

N^o 1772 Del Registro general
830 " " Archivo



Excmo Sr.:

Cumpliendo el encargo que
acepté de V. C. con fecha 130 de Abril,
y animado de los mejores deseos
de llenar cumplidamente con
mi cometido, someto mi tra-
bajo a la ilustrada consideracion
de V. C.

Éres son las partes que abarca
este estudio:

La primera es una breve
memoria sobre las diversas opera-
ciones que constituyen la fabrica-
cion de gas del alumbrado; cál-
culo de las dimensiones de los
edificios y aparatos necesarios para
nuestro proyecto, y razones en que
me he fundado para la eleccion.

La segunda comprende el resumen del presupuesto de la fábrica y tubo de salida que me lo detalló por su extensión y la tercera el precio del gas.

El emplazamiento que S. E. se ha servido designarme para el estudio de una nueva fábrica de gas, con el objeto de determinar el coste que alcanzaria el metro cubico de gas fabricado en él, satisfaciendo las condiciones que se procuran llenar en esta clase de establecimientos.

La presión del gas disminuye por el frotamiento en los conductos, y por el contrario esta aumenta con la elevación del terreno, y bajo este punto de vista puede hallarse en buenas condiciones de presión.

Pudiendo considerarse la "Avenida de la Libertad" como la calle central que dividirá la población en dos zonas casi iguales, lo lógico parece conducir por ella el tubo principal para distribuir el gas a derecha

16
e izquierda.

El trayecto desde la fabrica es tambien relativamente corto; tiene sin embargo el inconveniente del paso del Arroyo que, en caso de que el espacio entre el pavimento y trasdos del puente no nos permitiera el asiento del tubo de salida de la fabrica, nos veriamos en el caso de pasarlo por debajo del agua; esto traeria tal vez inconvenientes, pero podriamos salvarlos.

Los olores que se desprenden de una fabrica de gas, aunque no son nocivos son desagradables, y siempre se procura que no sean arrastrados hacia la poblacion; nuestro emplazamiento satisface a esta condicion, pues siendo los vientos del N. cuadrante los que dominan en esta ciudad, llevaran las emanaciones producidas por la purificacion en sentido contrario a la poblacion.

En cuanto a lo concerniente a las dimensiones y disposicion

que he dado a la fabrica
me ha servido de base el con-
sumo actual, el que tendra
en el espacio de algunos años
y el que prevengo podra alcan-
zar esta poblacion cuyo
desarrollo va siendo tan rapido

El consumo de una poblacion
debe considerarse bajo dos puntos
de vista; el del alumbrado, tanto
publico como privado, y el
industrial, empleando el gas
como fuerza motriz y sirviendo
para el Caldeamiento y con-
dimentacion de las sustancias
alimenticias.

Comprendera S. C. la im-
posibilidad de apreciar las
exigencias del porvenir y de
fijar los limites a que debe
 sujetarse la extension de
esta fabrica.

Ademas la experiencia acre-
dita que en casi todas las pu-
blaciones de alguna impor-
tancia los resultados obteni-
dos en el consumo han sobre-
pasado los calculos y previsiones
mas optimistas.

Esto ha obligado a establecer
 succursales sobre otros terrenos
 aumentando así los gastos
 de explotación y siendo mas
 complicada la organización.



Teniendo en considera-
 ción lo que antecede, he cal-
 culado las instalaciones
 principales para responder
 a una producción anual
 de 3.650.000 metros cúbicos
 ó sean 10.000 metros cú-
 bicos diarios, reservando
 un emplazamiento, como se
 indica en el plano general,
 para ulteriores necesidades
 que podrían satisfacer
 hasta una exigencia de
 producción de 5.175.000
 metros cúbicos, extendiendo
 los edificios de destilación,
 purificación y almacenes
 de carbon, que al efecto se
 le ha dado la disposición
 que se ve en los dibujos,
 y montando una caldera
 en el emplazamiento libre.

