



Año I.



Octubre de 1912



Núm. 3.

ALEACIONES Y MANUFACTURAS METÁLICAS-GIJÓN



Fábrica de lámparas de seguridad Lámpara ADARO

Ajustadas á todos los requisitos que exige el capítulo XIV del nuevo Reglamento de Policía Minera.

Grandes talleres de fundición

Bronces fosforosos, manganesíferos, cobre, latón
aluminio y metal blanco.

Hélices de palas fijas y postizas.

— Metales de antifricción —

Grifos, válvulas y llaves de bronce.

Tuberías para locomotoras, planchas, barras, etc.

y cuantos encargos de esta clase de materiales nos confíen.

Cotizamos precios con arreglo á modelos ó dibujos.

SOCIEDAD METALÚRGICA DURO-FELGUERA

Capital social: 48.000.000 de pesetas.

Minas de carbón, Fábricas de hierro y acero, Fundiciones y Talleres de construcción, Minas de hierro.

ASTURIAS

CARBONES gruesos y menudos de todas clases y
especiales para gas de alumbrado.

COK metalúrgico y para usos domésticos.

Hierros y aceros laminados en barras de todas clases y formas para el comercio.—**Viguería** y demás hierros de construcción.—**Chapas, planchas y planos anchos** para construcciones civiles y navales.—**Chapas especiales** para calderas.—**Carriles** para minas y ferrocarriles de vía ancha y estrecha.

Los productos de esta fábrica han sido reconocidos y aceptados por el registro del Lloyd de Londres.

Tubería fundida verticalmente en batería, para conducciones de agua, gas y electricidad desde 5 hasta 125 centímetros de diámetro y para todas presiones.—**Chapas perforadas y cribas**.—**Vigas armadas**.—**Armaduras metálicas** y demás trabajos de gruesa calderería.

DIRECCIÓN POSTAL:

Sociedad Metalúrgica Duro Felguera, **LA FELGUERA**, Asturias
Dirección telegráfica DURO.—Sama de Langreo.

LAMPARA

EGMAR

FILAMENTO TREFILADO



A. E. C. THOMSON HOUSTON IBERICA

S. A.

CARMEN, 4

GIJÓN.

INGENIERÍA Y MATERIAL INDUSTRIAL

Antonio López, S. en C.

Marqués de San Esteban, número 8 GIJÓN

Grandes Almacenes de Maquinaria en general—Oficina técnica y Agencia industrial

Agentes para el Norte de España de las casas constructoras
más afamadas en:

Máquinas de vapor, motores de gas pobre, calderas, bombas centrífugas de alta, baja y media presión, bombas de vapor para la alimentación de calderas, para minas, para buques, compresores de aire, etc. Material de minas, clasificadores y lavaderos de minerales, aparatos de clasificación mecánica, cribas y mesas oscilantes, quebrantadoras :: :: y trituradoras, ventiladores, cables metálicos, etc. etc. :: ::

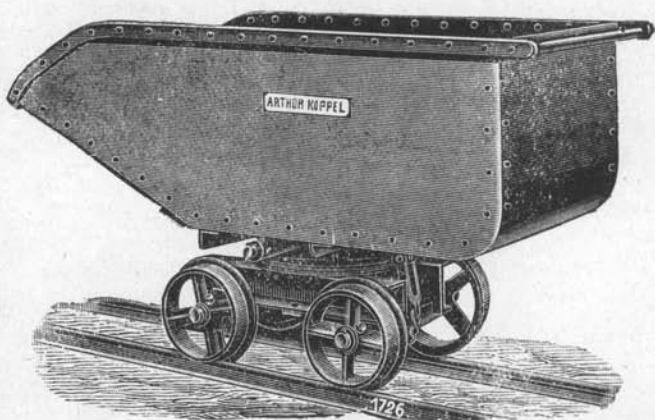
Representante con Oficina Electro-Técnica de la

Allmänna Svenska - Elektriska Aktiebolaget - Westerås (Suecia)

MÁQUINAS Y MATERIAL ELÉCTRICO

ORENSTEIN & KOPPEL.—ARTHUR KOPPEL, S. A.

GIJÓN—MADRID—BILBAO



FÁBRICAS
DE
MATERIAL
FERROVIARIO
PARA
MINAS



Año I.

