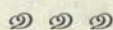




Año I.



Abril de 1912.



Núm. 1.

## ALEACIONES Y MANUFACTURAS METALICAS - GIJON



**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 METALURGICA 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. \* \*  
**COX** 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.

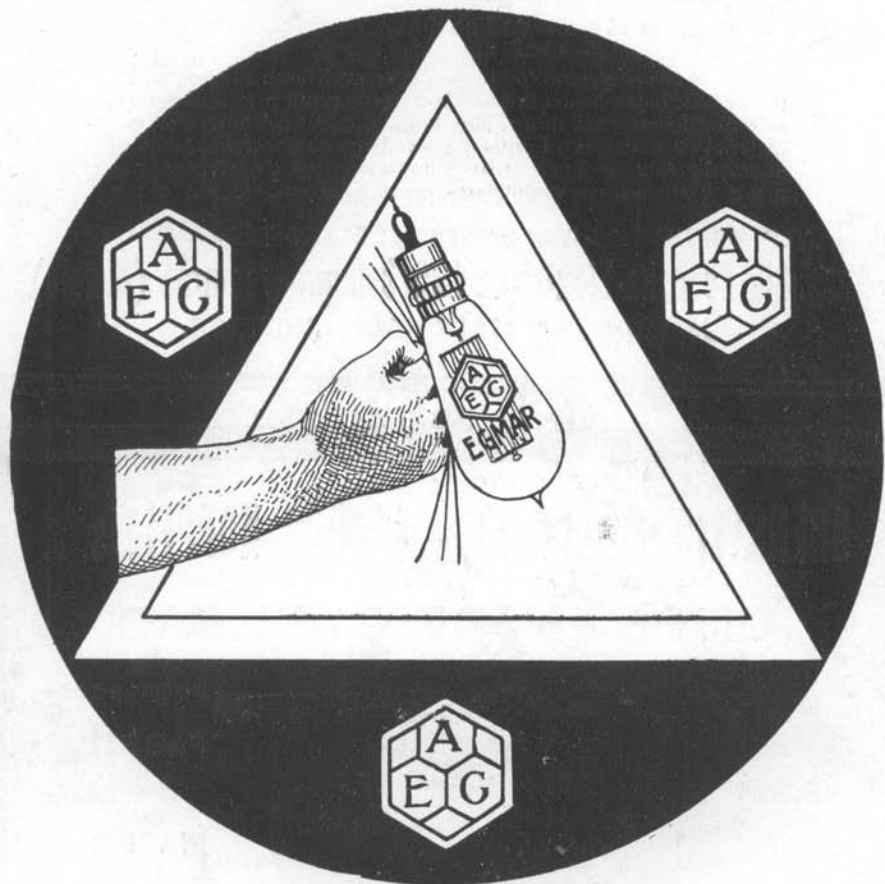
**Tubería** fundida verticalmente en batería, para conducciones de agua, gas y electricidad desde 5 hasta 125 centímetros de diámetro y para todas presiones.—**Chapas perforadas y cribas**.—**Vigas armadas**.—**Armaduras** = metálicas y demás trabajos de gruesa calderería. =

DIRECCION POSTAL:

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

# LÁMPARA EGMAR

DE FILAMENTO ESTIRADO



A. E. G. THOMSON HOUSTON IBERICA.- S. A.

Carmen, 4 - GIJON

**INGENIERÍA Y MATERIAL INDUSTRIAL**

**Antonio López, S. en C.**

**Marqués de San Estéban, número 8 GIJON**

**GRANDES ALMACENES DE MAQUINARIA EN GENERAL - OFICINA TECNICA Y AGENCIA INDUSTRIAL**

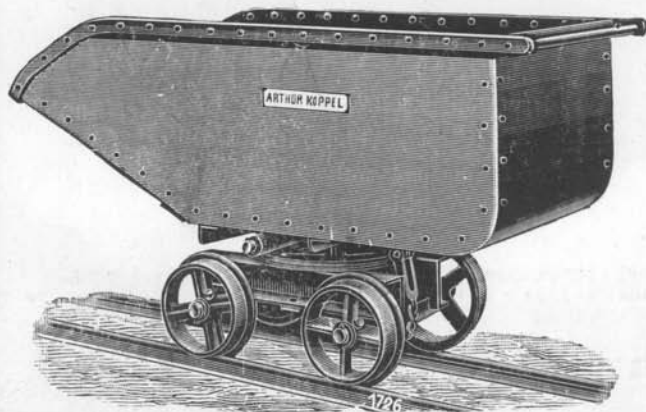
**Agentes para el Norte de España de las casas constructoras más afamadas en:**

Máquinas de vapor, motores de gas pobre, calderas, bombas centrifugas 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).  
MAQUINAS Y MATERIAL ELECTRICO.**

**ORENSTEIN & KOPPEL. - ARTHUR KOPPEL, S. A.**

**GIJON - MADRID - BILBAO**



\*\*\*\*\*  
FABRICAS  
DE  
MATERIAL  
FERROVIARIO  
PARA  
MINAS  
\*\*\*\*\*





Año I.

Abril de 1912.

Núm. 1.

## Objeto y programa.

Nace este modesto BOLETÍN bajo los auspicios del compañerismo de la Agrupación del Noroeste, sin idea de lucro, con las más sanas aspiraciones de aunar voluntades, vincular á sus agrupados, acortar la distancia que los separa, estableciendo un contacto más íntimo y de mayor comunicación de ideas, consolidando sus lazos de unión.