Para los primeros ocho
 ó diez años he calculado
 la producción anual

en 1.825.000 metros cúbicos
(5.000 diarios), la cual se
obtendrá con una batería
de hornos de las dos indicadas
en el dibujo, dos grupos de
condensadores, uno de
Scrubbers, dos cajas de pu-
rificación y un gasómetro;
es decir, mil (1.000) de los apa-
ratos proyectados. El extractor
de gas, el contador, regulador
y las tuberías de fábrica.
Casi como el tubo de salida
que ha de distribuir el gas
en la población son las que
se piden, desde luego para
una producción diaria
de 10.000 m³ cub.

Las principales dependencias que constituye mi proyecto son:

El edificio en que se pro-
duce la destilación, con dos
baterías de hornos; los alma-
cenes de carbón y cof. la sala
de purificación y sus anexos;
los gasómetros, la casa del
director y el depósito de las
breas y aguas amoniacales.

Destilacion.

Las principales condiciones a que debe satisfacer el local destinado a la destilacion son:

- 1^o dimensiones necesarias para repartir el numero de retortas para una produccion maxima en veinte y cuatro horas, con un 30% mas de reserva como seguridad para los casos en que sea necesaria la renovacion de estos durante la epoca de mas produccion. La altura de estos edificios debe estar comprendida entre los seis y ocho metros.
- 2^o Deben estar contruidos con materiales incombustibles, en plomo de la manufacteria solidada, armadura de hierro y cubierta de tejas, y
- 3^o debe prepararse una ventilacion rapida por medio de una chimenea para que los gases y vapores que se producen en la carga de las retortas y al apagar

el cok sean desalojados del local con la mayor rapididad.

Ademas si se trabaja con hornos de generador dispuesto profundamente, es indispensable dotar á estos talleres de un subterráneo y al mismo tiempo disponer bajo los hornos los canales para el Caldecamiento del aire; como se vé en el corte transversal que indicio en el dibujo. Aunque 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 gastar por exceso?

Las ventajas economicas, del Caldecamiento de esta clase de hornos con relacion á los ordinarios estan confirmadas. Se admite ordinariamente



como medida para el caldeamiento, de los hornos de gas, la relación que existe entre el combustible consumido y el peso de la hulla destilada; y puede sentarse que si los segundos necesitan el 22% de la hulla destilada, con los primeros bastará con 16%; quiere decirse que hay una economía de 6% de la hulla destilada; que en fabricas de alguna importancia no debe depreciarse. Tiene tambien la ventaja de que en el mismo espacio que ocupa un horno de siete retortas pueden entrar ocho, pues que no necesitan del espacio libre para el desarrollo del fuego.

Los inconvenientes son el mayor coste de estos hornos y alguna mayor molestia de los obreros.

No quiero entrar en el estudio de los diferentes sistemas de "Klönsel", "Sonzée", "Licjel", "Grabul" en relación con los hornos ordinarios o de caldeamiento por rejilla, que me llevarian un tiempo con el cual no

cuento; dejándola para el caso de que fuese necesaria de ello.

Repartición de las retortas en los Hornos

De algunos años acá la producción de gas en las retortas ha aumentado en términos que de 130 á 170 metros que era lo admitido para cada retorta en 24 horas, se ha llegado á alcanzar una producción de 250 metros; como hemos tenido ocasión de experimentar en la fábrica de gas de esta finca, con hornos de ocho retortas sistema Höpner. Sin embargo siguiendo el consejo de M.^o Schilling no contaremos mas que con una producción de gas de 200 metros por retorta en veinte y cuatro horas; cantidad que se supone aproximada al trabajo medio real en la práctica.

Si dividimos pues el máximo de producción 10.000 m³ por los 200 que produce cada retorta y añadimos á este máximo una reserva de 30% como hemos dicho antes, obtendremos el número de retortas que serán sesenta y cinco.

Si pues, montamos ocho hornos de a ocho retortas, satisfaremos sobradamente las necesidades.