Octubre de 1912

Núm. 3

De FUNDICIÓN

Apuntes sobre la contracción de las piezas de hierro colado.
—Importancia de su conocimiento en el estudio de proyecto.



Una de las causas que originan en los talleres de fundición de hierro mayor número de piezas inútiles es, sin duda, la *contracción* que la masa sólida experimenta durante su enfriamiento, entendiéndose por *contracción* la diferencia de volumen entre el modelo y la pieza fundida.

Se admite que la *contracción* se efectúa, en cada pieza, proporcionalmente á sus dimensiones, resultando, según esto, la pieza fundida geoméricamente semejante al modelo utilizado para el moldeo.

La *contracción* es diferente según los distintos metales y para la *fundición de hierro* (que es el caso que vamos á considerar) varía según su composición, temperatura de colada, marcha del cubilote, dimensiones de la pieza, naturaleza y preparación del molde, etc.

Prácticamente se toma, como término medio, 1 % para la *contracción lineal*, 2 % para la *superficial*, 3 % para la *cúbica*.

En la *fundición gris*, puede descender á 0,6 % y en la *blanca* alcanza 2 % y aún más (para la *contracción lineal*) en algunos casos.

Guettier cita el caso de una *fundición* empleada para el moldeo de columnas en que la *contracción lineal* era de 3 %.

El mismo experimentador obtuvo en barras de sección cuadrada (0,04×0,04 ms.) de un metro de longitud, los resultados siguientes:

<i>Contracción lineal con fundición blanca</i>	1,9	%
» » » $\frac{5}{6}$ » » y $\frac{1}{6}$ <i>gris de Escocia</i>	1,5	%
» » » $\frac{4}{5}$ » » $\frac{1}{5}$ » »	1,5	%
» » » $\frac{3}{4}$ » » $\frac{1}{4}$ » »	1,3	%
» » » $\frac{2}{3}$ » » $\frac{1}{3}$ » »	1,1	%
» » » $\frac{1}{2}$ » » $\frac{1}{2}$ » »	1,1	%
» » » $\frac{1}{3}$ » » $\frac{2}{3}$ » »	1,00	%

Siendo, según se vé, la diferencia de *contracción*, entre una *fundición blanca* y la misma en mezcla conveniente para obtener una buena *fundición de moldeo*, de un 100 %, aproximadamente.

En general, puede decirse que la *contracción* es tanto mayor cuanto más *blanca* es la *fundición*, es decir, que está en razón inversa con la proporción de *grafito*, según aclararemos después.

En la misma *fundición* puede variar en un 25 % en mas ó menos sobre la media, según la *temperatura de colada* y demás circunstancias dichas.

Aunque generalmente se supone la misma *contracción* para toda clase de piezas, con una *fundición* determinada, varía según la masa de aquellas, siendo menor, relativamente, en las de gran volúmen que en las de pequeñas dimensiones.

De *West* comprobó esto, fundiendo con el mismo *caldo*, simultáneamente, dos barras de 4,60 metros de longitud, de sección rectangular: 100×225 m/m una y 125×500 m/m la otra. La *contracción lineal* de la mayor fué de 22,5 m/m y de 44 m/m la menor, ó sea doble una de otra.

Análoga experiencia hizo *Faber Wall* con dos barras de 1.200 ms. de longitud siendo la sección de una de ellas 12×100 m/m y la de la otra 50×100 m/m. Fundidas ambas con excelente material, obtuvo una *contracción* de 12 m/m en la barra menor, mientras que en la mayor no pasó de 6 m/m. Para demostrar la influencia de la *velocidad* de *enfriamiento* sobre los efectos de *contracción* preparó de nuevo la barra mayor; acelerando su enfriamiento, con un desmoldeo rápido, alcanzó aquélla un valor de 11,7 m/m.

Siendo variable la *contracción* según la *velocidad* del *enfriamiento* y dependiendo ésta de la sección, podemos comprender que se produzcan roturas ó por lo menos, *tensiones moleculares* exageradas capaces de

ocasionar efectos desastrosos, en el interior de una pieza que presenta espesores desiguales ó desigualmente repartidos.

Aclaremos esto con un ejemplo clásico. Supongamos una *polea de brazos rectos, gran cubo y llanta delgada, recién fundida*. Si la dejamos al descubierto tan pronto como empieza la solidificación, vemos la llanta de color oscuro, casi negro, los brazos rojos y el cubo de color aún más vivo y en estado semipastoso.