Cumplimenta en esta forma, uno de los objetos de la Asociación de Ingenieros de Minas de España, que en su Título I, Artículo 1.º D) dice: "organizar conferencias de estudios superiores referentes á la carrera, y cuantas propagandas y gestiones puedan coadyuvar al engrandecimiento de la clase y de los Asociados"; y al mismo tiempo, uno de los objetos de la Agrupación, en particular el artículo 2.º de su Reglamento que dice: "Procurar la mutua protección de sus socios, promoviendo y consolidando los lazos de unión entre ellos y atendiendo eficazmente á la defensa de sus intereses comunes."

Nuestro programa, aun cuando muy amplio, puede, sin embargo, condensarse en breves líneas: Coadyuvar al engrandecimiento del honroso Cuerpo Nacional de Ingenieros de Minas, y en cuanto concierna al fomento y desarrollo de las industrias minera y metalúrgica, y á la electricidad en sus aplicaciones especiales á las anteriores.

El BOLETÍN satisface un deber, enviando desde las páginas de su primer número un cariñoso y fraternal saludo al dignísimo Presidente del Cuerpo, á la prensa Minera Española, muy especialmente á la *Revista Minera y Metalúrgica*, y á la de *Ingeniería*, órganos genuinos del Cuerpo, y á los Ingenieros de Minas.

Todos pueden contar con nuestra humilde ayuda, y de todos esperamos su valiosísimo concurso.

LA AGRUPACIÓN DEL NOROESTE.

## RECUERDOS

## SCHULTZ Y FERMIN CANELLA

## GRATITUD

A propósito de un libro que publicamos Irimo y yo, gracias á la esplendidez del antiguo Consejo de Fomento que en La Coruña presidía



† **D. Guillermo Schultz.**

D. Leonardo Rodríguez, cuyo prólogo escribí adornando sus primeras páginas, me remitió una hermosa carta el ilustre Rector de la Universidad de Oviedo, que emociona por su sencillo estilo, causando al leerla esa sensación de agrado que inspira el sentimiento producido por el dulce recuerdo del sabio admirado y del amigo querido.

Al publicarse hoy esta REVISTA, dedicando su primer número al maestro SCHULTZ, seguramente proporciona la Redacción un verdadero placer al Sr. Canella, pues éste vé que el Cuerpo de Ingenieros de Minas en cualquiera de sus manifestaciones siempre tiene presente á los que le han honrado, no pecando de ingratos ante su memoria, y procura corresponder con los hombres de talento que dieron sus obras para bien y enseñanza de otras generaciones.

*Schultz, Casiano del Prado, Monasterio, Zabaleta, Escosura, Egozcue, Maffei, Pastor, Ibran* y muchos más, dejaron á su paso por el camino del saber brillante estela que á los demás nos toca recoger, y seguir conservando la impresión de tan luminosos destellos, como guía para llegar á la solución de complicados problemas.

En la carta del cronista asturiano hay algo más que la dedicatoria cariñosa al amigo, pues lamenta su autor el olvido que se hace del mérito, no consagrando por la opinión algún monumento, símbolo de los estudios y beneficios de aquel insigne Ingeniero.

La Iglesia presenta sus mártires como digna imitación; la milicia canta á sus héroes himnos de entusiasmo; el Arte corona á sus hijos, y la Ciencia, siempre perezosa, deja sin premio, ó lo verifica tarde, á los que á ella sacrificaron sus vidas.

Al laborar en este homenaje, tomando humilde parte en él, contribuímos con nuestro grano de arena á levantar el edificio que, como memoria de tan esclarecido genio, se debía erigir en compensación á sus afanes y para estímulo de sus imitadores.

La carta citada dice así:

«Sr. D. Ramón del Cueto.

»Mi querido y antiguo amigo: Gracias á tí pasé ayer domingo un día agradabilísimo, pues leí de un tirón el interesante libro *La minería en Galicia*, trabajo que te honra, como á tu compañero Sr. Irimo.

»Le encuentro muy interesante, y además me llegaron al alma los recuerdos y culto que hacéis á la memoria del benemérito D. Guillermo más que alemán, español y gallego, asturiano de corazón. Era amigo entrañable de mi padre, pues como decía el mismo Schultz, «el triunvirato que en Oviedo formamos Amalio Maestre, Magin Bonet y yo, se transformó en cuarteto cuando D. Benito, tu padre, nos acompañaba incesantemente, y nos facilitó tantos resortes asturianos en todas partes.»

»Cuando yo fui á Madrid en 1871 á doctorarme, comí muchas veces con aquellos ingenieros y químicos, acogiéndome con cariño é interés indecibles. Recuerdo que el primer día que me presenté con la carta de mi padre á D. Guillermo, me tuvo muchas horas en su casa, y con gran secreto y aparato me llevó otro día á ver á *su colaborador* del mapa de Asturias. Creí tendría el gusto de saludar al Sr. Maffei, y resultó que... era para ver un caballejo asturiano que tenía á pupilo en cuadra de la vecindad, por gratitud y afecto, pues en él había recorrido toda la provincia.

»Asturias fué ingrata con el gran Schultz, quedando en proyecto el monumento que, en unión de tu malogrado colega Salita, quisimos levantarle en la plaza de la Escandalera. Únicamente un busto que estaba arrinconado en la Diputación, por iniciativas y trabajos de Rafael Sarandeses, lo pusimos sin aparato, ruidos ni acuerdos en la plazuela de Riego, sobre un pedestal allí sin empleo, y la Universidad ovetense, á propuestas de mi antecesor, Sr. Salmean y mía, logró el retrato que tiene en sitio preferente.