Estos ocho hornos los he repartido en mi proyecto en dos baterias de a ~~cuatro~~ ^{ocho} hornos, no construyendo por ahora mas que una.

Dimensiones de la Sala de destilacion.

He dado a los hornos extremos de cada bateria 0,74 metros de macizo de ladrillo ordinario y 3,26 metros al resto del horno

4 x 2 hornos metros: 8-"

Dos hornos de centro ~~4~~ x 3,26 x 2 = " 6-40

Espacio entre los hornos extremos y los muros del edificio = " 0-80

Espacio entre las dos baterias ^{1^{ra}} 60 su mitad " 0-80

Longitud que tendra una bateria . . . metros: 16-"

y como son dos el largo de la sala de destilacion sera de 32 metros.

Ancho o fondo.

Espacio entre el muro del edificio y el posterior del horno = metros: 1-"

Espacio del muro posterior del horno = " 0,80

Cargas de las retortas " 3-"

Espacio para cargar retortas " 6-20

anchura de la sala de destilacion / metros: 11-"

Altura de los muros longitudinales
de los edificios, desde la superficie
de la tierra metros. 7-"

Al sótano, donde está el generador
de óxido de carbono he dado
una altura de " 2^{HO}

El suelo, entre el sótano y la verdadera
sala de destilación. Se proyecta de
planchas de hierro, apoyadas
sobre **I** del mismo metal.

La armadura del edificio es
de hierro, como se ve en el corte trans-
versal, y estará cubierto de tejas.

Para procurar la ventilación
necesaria en estos talleres he esta-
blecido a la parte superior de la
cubierta, y en una extensión de
24⁵⁰ metros, una segunda
pequeña cubierta llamada
linterna, a alguna distancia
de la primera, dejando entre
ambas un espacio libre por
donde pueda 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 **I**,
si en vez de verificarse la calefacción

de los hornos por medio del gas
oxido de carbono emplearemos
el antiguo sistema de rejilla.



Supongamos un horno
de siete retortas de 2^m 1/4 de largo
0^m 50 de ancho y 0^m 35 alto que
en espesor de carga de 0^m 13.

El peso del carbon que
destilaria por carga uno de
estos hornos seria $0^m 50 \times 0^m 13 \times 2^m 1/4$
 $= 0^m 1586$ metros, volumen de carbon
por carga y retorta y las siete
retortas cargarias de 1102 metros
cubicos. Como cada hectolitro
de carbon pesa 80 kilogramos
los 1.102 litros pesarian 888 kilogr.

No dando mas espesor de carga
que 0^m 13 podemos considerar
que reciban cinco cargas en las
24 horas, destilando por
consiguiente 4440 kilogramos.

Partimos del supuesto que
los 100 kilogramos de carbon
dan por destilacion 23 metros
de gas y 66 kilogramos de col. luego
cada horno en las 24 horas pro-
ducira 1021²⁰ metros cubicos de gas
y 2930⁴⁰ kilogramos de col.

Siendo 40000 metros los que hay que fabricar necesitamos 67 retortas, mas 13 del 20^{vo} que suman 80 retortas, que las repartiríamos entre hornos de 7 retortas y dos de 5; dispuestas en dos baterías como en el primer caso?

Dimensiones que ocuparían estos 12 Hornos

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

Los dos hornos extremos tendrían un muro de ladrillo de 0,88 metros. 0,88
 cinco hornos de 7 retortas de 2^m 90 " 11,50
 Uno " de 5 " de 2^m 50 " 2,50
 Espacio entre el horno extremo y el muro del edificio " 1-"
 Espacio central o mitad del que queda entre ambas baterías " 1-"

19,88

Segunda batería de hornos del mismo número de retortas

19,88

Longitud de la sala de destilación = metros: 39,76

Archedo ó fondo de la sala

Espacio entre el muro posterior de la sala de destilacion y el del horno	metros: 2 - "
Espesor del muro posterior del horno "	0, 6 "
Largo de las retortas "	2, 44 "
Espacio para el trabajo "	6 - "
<hr/>	
Longitud de la sala metros: 11, 04	
Altura de los muros longitudinales de la sala de destilacion	" 7 - "