Al cabo de poco tiempo, se enfría por completo la llanta verificando su *contracción* y empujando los brazos hacia el interior del cubo: el desplazamiento de éstos varía con el diámetro de la polea. Poco después se verifica el enfriamiento de dichos brazos, contrayéndose y produciendo un efecto de tracción sobre el cubo, el cual no opone resistencia por ser aún su temperatura elevada. Por último, al enfriarse y contraerse éste, tira de los brazos que ya forman cuerpo con la llanta. La *contracción* del cubo determina, por consiguiente, esfuerzos de *tensión* sobre los brazos de la polea, tanto más importantes cuanto más claramente distintos hayan sido los tres períodos indicados y mayores los intervalos que los separaron. Considerando que las *dilataciones* y *contracciones* dan origen á fuerzas moleculares de enorme intensidad, se comprende que el efecto de estos fenómenos puede ser la rotura de uno ó varios brazos.

Estos tres períodos considerados dependerán de las masas relativas de las tres partes de la polea, *llanta, brazos y cubo* siendo tanto más claramente definidos cuanto mayor sea la diferencia entre las masas respectivas, ó mejor aún, cuanto mayor sea la diferencia entre las relaciones de las superficies de enfriamiento ó sus volúmenes correspondientes.

Fácilmente se concibe también, que las *tensiones moleculares* producidas por la distinta *contracción* de las diferentes partes que constituyen la polea, pueden producir, sinó la rotura de ésta, por lo menos fuerzas interiores muy próximas al límite, originando un *equilibrio inestable* que se rompe por una causa, al parecer sin importancia. Basta un choque pequeño, un aumento de velocidad, un cambio brusco de temperatura, para que se produzca la rotura de la polea en servicio, con consecuencias más dolorosas que si se hubiera producido durante el enfriamiento; por las proyecciones á grandes distancias que á veces se originan y las desgracias personales que las acompañan.

Esto explica accidentes ocurridos sin causa alguna aparente.

La rotura de un volante de bomba de vapor, de varias poleas de transmisión por cambios bruscos de velocidad, la rotura de ruedas de vogones por rápidas variaciones térmicas son casos que podemos citar como ocurridos en la práctica.

De una manera análoga podríamos estudiar los tres períodos de enfriamiento en los *volantes de gruesa llanta* en relación con sus brazos, y las *tensiones* que se originan en su interior.

En general se puede decir que en todos las piezas que presentan diferencias de secciones ó desigualdad de espesores se producen estas mismas *tensiones*, más ó menos importantes; con lo cual se comprende la conveniencia de que el ingeniero, en sus proyectos, tenga muy en cuenta esta circunstancia en el reparto de espesores y secciones; sobre todo en piezas cuya rotura durante el servicio puede ocasionar accidentes lamentables.

Al *contramaestre del taller de fundición* corresponde, por su parte, acudir á los medios conducentes á evitar ó disminuir estas *tensiones interiores*, medios que varían en cada caso particular, si bien el principio general que los preside, es procurar el *aumento de velocidad de enfriamiento* en aquellas partes cuya relación de superficie exterior á volumen es pequeña y la *disminución de velocidad* en las que están en el caso contrario.

Así, por ejemplo, en el caso considerado de las *poleas de llanta delgada* en lugar de descubrir enteramente la polea se separará la arena que recubre el cubo, vaciando también el hueco y procurando establecer en su interior una corriente de aire que acelerando el enfriamiento de esa parte la permita hacer su contracción al mismo tiempo que la de los brazos: en ocasiones puede acudirse también al agua; si además se recubre la llanta con carbón de madera ú otra sustancia que retarde su enfriamiento, la garantía de éxito será mayor: el cambio de estado fluido al pastoso y de éste al sólido será simultáneo y el enfriamiento uniforme.

En este caso particular de las poleas se atenúan los efectos de la *contracción* sustituyendo los brazos rectos por otros curvos que ofreciendo cierta flexibilidad permite que los *movimientos moleculares* se verifiquen con cierta facilidad.