«Muchas veces propuse, sin éxito, que revolviendo la *Revista Minera*

y otros periódicos, folletos y libros, se coleccionaran todas las obras, informes, memorias, artículos, etc. de Schultz, para repartirlas profusamente por Asturias, pues muchas cosas suyas siempre son de actualidad.

»El «Mapa» y la «Descripción geológica» de la provincia de Oviedo, se han reproducido, habiendo yo escrito breve biografía que lleva la edición de 1900; pero también ahí en Galicia nadie se ocupa de hacer nuevas tiradas de las obras que se refieren á esa región.

»Recibe un abrazo de tu amigo y paisano,

FERMÍN.»

Así concluye tan grata misiva, en la cual se ven dos entusiastas de aquel sabio preocupados por perpetuar su nombre, á pesar de ser profesionales de distinta vocación, sin más atractivos que los producidos por la irradiación del talento ó por la simpatía personal y el amor á Asturias.

Debemos los ingenieros consideración de gratitud al Sr. Canella y al Sr. Sarandese por haber conservado con sus gestiones el recuerdo permanente que se merece la gloria intelectual que representa D. Guillermo Schultz, y comprendiéndolo así, me hago eco de las alabanzas á que son acreedores, aprovechando esta oportunidad para decirles:

¡Muy bien, queridos amigos; por vuestra noble conducta sois dignos de elogio y del agradecimiento de todos!

R. DEL CUETO.

Coruña y Marzo de 1912.



~~~~~

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

~~~~~





## BIBLIOGRAFIA

### Aparición de un libro notable.

Con el título de *Los Carbones Nacionales y la Marina de Guerra*, acaba de publicar el Ilmo. Inspector General del Cuerpo Nacional de Ingenieros de Minas, D. Luis Adaro y Magro, un estudio completísimo de cuanto se relaciona con la industria carbonera, dejando sentados con una sencillez y claridad que difícilmente podrán superarse, cuantos conocimientos se poseen acerca de tan complicado asunto.

Antes de comenzar una breve reseña de los temas desarrollados en tan brillante informe, debo confesar sin rubor que, espontáneamente no hubiera emprendido este trabajo por no sentirme con autoridad suficiente, á no haber sido requerido para ello y considerarme obligado por compañerismo á secundar la labor de nuestra agrupación, y más al tratarse de honrar el primer número del BOLETÍN con el prestigioso nombre de nuestro Presidente honorario.

Difícil tarea, superior á mis fuerzas, es la que me han encomendado, y con el riesgo de sufrir la pregunta—¿y á usted quién le presenta?—á lo que responderé: que voy acompañado de dos buenos testigos; uno, la envidia noble que siento siempre que leo escritos del mismo autor, al ver la facilidad asombrosa, la exactitud y precisión con que expresa sus pensamientos, y el otro, la admiración que produce la mentalidad tan varonil é ilustración tan vasta, reveladas en cuantos asuntos caen bajo los puntos de su pluma.

Ordenada y metódicamente divide el autor su obra en seis partes, desarrollando cada una de ellas con tal riqueza de datos y aportando en todas un espíritu de observación tan sagaz, que no se duda en asegurar que la cuestión ha quedado exprimida y agotada, que sólo cabe esperar que el Estado, adoptando alguna vez un criterio positivista y práctico, acepte alguna de las varias y acertadas soluciones que propone; que no podrían redundar más que en gloria para el Gobierno que las patrocine, en timbre de honor para los elementos de nuestra Armada al secundarlos, y engrandecimiento del país al sacudir para siempre la servidumbre y vasallaje que representa el estar entregados por completo á potencia extraña en asunto de tan vital importancia.

La primera parte se intitula «La cuestión carbonera y la defensa nacional».

Señala en ella las tres razones fundamentales que presenta la Marina de guerra para rechazar la producción nacional al compararla con el Cardiff de procedencia escogida: menor poder vaporizador, mayor longitud de llama y mayor cantidad de humo, con los tres inconvenientes inherentes

á estas desventajas: menor velocidad en los buques, más rápido deterioro, ensuciamiento y obstrucción de las calderas y mayor visibilidad de los buques á distancia. Pues bien; al desmenuzar los diversos ensayos y pruebas ejecutadas en el transcurso de bastantes años, haciendo resaltar las pésimas condiciones en que se habían ejecutado y la escasa importancia dada á las excelentes pruebas obtenidas con algunos carbones nacionales, pone en evidencia el poco valor de aquellos argumentos y el lamentable error cometido al establecer afirmaciones terminantes de comparaciones hechas entre el mejor Cardiff y carbones nacionales de cualidades y aplicaciones muy distintas de éste.

Con una sencillez que conmueve describe los episodios del *Cristóbal Colón* y el *Montserrat*; el primero, en la epopeya que representa la salida de nuestra escuadra de Santiago frente á fuerzas cuarenta veces superiores, cuando aquel buque, distanciado de los otros menos afortunados, que no pueden moverse, espera librarse de la caza que le daba el *Oregon*, y consumiendo carbón extranjero ve disminuir su velocidad, acortarse la distancia que lo separa del americano y termina impotente por esperar su triste destino; y el segundo, en las que realiza su heroico capitán Deschamps, rompiendo por dos veces el bloqueo, quemando el carbón asturiano que la Armada rechaza por su vaporización, llama larga y densos humos.