Almacenes de Carbon

Para el aprovisionamiento de carbon de nuestra fabrica he tenido presente que los distritos hulleros que nos han de surtir serian los de Asturias e Inglaterra, debiendo por consiguiente ser conducidos por la via maritima. He contactado tambien con los temporales tan frecuentes en el fantabril, en particular en la época de invierno, que imposibilita la navegacion; por cuya razon debemos tener un depósito para

tales casos; pero como por otra parte sabemos que en las hulla almacenadas se producen transformaciones que, en un tiempo relativamente corto, pueden alterar su naturaleza y su calidad, tanto como combustible como materia propia para obtener el gas del alumbrado, contamos con un depósito para sesenta días, en la época de invierno para prevenirmos 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 adaptar los hornos de generador la cantidad de hulla necesaria para la producción de 10.000 metros de gas diarios sería de

14.000 Kilogramos, partiendo del supuesto que estos hornos producen $25\frac{0}{10}$ de gas; y contando con existencias para sesenta días 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 barbaros, como anteriormente he dicho, con una mitad de produccion, el volumen de las carboneras tendra que ser de 1.500 metros cúbicos. Fontanos, con la mitad de la sala de destilacion en que podrian almacenarse 528 metros cúbicos; quedandole por construir carboneras que contengan 972 metros cúbicos. Estas las he dispuesto apoyadas sobre los muros de cierre de la fabrica y preservadas de los vientos N. N. E. y N. W. cuadrante, como se ve en el plano general; pudiendo extenderlas segun las necesidades lo reclamaren.

Emplicando los mismos razonamientos para el caso de emplearse los hornos ordinarios, y teniendo presente las dimensiones de la sala de destilacion, deduciriamos la necesidad de

carboneras de una longitud
de treinta y cinco metros
por ocho de ancho.

Formo supongo para este
estudio que se ha de destilar
el 75% de carbon Asturiano
y el 25% de fannel inglés,
che creído necesario traer
la oportuna separación
en las carboneras.

Para el coque, aun cuando por
ahora, tiene salida todo el
que se obtiene de la desti-
lacion, che destinado un
pequeño local donde pueda
almacenarse 200 toneladas.

El transporte de carbon a
la sala de destilacion y el
coque al almacen para ser apor-
do se verificara por las vías
Decauville.

Condensacion

Siendo el objeto de la condensacion
eliminar los vapores condensables
de agua, carbonos, de hidrógeno,
parafina, naftalina y otros
amoniacales, que no han sido

separados en el tubo hidrúlico
 isobárico y acompañan al
 gas, y simplificar así las ope-
 raciones que tiene por objeto
 la separación de las sustancias
 volátiles que se acompañan,
 se comprende la importancia
 que encierra esta operación.
 Se han ideado varios aparatos.

Los condensadores de tubos
 verticales y al aire libre, con-
 densadores anulares, conden-
 sadores tubulares con refrigerante
 de agua. Aparatos mistos
 de condensación por el aire
 y agua. El condensador
 De Rouze 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
 a atravesar una capa de agua,
 y por fin un sin número de
 aparatos mistos combinando
 el condensador, Scrubber y lavador
 de agua, ingeniosos sí pero algunos
 de ellos, que son más o menos com-
 plicados y menos accesibles.

en caso de reparaciones. Entre todos estos aparatos he dado la preferencia a una combinacion de condensadores anulares y condensadores tubulares con refrigerante de agua.

He dado a nuestros refrigerantes 230 centímetros cuadrados por cada metro cúbico de gas que le atraviese en 24 horas en el periodo de mas produccion, fomo este supongo para los primeros diez años de 5000 metros cúbicos. La superficie refrigerante necesaria será 115 metros cuadrados entre condensadores; dos anulares de 1.^o metros de diametro exterior y 0,90 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 0,10 de diametro.