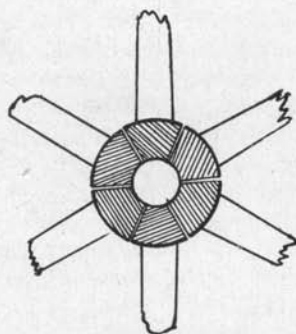


Figura 1.^a

Se pueden evitar las roturas en las grandes *poleas, engranes, volantes*, etc., empleando la disposición representada en la figura 1.^a. Cada brazo constituye una pieza independiente, desapareciendo las causas originarias de las tensiones moleculares ante esta libertad en que se dejan los brazos para su contracción. El *cubo* se rodea con zunchos de hierro forjado y las juntas se toman con metal *antifricción*.

En los grandes *volantes* cuya llanta es de gran masa en relación con el resto de la pieza las roturas pueden producirse por un *exceso de compresión* en los brazos.

Si es de gran importancia la distribución racional de espesores en

las diversas regiones de una pieza no la tiene menor la conveniente unión entre las mismas. Deben evitarse siempre que sea posible, los ángulos sustituyéndolos por curvas.

Podemos citar como comprobación, entre otros, el caso de una *llave de paso* para agua, de sección rectangular y espesor uniforme; á pesar de ser éste bastante grande y estar reforzada con fuertes nervios se rompía por uno de sus ángulos al ser sometida á una *presión hidráulica* de 10 atmósferas.

Sustituyendo la sección *rectangular* por otra ligeramente *ovalada*, se consiguió llegar á 20 atmósferas sin la menor señal de fractura.

Las piezas de tubería en forma T fundidas con el modelo de la figura 2.^a presentan *porosidades* en las partes *a* produciendo con frecuencia fugas durante la prueba hidráulica; estas *porosidades* disminuyen y aún desaparecen empleando el modelo de la figura 3.^a

Esta cuestión tiene especial importancia en el moldeo de *lingoteras* para los *hornos de acero*; los efectos que ocasionan los ángulos rectos en estas piezas, sometidas á repetidas *dilataciones* y *contracciones* son deplorables; estos efectos se atenúan considerablemente redondeando los ángulos y con un estudiado reparto de espesores *tanto en la sección horizontal como en la vertical*; este estudio de espesores tiene tanta importancia como el empleo de una *fundición* de calidad adecuada.

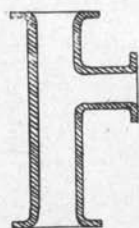


Figura 3.^a

En las *placas perforadas* los agujeros han de ser circulares si se quiere evitar las grietas producidas con frecuencia en los ángulos de los cuadrados ó rectangulares: el empleo de nervios en dichos orificios puede ser contraproducente por producir tensiones anormales estas diferencias de espesor.

Aún estando bien estudiado el reparto de espesores y las secciones puede producirse la rotura ó el exceso de *tensiones* por mala disposición en el moldeo. Si algunas de las partes de la pieza están aprisionadas por las barras de los *chassis* y éstos no permiten la libre *contracción* se producirá la rotura ó la aparición de *tensiones moleculares*: un exceso de *compresión* en la arena produce á veces el mismo efecto.

Ejemplo típico lo tenemos en la fundición de tubos de E y C y sobre todo en las de *bridas*.

La arena interpuesta entre la superficie exterior del tubo y la caja en que se ha moldeado éste, impide, por estar fuertemente comprimida, la *contracción* longitudinal por la resistencia que oponen al movimiento de las bridas. Si la longitud del tubo llega á ciertos límites y no se

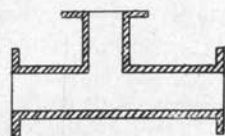
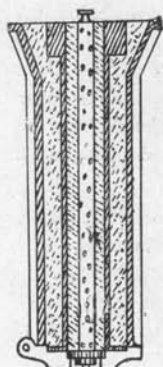


Figura 2.^a

Figura 5.^a

adopta precaución alguna, el *degiello* de alguna de las bridas es inevitable. Para evitar esto basta separar la arena en contacto con la brida superior en una cierta longitud, dejando aquella en libertad de movimiento (figura 4.^a), enseguida que el tubo se haya solidificado. Esta misma precaución conviene en los tubos de enchufe aunque en ellos el peligro de rotura no es tan grande.

Y ya que tratamos de tubería indicaremos que la *contracción* puede producir contratiempos en otra forma.