Titula su segunda parte «Experiencias Oficiales». Detalla las efectuadas por D. Benito Alzola, Ingeniero Naval, con los carbones andaluces, de las que se deduce: que los de la mina «Terrible» (Bélmex), reúnen excelentes condiciones para utilizarlos en las calderas marinas, si bien son algo tiernos, y los de «Cabeza de Vaca», que alcanzan un coeficiente de cohesión de 87 por 100, no igualado por ninguno de los carbones ingleses ensayados en España y que, reunidos ambos, podrían dar una excelente clase para el objeto indicado.

Reseña á continuación las experiencias con carbones asturianos, entre las que hace resaltar las efectuadas por el hoy General de Ingenieros de la Armada, D. César Luaces, que tanta inteligencia, patriotismo y comprobada competencia ha demostrado en una serie de brillantes informes, en los que da cuenta de los resultados que personalmente obtuvo, por los que deja en absoluto sentado (á pesar de las malas condiciones de las calderas de ensayos), que los carbones de «Aller» llenan con exceso las cualidades exigidas por la Marina de Guerra para el consumo de sus buques, y que los aglomerados procedentes de esos mismos carbones, son también buenos combustibles para los buques. A su vez, la Compañía Trasatlántica Española ha efectuado ensayos de dichos carbones en Matagorda, y de los que se deduce su superioridad sobre el Cardiff, el Cumberland americano, el Japonés, y el Australiano.

Estudia en las tercera y cuarta partes las «Condiciones facultativas exigidas para la Marina, y las que poseen los buenos combustibles», exponiendo, con un asombroso lujo de detalles, todos y cada uno de los caracteres que debe reunir un buen carbón para el uso que se le destine, deduciendo, de una parte, una variación muy racional de la clasificación de Grumner, y de otra, establece con toda precisión la clase de combustibles que conviene para vapor, hornos y fraguas, y prepara con minuciosidad lo que ha de ser un pliego de condiciones para la Marina y Arsenales.

En la quinta parte, «Cuencas carboníferas de España», comienza dando un avance de su gran estudio de la cuenca Asturiana, anticipando en una llamada su promesa de publicación, con lo que colmará, en parte, la

ansiedad y verdadero interés con que se espera la impresión y publicación de tan colosal trabajo que, á juzgar por las impresiones que hemos tenido ocasión de recoger, ha de ser seguramente, y con gran diferencia, el más acabado de cuantos describen cuencas carboníferas de otros países.

En el anticipo que ahora nos brinda, con cuatro rasgos, con unas pocas pinceladas de verdadero maestro, pone de manifiesto las grandes vicisitudes por que ha pasado la cuenca, hundiéndose en masa con inclinación hacia el mar, quedando encerrada y protegida por el enorme anfiteatro determinado por el Aramo, Sacro, Las Agüerías, etc.; señala los grandes valles de hundimiento determinados siempre por los grandes ríos Nalón, Turón, Aller, Caudal, Huerna y Lena, comprobando que, hasta los arroyos, obedecen casi indefectiblemente á fracturas ó pliegues anticlinales, y haciendo patente que, entre todos estos accidentes, el más importante es el del río Nalón, que guarda en grandes trozos la orientación del arco armoricano, y determina el más notable hundimiento de la cuenca, pues hacia él, por ambos lados, buzan los ejes de los pliegues anticlinales y en él apoyan su eje menor las alargadas trazas elípticas de los fondos sinclinales.

Viene á ser este avance, como si entregara al Ingeniero de Minas de esta región la orientadora del aparato geodésico que precisa para su trabajo y que promete para plazo no muy lejano.

No se puede seguir, dentro de los límites de un artículo, indicando paso á paso todos los pasajes verdaderamente interesantes de que la obra está cuajada; solamente anotaremos que, después de dar una breve descripción de las restantes cuencas carboníferas españolas, descubiertas hoy, llega á fijar para total del carbón probable, visto hasta el día, en 4.370 millones de toneladas, de los que corresponden á la cuenca de Asturias, 2.900.

Trata á continuación en la parte sexta, del «Aspecto económico, estado legal, resúmen y solución de la cuestión», y va presentando el coste de la explotación de las diferentes cuencas, muy comparable con las cuencas similares extranjeras, capitales invertidos, precios de venta, gastos de transporte, fletes, etc., últimos capítulos, estos dos, en los que cabe esperar mejoras á medida del progreso industrial nacional.

Y viene, por último, á proponer las soluciones, dejando el problema completamente resuelto, demostrando que, en virtud de los precios de coste, ya que reúnen los demás requisitos exigidos, sólo los carbones asturianos son una buena solución, fijando la zona que comprende á los de clases convenientes al asunto que se discute, é indicando la forma en que el Estado podrá proveer el tonelaje, bien por adquisición de un coto minero adecuado, bien valiéndose de los cotos particulares con la necesaria intervención del Estado.

Sólo me resta repetir, para dar fin á este dilatado artículo, que únicamente he tratado de rendir un merecido tributo de admiración al autor del libro, ya que por tantos conceptos es un Maestro á quien tanta gratitud debemos.

M. SANCHO,  
Ingeniero de Minas.

## HISTORIA RETROSPECTIVA

### Primeras intervenciones facultativas en la cuenca hullera del Nalón.

Hasta los últimos años del siglo XVIII no hay nada que nos haga sospechar ni suponer que se conociesen los yacimientos hulleros de la cuenca del Nalón. Si se conocían, no se les daba importancia ó, por lo menos, podemos afirmar que no se explotaban, ¿para qué? Los naturales del país, quizás únicos conocedores de estos yacimientos, no necesitaban para nada el carbón de piedra, no pensaban en exportarlo por la carencia absoluta de vías de comunicación, y para sus usos domésticos no lo empleaban porque *daba mucho y mal humo* y ardía con más facilidad la leña, de la que todos eran poseedores en abundancia.