Scrubber.

El gas al salir de sus refrigerantes contiene aun vapores de cloruro y amoniacales que se le separan poniendo en contacto con cuerpos sólidos que ofrecen gran superficie de contacto y rociada de agua muy dividida para separar el amoniacos. Es una combinacion de columnas de coke y lavador, con la gran ventaja de no tener la pérdida de peso que tiene lugar en los lavadores. Nosotros disponemos de dos para 5.000 metros diarios, partiendo del supuesto admitido de que se necesitan cuatro litros de capacidad por metro cubico que atraviese el scrubber en 24 horas. Tanto los condensadores como los scrubber los he colocado detrás de la sala de destilacion, separados un metro del muro de dicha sala. En nuestro proyecto he indicado estos 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 fomo de las dos filas de condensadores no necesitaremos por ahora mas que la mitad, dispondremos este departamento con puertas y ventanas de persiana (moviles y linterna superior, para graduar la entrada del aire frio, asi como la renovacion del aire caliente segun las necesidades lo exijan.

Extractor.

Entre los condensadores y scrubbers. he establecido este aparato, cuyo objeto no es otro que disminuir la presion en el interior de las retortas, evitando la formacion de fuertes capas de grafito; la descomposicion del gas en las paredes de las retortas y conseguir mayores rendimientos de gas sulfas, tanto en cantidad como en calidad. Emplearemos el extractor rotativo de Beale que es el mas conocido y el que se ha considerado como el mas practico

El espacio destinado al extractor está dividido por medio de un tabique por si se quieren establecer calderas de vapor.

Purificación.

El gas después de su salida de los condensadores y scrubbers donde ha sido desalojado de vapores condensables, contiene aun impurezas que es indispensable eliminarlas. Tales son los productos sulfurosos 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 x 2^m próximamente de sección y dos de los cuatro proyectados de 3^m 60 x 2 metros.

La distribución del gas en las capas de purificación se verifica por cuatro llaves Anderson. El gas pasará en tres de las capas por el óxido 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 sumergen en las pequeñas
capas de agua para establecer
el cierre hidráulico, están mo-
vidas por una pequeña grua
central como se ve en el dibujo.
Estas tapas están provistas de
llaves de entrada de aire y de
enganches para fijarlas a las capas.
El local en que se dispusieron los
purificadores está aislado com-
pletamente de la sala de des-
tilación para evitar los desgra-
ciados 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 repentino
aumento de presión podría
lanzar el agua del cierre hidráu-
lico 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 se ha 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 pesetas cien metros cúbicos de gas, como la superficie total de tres o cuatro regillas contiene de veces un metro cuadrado; que en nuestro caso de 10.000 metros cúbicos de gas y suponiendo cuatro purificadores de a cuatro divisiones o regillas, cada purificador tendrá $3^m 60$ de largo por 2 metros ancho que en conjunto sumarian 03 metros cuadrados; suficientes para una producción de 10.300 metros cúbicos.

En el edificio destinado a la purificación están por un lado los depósitos de cal y óxido de hierro y por el otro el contador y regulador de fábrica y taller. El local destinado a la reactivación de las sustancias de purificación he colocado entre los edificios de destilación y purificación cubriendo la superficie de reactivación de manera que haya para cada purificador existente el doble de su sección

mas un 20% para pocas libras.
Bajo este local se ha construido
un subterraneo abovedado
de $8^m \times 8^m \times 2^m 50$ de profundi-
dad para depósito de
coaltar, que bastara para
contener 100 toneladas; cal-
culando un metro cubico
por tonelada.

Como de coaltar se produce
el 6% del carbon destilado,
tenemos depósito para
el producido durante tres
meses y medio y para mes y
medio de aguas amoniacales.

El foso de depósito abovedado
debe dividirse en varios com-
partimentos de manera que
los liquidos pasen de uno a
otro rebasando los muros de
cierres; consiguiendo de este modo
obtener el coaltar puro en los
primeros y las aguas amonia-
cales en el ultimo. Deben con-
struirse de manufactura hi-
draulica y el fondo de ornigos
hidraulicos para evitar derrames.

