he tomado por base las producciones de 3.000; 4.000 y 5.000 metros cubicos diarios. A la primera cifra se ha llegado ya segun noticias que tengo; la segunda se alcanzara en breve y los 5.000 seran necesarios en el transcurso de 8 a 10 años si el desarrollo de la poblacion continua en la proporcion de hoy.

En este calculo me servirán los datos que practicamente he tenido ocasion de comprobar.

100 Kilogramos de carbon de gas, doble cribado producen termino medio:

28 metros cubicos de gas

66 Kilog^o de cok

6 id de breca

y consumen 16 id en la calefaccion de los hornos

Supondremos que en la destilacion empleamos 75% de carbon de Asturias, doble cribado o sus similares Ingleses, y 25% de Cannel; y que el cok de este ultimo no tiene valor alguno

Produccion diaria 3000m³ cubicos

Aunque nos bastarian cuatro hornos en vez de los cinco proyectados, y un purificador en lugar de los dos nuevos, haremos el calculo de los cinco hornos y las dos cajas de depuracion

Importe total de la fábrica, canalización y material del alumbrado según presupuesto que antecede Pesetas - 796871,63
 Gas fabricado - - - - - Metros cúbicos - - 1095000
 Hulla destilada { 1080 toneladas de cannel a 62 p^{tes} ton = 66960
 { 3300 - - - - - Asturiano.. 35 " " 115500
 182460

Importe de 1493,52 ton de cok vendido a 43,41 ton^{tes} - 64923,31
 id - - - 252,30 - de brea - - - a 20 - - - - 5256 7017931

| Precio a que resulta el metro cúbico de gas no teniendo en cuenta más que las primeras materias empleadas | Precio del metro cúbico? |
|---|--------------------------|
| Gastos de purificación - - - - - 4838, .. | 10 ^{cent.} 253 |
| Yd de personal de fábrica - - - - - 37660, .. | 0 - 441 |
| Yd de entretenimiento de la fábrica - - - - - 8165, .. | 3 - 439 |
| Yd de personal de adm ⁿ y gastos de oficina - - - - - 9920, .. | 0 - 745 |
| Yd de entret ^o de cañerías y aparatos de alumbrado público - - - - - 2445, .. | 0 - 905 |
| Yd de seguro - - - - - 405, .. | 0 - 221 |
| Impuesto municipal, de 2'50 ^{cent.} por m. consumido - - - - - 23268,75 | 0 - 037 |
| 15% para pérdidas en los conductos - - - - - 25933,43 | 2 - 125 |
| 5% de interés sobre el capital de 796871,63 - - - - - 39843,58 | 2 - 367 |
| 8% de amortización ¹ / ₄ el capital de - - - - - 63749,31 | 3 - 638 |
| | 5 - 822 |
| Precio del metro cúbico de gas puesto en la población - - - - - Centimos - - - | <u>29 - 993</u> |

Produccion diaria 4000 metros cúbicos

Importe total de la fabrica, canalizaciones y material del alumbrado segun presupuesto ----- Pesetas: 796871,63
 Gas fabricado durante un año ----- metros cúbicos = 1460000

Hulla destilada { 1440 toneladas de cannel a 62 p^{ts}/ton^a 89280
 { 4400 " " " Asturiano 35 " " 154000
 Pesetas 243280

Importe de 1980 toneladas de cok a 43,47 p^{ts}/ton^a p^{ts} 86070,00
 id. --- 350 " " " brea 20 " " 7000, 93070,00

| Precio a que resulta el metro cubico de gas contan do las primeras materias ----- | 150210,42 | 10 cent ^{ts} ----- | 288 |
|--|------------|-----------------------------|-----|
| Purificacion ----- | 6205, " " | 0 " " | 425 |
| Personal de la fabrica ----- | 37660, " " | 2 " " | 579 |
| Entretenimiento de la fabrica ----- | 9865, " " | 0 " " | 676 |
| Personal de adm ⁿ y gastos de oficina ----- | 9920, " " | 0 " " | 679 |
| Entretenimiento de cañerias y aparatos de alumbrado publico ----- | 2425, " " | 0 " " | 166 |
| Gastos del seguro ----- | 405, " " | 0 " " | 027 |
| Impuesto municipal de 2 ^o cent ^{ts} por m. consumado ----- | 31025, " " | 2 " " | 125 |
| 18 ^o % para perdidas en los conductos ----- | 31974, " " | 2 " " | 190 |
| 5 % de interes sobre el capital p ^{ts} 796871,63 ----- | 39843,58 | 2 " " | 728 |
| 8 % " amortizacion " " " " ----- | 63749,31 | 4 " " | 366 |
| Precio del m. cubico de gas puesto en la poblacion | Centimos | 26 | 249 |

Siguiendo la misma marcha para una producción de 5000 metros cúbicos diarios ha resultado un coste de veinte y cuatro céntimos de peseta por cada metro cúbico de gas.

San Sebastian 8 de Octubre de 1889

El Ingeniero industrial,

Jaquín Luján