Sabido es que en el interior del molde del tubo se coloca un *macho*, para que al llenar de hierro líquido el espacio anular comprendido entre éste y el molde, quede formado el tubo. Si dicho *macho* ó *alma* presenta gran resistencia á la *contracción* transversal, se produce la rotura segun una de las generatrices del tubo, en su enfriamiento.

Para facilitar esta *contracción* y evitar la rotura se adoptan disposiciones diversas en la confección de los *machos*.

El más corriente consiste en rodear la *linterna* ó *armazón* metálica del macho de una ó varias capas de sogas de hierba ó esparto sobre las cuales se extiende el barro ó arena; al fundir el tubo, el calor se trasmite inmediatamente á través del barro hasta la cuerda, la cual se quema produciendo un vacío que permite la libre *contracción* de aquél.

La proporción entre el espesor de cuerda y el barro, segun el diámetro del tubo es un dato práctico conocido en los talleres dedicados á esta especialidad.

Tiene la mayor importancia su conocimiento, pues lo mismo que antes hemos dicho, puede suceder que aunque no se produzca la rotura del tubo, se *originen tensiones moleculares* capaces de romper su equilibrio con una pequeña presión del agua, vapor ó gas que tenga de circular en el interior del tubo.

Otro defecto que ocasiona la *contracción* es el alabeo ó convexidad de algunas piezas. El primero se origina en piezas planas ó de gran longitud como los bancos de torno, por ejemplo, sobre todo si existen desigualdades de espesor.

En las placas, principalmente si se funden al *descubierto*, se origina la connexidad por el rápido enfriamiento de los bordes que impide la libre *contracción* de la parte central. Para evitar en lo posible este defecto, se procura tapar con arena ó carbón vegetal los bordes, dejando al descubierto dicha parte céntrica, procedimiento general en todo caso para prevenir los efectos de la *contracción*.

La convexidad se produce con frecuencia en las columnas y tubos

cuando su espesor no es uniforme, es decir, cuando no están bien centradas.

A veces se corrige golpeando repetida y convenientemente las piezas.

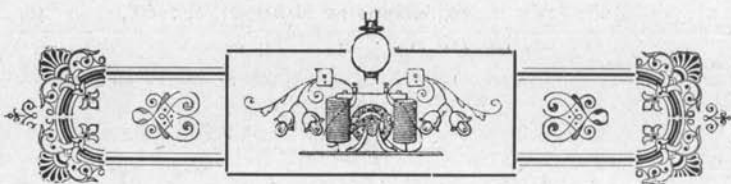
En los tubos fundidos verticalmente puede producirse el alabeo por la sujeción del macho en la parte superior. No pudiendo dilatarse libremente la linterna en el sentido longitudinal, se produce su flexión y con ella la del tubo. Se evita sujetando la linterna solo en la parte inferior, ó si se hace en la superior, dejándola en libertad en cuanto esté fundido el tubo.

(Continuará)



Agradeceremos muchísimo á nuestros lectores, se sirvan mencionar el título del BOLETIN al dirigir sus órdenes á las casas constructoras.





ELECTROCTENIA

Hoy que la aplicación de la electricidad á las minas va adquiriendo tanto desarrollo, creo que será de alguna utilidad para mis compañeros los adjuntos cuadros que resumen las principales ventajas que cada clase de corriente posee en cuanto á la separación de máquinas, ya sean herramientas ó nó, caso que necesariamente ocurre siempre en las minas; así como también el resumen de los medios de que los fabricantes se valen para construir motores de velocidad variable. Punto importantísimo, sobre todo referente á su aplicación á los ventiladores, pues permite hacer instalaciones de estos aparatos que sin variante ni modificación alguna, puedan durante unos cuantos de años responder al aumento de aire que la explotación les exija.

Ya sé que nada nuevo les ofrezco, y sí solamente la comodidad de encontrarse hecho este resumen que podrá serles útil, como á mí, en la confección de proyectos de esta índole; por cuyo motivo no entro en la exposición de detalles que considero de todos conocidos.

D. N.,
Ingeniero de Minas.

Cuadro resumen de las principales ventajas derivadas del uso de motores aislados en el movimiento de la maquinaria.

Clase de corriente		VENTAJAS
Alterna	Continua	Mejor distribución de la maquinaria.
Alterna	Continua	Sala con techo libre y servicio de grua.
Alterna	Continua	Menos causas de interrupciones generales.
Alterna	Continua	Dominio de la velocidad corriente ó variable.
Alterna	Continua	Conveniente para la separación de edificios.
		Más facil manejo.