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

Gasómetro.

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 esférico de la campana, tendiéndola a elevarla, que sobre la superficie del agua para deprimirla; 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 gasómetro es la sección de esta; pues sabemos que a igualdad de presión, el peso está en razón directa de la sección.

Sentados estos dos principios, voy a determinar la capacidad necesaria para un gasómetro que pueda suministrar 5.000 metros cúbicos al día.

El problema tiene muchas soluciones segun sea la relacion entre la seccion y altura de la Campana.

La relacion conveniente en nuestro caso seria 25 metros de diametro por 7 metros de altura, que nos economizaria 8.16 H Kilogramos de gas, pero teniendo en consideracion las grandes tempestades que se presenciaban en esta localidad, y por otra parte el emplazamiento en que hay que abrir la cuba que nos permitira llegar a la profundidad deseada, hemos creido conveniente fijar en 27 metros el diametro y 6 metros la altura, que dan un volumen de 3433, ⁸⁶ metros cúbicos. Debiendo ser el volumen de la caldera el 68% del gasto máximo en 24 horas para asegurarnos de la regularidad del servicio, tendremos que con la capacidad calculada podran expedirse a la poblacion holgadamente 5000 metros cúbicos.



Una vez que tenemos el diámetro y la altura de la caldera; y fijándonos en una presión de 100 ^{mm} que su-
ficientemente 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 57.220 kilogramos, sin contar la pequeña pérdida de peso por su inmersión en el agua. Esta caldera estará guiada por diez columnas y diez carriles interiores.

Cuba de gasómetro.

En la construcción de la cuba hay que estudiar el muro circular y el fondo.

cuando el suelo ofrece la resistencia necesaria para soportar la carga de agua, la construcción de la cuba es sencilla; como lo es cuando el terreno es igualmente compresible, porque siendo la presión ejercida por la cuba llena de agua, repartida con regularidad, el hundimiento será por igual; pero si el terreno es des-

qualmente compresible, como me
figuro, tendremos en el emplazamiento
destinado, es necesario recurrir a los
pilotes. Como antes de los dos metros
de excavacion nos encontraremos con
agua, habrá necesidad de emplear
Bombas de ayotamiento.

Para economizar tiempo y dinero
en la formacion del fondo, este se
he reducido a una corona circular
de 2^m 20, dejando en medio el terreno
bajo la forma de cono truncado
como se ve en el plano.

Los tubos de entrada y salida
del gas en el gasometro figuran
en el dibujo colocados entre el oruigon
del fondo; a ambos tubos debe darse
cierta inclinacion para conducir
los liquidos condensados a los
sifones.

Para la determinacion del
efuor del muro de la cuba hemos
tenido presente que, cuando un
muro está sometido a la accion
de una fuerza horizontal no puede
producir la rotura mas que de
dos maneras; por resbalamiento
del muro por su base ó por giro
sobre la arista exterior de
la base.

28

Hemos aplicado las fórmulas prácticas correspondientes para ambos casos.

$e = \frac{1}{1 + 10 \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right)}$ que nos ha dado un espesor de $1^m 775$ y la

$$e = 0,577 \sqrt{\frac{1000}{1100 + 15000 \frac{76}{R}}} = 1^m 246 \dots$$

He adoptado la cifra de $1^m 775$ y dado al muro una sección de trapecio, con $2^m 50$ de espesor en la base y $1^m 10$ en la parte superior.

Entre los dos gasómetros del proyecto se ve el pozo de las válvulas, de cinco metros de diámetro y profundidad de cuatro metros, en donde se colocan las llaves de servicio para ambas gasómetros; contendrá además, cuatro sifones cuyo objeto es recoger las condensaciones que se producen 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 Puellada que mira a él
fabricase colocará el gabinete
de experiencias y la Oficina,
desde donde pueden vigilarse
todas las dependencias de
esta.