La gran rapidez con que se talaban los montes por el aumento de consumo de leña en algunas provincias de España, las ventajas de poder consumir carbón propio en las fábricas de artefactos de guerra y los grandes beneficios que podrían redundar en favor de sus súbditos, indujeron á los Gobiernos de Carlos III á preocuparse de las minas de carbón, y como por referencias hubiesen llegado á saber que en el Principado de Asturias las había abundantes, nada más á propósito, tratándose de Asturias, que encomendar este asunto al indispensable asesor, á D. Gaspar Melchor de Jovellanos.

En el año 1789 fué Jovellanos nombrado de Real orden para venir á esta provincia de Asturias á «procurar el cultivo y comercio del carbón de piedra, y proponer al Gobierno cuanto creyese necesario á este objeto». Vino Jovellanos á Asturias, visitó las minas, averiguó el precio de saca y conducción de los carbones, tomó noticias de los puntos de consumo, de los fletes y gravámenes dentro y fuera del Reino, y bien conocida la materia de su cargo, dictaminó en una Memoria dirigida al Ministro de Marina de la que, como resumen, se deducen las cuatro proposiciones siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Establecer una absoluta libertad en el cultivo y comercio de los carbones para animar el interés y la industria de propietarios sacadores y conductores de los combustibles.
- 2.<sup>a</sup> Construir un camino desde las minas al puerto de extracción para abaratar el precio de los portes.
- 3.<sup>a</sup> Conceder algunas gratificaciones y franquicias á los buques para abaratar los fletes y crear una marina carbonera.
- 4.<sup>a</sup> Establecer en Asturias una Escuela de Náutica y Mineralogía para lograr buenos pilotos y buenos mineros.

El Gobierno, antes de resolver las proposiciones de Jovellanos, nombró al Ingeniero de Marina D. Fernando Casado de Torres para que, como facultativo, ayudase á Jovellanos en la misión que se le había confiado. El intrépido Ingeniero Sr. Casado, en ausencia de Jovellanos, y con fecha 11 de Noviembre de 1791, propuso al Gobierno nada menos que hacer navegable el río Nalón, empresa que Jovellanos consideró de prodigiosa utilidad y hasta de buena fe asintió á ella, pero quiso que sus pro-

posiciones fuesen independientes de las que presentase Casado. El Gobierno admitió las proposiciones de Jovellanos y de Casado é inmediatamente fueron suministrados todos los medios para realizar algunas.

Empezáronse con gran entusiasmo y actividad las obras del río, y el autor de ellas, enorgullecido y esperanzado de su buen éxito, propuso al Gobierno la construcción de un horno de carbonización en Langreo y el establecimiento de una fábrica de municiones de guerra en Trubia, proposiciones ambas que fueron aceptadas y se le suministraron, con larga mano, caudales para ello; se construyó el horno y se empezó el establecimiento de la fábrica de Trubia.

Se concluyeron las obras del río Nalón, haciéndole navegable, siendo esta vía fluvial la primera por donde se sacaron los primeros carbones de las primeras explotaciones que se hicieron sobre las capas del valle de Langreo.

Poco duró esta vía de exportación, pues la experiencia demostró en breve tiempo al autor de tan atrevida obra, la falibilidad de los cálculos en que había apoyado su propuesta; en las obras que fueron presupuestadas en cuatro millones de reales, se llevaban gastados nueve para poderlas utilizar nada más que provisionalmente; los carbones que habían sido ofrecidos á S. M. en San Esteban de Pravia al precio de diez maravedís el quintal, le costaban á la Real Marina nada menos que diez y seis reales de vellón por cada quintal de carbón de piedra que de las minas de Langreo recibía por el río Nalón; pero nada de esto puede mermar en lo más mínimo el mérito del Sr. Casado de Torres, ni ser motivo de duda sobre la gran acometividad é inteligencia de que debía de estar dotado este insigne Ingeniero, que concebía ideas tan grandiosas como la canalización del río Nalón y las realizaba á pesar de los desalientos que debió de producirle el que Jovellanos que, considerando la intención de la obra transcendental y de prodigiosa utilidad, seguramente no tenía gran confianza en su fin práctico, cuando quiso que las proposiciones por él formuladas fuesen independientes de las de Casado de Torres.

Para la cuenca en general, y en particular para la de Langreo, la obra de Casado de Torres fué el punto inicial del desenvolvimiento y desarrollo de la industria minero-carbonera de aquella región.

Los buenos jornales que se pagaron cuando las obras del Nalón, del horno y de la explotación por cuenta de S. M., estimuló la codicia de los mineros indígenas, que no suspendieron los trabajos de saca de carbones, cuando vieron que se inutilizaban las obras del río, que las chalanas habían sido arrastradas en una crecida, que el horno se había derruido, y continuaron sus características explotaciones (Minados de paisanos), cuyo carbón extraído conducían en carretas y á lomo de caballerías hasta Gijón, donde vendiendo el quintal al precio de 30 ó 40 cuartos, remuneraba con esplendor la totalidad de los gastos hechos. Esta fuente de ingresos con que se encontraron los langreanos, marca para ellos el principio de una era, cambiando sus costumbres, su manera de ser y de estar, y esta época notable inaugura la evolución en el orden de las cosas en mejor sentido que el anterior, bajo el concepto del mejor vivir.