Cuadro resumen de los principales métodos usados para conseguir el dominio de la velocidad en los motores.

Clase de corriente	PROCEDIMIENTOS	
Alterna	Resistencia en el rotor	Sin recuperación de energía
		Con recuperación de energía
Continua	Campo constante (variando el número de bobinas del inducido)	Modificando sus conexiones con el colector
		Doble colector, usados en serie ó paralelo
	Campo variable	Metal de variable con ductibilidad magnética
	Voltaje variable	Resistencias en el circuito del campo
		Voltaje múltiple } Trifilar Tetraflar
		Resistencia del inducido.



CONGRESO

DE

INDUSTRIAS METALÚRGICAS

En el mes de Mayo del próximo año se celebrará en Barcelona un «Congreso de Industrias Metalúrgicas.» organizado por el «Fomento del Trabajo Nacional» y la «Sociedad de Industriales Mecánicos y Metalúrgicos.»

Dado el lamentable atraso en que se encuentra la industria metalúrgica en nuestra Nación es innegable la importancia que reviste la celebración de un Congreso de esta naturaleza, pues de muchas buenas voluntades reunidas podrán surgir orientaciones capaces de sacar de su pobreza y raquitismo actual á la industria del beneficio y manufactura de los metales, que ocupa el primer lugar en las naciones más adelantadas, como Alemania, Estados Unidos, Inglaterra, etc.

Los ingenieros de minas españoles, tienen, por derecho propio, sitio de honor en un Congreso de esta índole, y á ellos corresponde, en primer lugar, exponer, comentar y estudiar el estado actual de nuestra metalurgia, proponiendo los medios necesarios para su desarrollo y prosperidad.

Los temas que han de tratarse en el Congreso de referencia, no pueden ser más importantes y sugestivos, y creemos que han de ser desarrollados y concienzudamente desmenuzados por aquellos de nuestros compañeros que dedican su inteligencia y sus actividades á estas ramas de la ciencia experimental.

He aquí los asuntos que han de ser estudiados en las diferentes secciones:

1.^a Medidas legislativas.—Accidentes del trabajo.—Reforma del Código de Comercio.—Tribunales industriales.—Contratos de aprendices y de trabajo.—Impuestos.—Huelgas.—Inspección del trabajo.—Minas.—Aguas.

2.^a Organización técnica.—Patentes.—Procedimientos para evitar los accidentes y las enfermedades profesionales.—Enseñanza técnica.

3.^a Organización industrial.—Organización patronal y obrera.—Mutualidad.—Seguros para los casos de enfermedad, invalidez, vejez, paro forzoso, etc.—Bolsas del trabajo.—Salarios y jornales.

4.^a Organización comercial.—Plazos.—Créditos.—Arbitraje.—Sindicatos.

5.^a Organización económica.—Transportes, Aranceles y Ordenanzas de Aduanas.—Fomento de la Exportación.—Servicios postales y de comunicaciones.

6.^a Riquezas naturales y aprovisionamientos.—Protección á la industria nacional.—Minerales.—Carbones.—Fuerzas hidroeléctricas.—Necesidad de fomentar la transformación de nuestros minerales en las fábricas del país.



Prohibida la reproducción de cuantos trabajos se publiquen en este BOLETÍN, sin antes solicitar y conseguir autorización de sus autores, por mediación, siempre, de la Redacción.



Descubrimiento de yacimientos minerales de hulla y sal en los Países Bajos.—Como las necesidades de la vida humana aumentan sin cesar, los Gobiernos de todas las naciones adelantadas, impulsadas por el acicate del progreso y por el espíritu de conservación de la especie, se preocupan de investigar nuevas fuentes de energía y de riqueza, poniendo en actividad las iniciativas de sus técnicos y arriesgando sumas importantes de sus presupuestos.

No hace muchos años, Francia, necesitada de combustibles para su floreciente industria, enterró muchos millones de francos en busca del codiciado fósil y aunque bien es verdad que los descubrimientos de sus cuencas hulleras no han correspondido á la cuantía de los sacrificios consumados, es indudable que han conseguido aumentar su producción hasta límites increíbles.