El Gobierno se condolía del *Potosí* que había gastado en este primer intento para desenvolver la industria hullera en Asturias, y consultando nuevamente á Jovellanos, este eminente estadista, en Memoria del 29 de Julio de 1797, persistió en sus primeras proposiciones, insistiendo en la gran confianza que tenía de que construido el camino por él proyectado, se desarrollaría grandemente la industria minera, y se reduciría el precio del carbón, por lo menos una cuarta parte.



Los graves sucesos acaecidos en España con motivo de la invasión francesa, fueron motivo más que suficientes para que los Gobiernos que entonces regían los destinos de la nación, se ocupasen preferentemente de otras más urgentes atenciones que la de promover la explotación y comercio de carbón de piedra del Principado de Asturias.

Así siguieron las cosas hasta que, por Real orden de 28 de Octubre de 1829, «S. M. se sirvió disponer se formase una Comisión facultativa que, bajo las inmediatas órdenes de la Dirección General de Minas pasase al Principado de Asturias, á indagar y proponer las disposiciones convenientes, para facilitar el aprovechamiento de los criaderos de carbón de piedra mediante la más expedita y económica conducción de este combustible á los puertos». La Dirección General de Minas, con fecha 4 de Noviembre de 1829, propuso, para formar la Comisión facultativa, á los Ingenieros de Minas D. Joaquín Ezquerro, D. Felipe Bouzá, D. Rafael Amar y D. Francisco García que, en atención á los conocimientos y recomendables circunstancias que en ellos concurrían para este objeto, mereció la soberana aprobación, según Real orden del 29 del mismo mes de Noviembre.

Resultado de los considerables trabajos hechos por los individuos de la Comisión, en tiempo tan desfavorable como el invierno en Asturias para investigaciones de esta naturaleza, fué un informe que elevaron á la Dirección General de Minas, con fecha 30 de Abril de 1830, á cuyo informe acompañan: Una descripción geognóstica del terreno en que se hallan los criaderos de carbón de piedra de la provincia de Asturias. Un informe sobre la navegación del río Nalón y sobre la fábrica de municiones gruesas, de Trubia, por D. Gaspar Melchor de Jovellanos. Relación de un proyecto de camino carretil, desde Sama de Langreo hasta Gijón, por el mismo Sr. Jovellanos. Otro proyecto de camino carretil, por el Arquitecto D. Ramón Secades. Un plano topográfico de la parte de la provincia de Asturias en que se encuentran los criaderos de carbón de piedra; y por último, cuatro cortes geognósticos de los terrenos hulleros.

Como recapitulación general de lo que en el informe de la Comisión facultativa se refiere á la cuenca que nos ocupa, entresaco:

1.º Que «la fama del carbón de Langreo no es precisamente porque sea el de mejor calidad, sino que con motivo de la proyectada navegación del Nalón, es de donde se ha extraído mayor cantidad, y aún se sigue extrayendo, porque los naturales encuentran mucha utilidad en esta clase de comercio, en razón de la mucha población y la poca riqueza del Concejo.

»2.º Que el río Nalón podía ser navegable á la sirga y, por lo tanto, las obras que en él se hicieron no fueron el resultado de un estudio concienzudo, sino más bien el de una ilusión del Sr. Casado de Torres, que sorprendió al Gobierno con sus informes.

»3.º Que no saben ni pueden imaginarse, la aplicación que en Langreo podía tener el horno que se construyó, cuyo estúpido origen parece que predestinaba su trágico fin; «el horno reventó porque un curioso aplicó una luz á la corriente de gas hidrógeno carburado».

»4.º Que el mejor medio de poner en comunicación con el mar los principales criaderos de carbón de piedra de Langreo, es la construcción de un camino carretil desde Sama á Gijón.

»5.º La construcción de un camino de hierro, no la consideran de gran utilidad, porque su tráfico no remuneraría su gran coste, dadas las dificultades que presenta á esta clase de trabajos el terreno montañoso de Asturias».

¡Lástima grande que Casado no hubiese concebido la idea del ferrocarril! Ni montañas ni dinero le hubiesen arredrado. A las objeciones que se le hiciesen sobre los grandes obstáculos que habrían de presentarse á su ejecución, contestaría con un despectivo encogimiento de hombros, lo mismo que hizo cuando le dijeron que las chalanas que navegasen el Nalón habría que subirlas, como así resultó, á fuerza de hombres metidos en el agua hasta la cintura.

Oviedo, Marzo de 1912.

CONSTANTINO ALONSO,  
Ingeniero de Minas.



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

## LÁMPARA ELÉCTRICA DE MINA CON INDICADOR DE GRISOU

Uno de los inconvenientes que tenían las lámparas eléctricas para su generalización en las minas, era la imposibilidad de descubrir con ellas la cantidad de grisou que existía y que podía hacerse peligrosa, sin que los mineros lo advirtiesen.

En Inglaterra se ha ensayado una lámpara de M. Holmes-Alderson, que corta el circuito eléctrico en el caso de desprendimiento de grisou.

El aparato se funda en las propiedades que goza un hilo de platino introducido en una atmósfera de grisou.

1.<sup>a</sup> Provoca la combinación de este gas con el oxígeno y se calienta.

2.<sup>a</sup> Adquiere una resistencia eléctrica muy sensible variable con la temperatura.