Recientemente, el Gobierno de los Países Bajos, interesado en descubrir yacimientos minerales en su territorio, emprendió estudios geológicos en los terrenos de aluvión que constituyen principalmente su suelo, estudios que han dado por resultado el descubrimiento de muchas capas de carbón y de sal.

Estos trabajos de investigación han durado cinco años y han sido dirigidos por M. Van Watershoot van der Gracht que han dado una conferencia en el Instituto de Ingenieros. Se han empleado en ellos cerca de tres millones de francos.

Los resultados de estos estudios geológicos de tanta importancia para Holanda, se figuran en un mapa y en varios cortes estratigráficos.



La profesión del ingeniero.—De una curiosa obra publicada New-York por E. Collouch y que se titula «En-

gineering as a vocation» traducimos los siguientes párrafos, que recomendamos á los padres de familia que tienen hijos estudiando la carrera de ingeniero:

«Un buen ingeniero debe ser íntegro, sobrio, digno de confianza: preciso, resuelto, discreto, de juicio sereno y sano; debe ser dueño de sus nervios; tener valor para resistir á las amenazas, á las recomendaciones y á las alabanzas, sabiendo rechazarlas. Debe interesarse en su trabajo, ser enérgico, rápido en el decidir y obrar: indulgente é imparcial como un juez: debe tener la experiencia de su trabajo y de los hombres, lo que supone una edad algo madura: debe estar al corriente de los negocios y saber contar.

Los hombres que reúnen estas cualidades, no abundan, por desgracia, pero se encuentran.»



SOCIEDAD ANÓNIMA

Fábrica de Mieres

Domicilio social y dirección MIERES, Asturias,

FABRICA DE MIERES

— **Hierros laminados** de diversas formas y tamaños. —

Construcciones metálicas: puentes, calderas, vigas armadas tinglados, mercados, vagones de hierro para minas y otros,

Carbones grasos, gruesos y menudos lavados.—**Cok** muy superior para cubilotes y usos metalúrgicos y domésticos.

Para pedidos, proyectos y condiciones, dirigirse al

Sr. Presidente de la Sociedad MIERES Asturias

Carbones de Siero y Langreo

Carbones secos, cribados y menudos para la producción de vapor.—Puerto de embarque: GIJÓN

Para pedidos dirigirse al representante de la Sociedad:

GIJÓN, Asturias

LA SOTERRAÑA

Azogue y Rejalgar. Fabricación en Muñoz-Cimero, cerca de Pola de Lena.

Para pedidos dirigirse al Sr. Dtor. Don Alejandro Vanstraelen

POLA DE LENA (Asturias)

C^{IE} INGERSOLL-RAND

33, Rue Reaumur-PARIS

La casa más importante del mundo en MATERIAL DE AIRE COMPRIMIDO

DELEGACIÓN GENERAL PARA ESPAÑA Y PORTUGAL

JORGE FISCHER-Ventura de la Vega, núm. 10, 1.º MADRID

Compresores de aire de alto rendimiento.

Perforadoras de aire, vapor,
Electro-neumáticas.

Martillos Perforadores. Los más robustos de menos consumo y vibraciones.

Numerosas referencias



Martillos picadores para el arranque del carbón.

Sondeadores con y sin diamantes „Davis-Calyx”.

Bombas Cameron, gran rendimiento y larga duración.

Importantísimo Stock.

JOHN S. ARNOTT

INGENIERO QUIMICO
: Y METALURGISTA :

LABORATORIO QUÍMICO Y MICROGRÁFICO

ANÁLISIS INDUSTRIALES.—Desmuestras, Materias refractarias, Minerales, Carbones, Metales, Análisis agrícolas, Tierras, Abonos, etc., etc. :: :: :: ::



ANÁLISIS MEDICINALES.—Grasa, Leche, Materias alimenticias, Aguas potables, Aguas minerales, Líquidos patológicos, exámenes microscópicos, etc., etc. ::

MOROS, 42 Contratos para Minas a precios reducidos. GIJÓN

OTTO GERDTZEN GIJÓN

MOTORES de Aceites deribados de la hulla.—CABLES de acero para Minas.—TUBERÍA de acero estirado sin soldadura.—Proyectos y suministros de conducciones completas para vapor, agua y aire comprimido.

==== BOMBAS.—BENTILADORES ====