En la *Electrical Review*, de 20 de Octubre pasado, se describen una serie de lámparas con diversas disposiciones para advertir la presencia del grisou fundadas en este principio, y llevando una resistencia puesta en serie, con el filamento luminoso de manera de bajar la luz de la lámpara lo suficiente para advertir al minero.

Describe también una lámpara que, no sólo descubre la presencia, sino que también mide la cantidad de grisou contenido en la atmósfera.

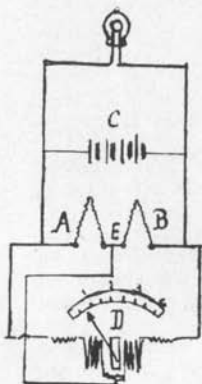
El indicador se compone de dos hilos resistentes: el uno, inerte, A, y el otro sensible en presencia del grisou, hilo de platino, B, montados en serie entre los terminales de la batería C de la lámpara L.

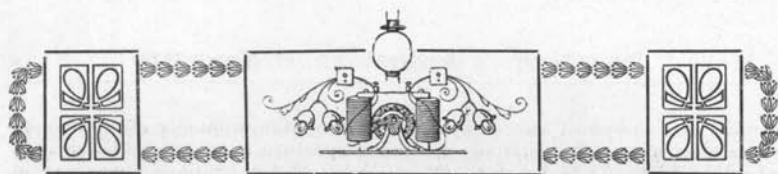
Los dos terminales exteriores de los hilos A y B están conectados cada uno a uno de los terminales de un voltímetro diferencial, D, y el terminal común de estos hilos, A B, está unido al centro del hilo de unión de las dos bobinas opuestas al voltímetro.

Mientras no existe grisou, las dos resistencias A y B son iguales, y sucede lo mismo en los campos del voltímetro, las dos se compensan y la aguja permanece en cero; pero si el grisou se encuentra mezclado en la atmósfera de la mina, la resistencia B aumenta al mismo tiempo que el campo de la bobina de C correspondiente a A, y la aguja se desvía.

Esta desviación se mide por una graduación que indica la cantidad directamente, a la cual es proporcional.

Según su inventor, el aparato acusa la presencia de 0,25 por 100 de grisou.





## Nota sobre la luz ultra-violeta y sus aplicaciones al microscopio.

POR DON DOMINGO DE ORUETA, INGENIERO DE MINAS, MIEMBRO DE LA SOCIEDAD REAL DEL MICROSCOPIO DE LONDRES Y DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE MICROSCOPIA.

I

### Objeto que se persigue con esta aplicación.

Se llama luz ultra-violeta al conjunto de radiaciones invisibles que existen á continuación del color violeta del espectro. La longitud de onda de estas radiaciones es menor que las del espectro visible, en virtud de la ley de decrecimiento progresivo y constante de dicha longitud, en el sentido rojo, violeta, ultra-violeta.

La idea de aplicar estas radiaciones al microscopio es contemporánea de la teoría del Profesor Abbe sobre la formación de la imagen en dicho instrumento, y se desprende de una de las fórmulas fundamentales de esta teoría. La fórmula es:

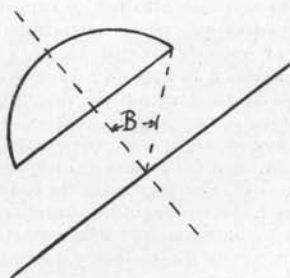
$$R = \frac{n \cdot \text{Sen. } B}{\lambda} = \frac{a}{\lambda}$$

Analicemos esta fórmula.

En ella, R es el *poder de resolución* del objetivo; esto es, el grado en que dicho objetivo posee la facultad de formar imagen de los detalles de un objeto. Dicho de otro modo: cuanto mayor sea el poder de resolución, menores serán los detalles del objeto que el objetivo es capaz de reproducir en la imagen. Como el problema principal de la microscopía es investigar cuanto sea posible la estructura interna de la materia, se comprende bien el grande interés que para el microscopista tiene aumentar el poder resolvente de los objetivos.

Vemos, por la fórmula, que este poder resolvente depende de una fracción, y que, por consiguiente, podemos aumentarlo, bien aumentando el numerador, bien disminuyendo el denominador.

El numerador  $n \cdot \text{Sen. } B = a$  recibe el nombre de *apertura numérica*, y se compone de dos factores. El factor  $n$  es el índice de refracción de todos los medios que existen entre el objeto y el objetivo, que son; el que sirve para montar el objeto, envolviendo á éste y sujetándolo entre las dos lá-



minas, porta-objeto y cubre-objeto; el cubre-objeto mismo y el líquido de inmersión, que en los objetivos de mucha apertura se interpone entre él y el cubre-objeto. El factor *Sen. B.* es el seno del ángulo que forma con el eje óptico, el rayo extremo que recoge el objetivo; esto es, el ángulo B del diagrama. Nos interesa, como hemos dicho, aumentar cuanto sea posible estos dos factores. Por lo que se refiere á *Sen. B.*, sabemos que su valor máximo es la unidad que, corresponde á un valor de  $90^\circ$  para el ángulo B. Este valor será tanto mayor cuanto más acerquemos el objetivo al objeto, como se ve por la simple inspección del diagrama. Ahora bien; la distancia entre ambos, aun siendo muy pequeña, como lo es hoy para los objetivos de mucha apertura numérica, no puede, sin embargo, bajar de cierto límite, que queda determinado, en primer lugar, por el espesor mismo del cubre-objeto (0,15 á 0,20 mm.), y en segundo lugar, porque entre este último y el objetivo, ha de mediár forzosamente cierto espacio (0,10 á 0,12 mm.) para poder enfocar y para poder mover la preparación. En la actualidad se ha llegado á valores de *Sen. B.*, que oscilan alrededor de 0,90, cifra que, como se ve, difiere poco de la unidad y de la cual es imposible pasar.

Respecto al valor de *n*, se ha llegado á la cifra 1,52, que corresponde al índice de refracción del *crown-glass* del cubre-objeto, y al del aceite de cedro, que se emplea como líquido de inmersión en los objetivos de grande apertura. En un solo caso se ha llegado á una cifra mayor. Ha sido en el objetivo especial de 1,60 de apertura numérica; de inmersión en monobromuro de naftalina, y con cubre-objeto de *flint-glass*, construido por la casa Zeiss. Pero el uso de este objetivo lleva consigo tales restricciones, que la casa ha desistido de su construcción y lo ha suprimido de sus catálogos.

¿Cabe esperar se llegue á más en lo futuro en el sentido de aumentar la apertura numérica de los objetivos? Esta pregunta y su contestación son objeto de una interesante carta del Dr. Czapski, discípulo de Abbe y continuador de sus trabajos, al famoso microscopista Dr. H. Van Heurck, y que ha sido publicada por éste al final de su obra *Le Microscope* (4.<sup>a</sup> edición, 1891), con el título *El porvenir del Microscopio*. En esta carta, el doctor Czapski analiza el problema y llega á conclusiones negativas. En efecto, para aumentar la apertura numérica, no pudiendo, como no podemos, aumentar *Sen. B.*, no nos queda más recurso que aumentar á *n*, y esto exigiría: 1.º Un cubre-objeto de alto índice. 2.º Un líquido para montura é inmersión de alto índice también. Lo primero no sería difícil, porque con los medios que posee actualmente la «Vidriería Científica» de Jena, cabe esperar obtener vidrios de índice de refracción igual ó superior á 2; pero en cuanto á lo segundo, la cosa ofrece pocas esperanzas, porque no se conocen en la química actual, líquidos cuyo índice de refracción sea bastante alto para el caso. Sería preciso, además, que este líquido no atacase á las substancias orgánicas, cuyo examen es, tal vez, el más importante en microscopía, ni á las lentes del objetivo que han de estar forzosamente en contacto con él. Consecuencia de todo esto es, que de veinte años á esta parte, no se haya conseguido aumentar en lo más mínimo la apertura numérica de los objetivos, que está estacionada en la cifra 1,40 (objetivos de inmersión en aceite de cedro) y que parece representa el límite máximo, al menos por ahora.

Natural era, pues, pensar en disminuir el denominador de la fracción, ya que el numerador no podía aumentarse. Ahora bien; el denominador es la longitud de onda de la luz que alumbrá al objeto, y en esto, por lo pronto, ya podemos disponer de todas las radiaciones del espectro visible, desde el rojo al violeta, y dejar sentado como regla deducida de la fórmula, que el poder resolvente de un objetivo, será tanto mayor cuanto menor sea la



*longitud de onda de la luz que alumbró al objeto.* Antes de la teoría de Abbe, ya se había demostrado esto prácticamente, y cuando el microscopista necesitaba llegar á los límites máximos de visión microscópica, alumbraba al objeto con luz indigo á violeta, interponiendo en el trayecto de los rayos vidrios ó líquidos coloreados.

Pero cabe ir más allá. Cabe alumbrar al microscopio con radiaciones de onda más corta todavía que la de la luz violeta y llegar con ello á cifras de resolución á las que no podemos aspirar con luz visible. A ello se ha llegado, resolviendo dificultades grandes que vamos á enumerar.

## II

### Dificultades del problema.

La primera de ellas, la que desde luego salta á la vista, estriba en la *invisibilidad* de estas radiaciones. Afortunadamente, si no impresionan á la retina, impresionan, en cambio, con grande energía, á la placa fotográfica ordinaria. De aquí que el procedimiento sea esencialmente fotográfico, y que consista en obtener un *retrato* de la imagen y examinar luego este retrato. Pero aún así, es preciso *poder ver* la imagen en el microscopio mismo, aun cuando sea imperfectamente, para poderla centrar y enfocar, y que su fotografía sea posible. Esto se ha resuelto con el empleo de los *vidrios de Ura-no* (vidrios cargados de sales de este metal), que flouescen con las radiaciones ultra-violetas, dando una imagen que, aunque no muy brillante, basta para los fines propuestos (1).

La otra dificultad consistía en que todos los vidrios son opacos á la luz ultra-violeta, y como la instalación exige lentes, prismas y otros elementos ópticos, había que buscar un material que sirviese para ellos y que fuese transparente á estas radiaciones. De antiguo se sabía que el cristal de roca poseía esta última condición; pero no se podían hacer con él las lentes de los objetivos porque lo impedían las refracciones inherentes al sistema cristalino de este mineral, que alteraban radicalmente las imágenes. La dificultad fué vencida por el Dr. Herskowitz (colaborador científico de la casa Zeiss), que consiguió obtener cuarzo fundido, transparente y amorfo. De este material se fabrican los principales elementos del sistema.

Fué preciso después buscar luces que contuviesen radiaciones ultra-violetas en notable proporción y con energía suficiente para impresionar la placa. Las luces elegidas han sido las que produce una chispa eléctrica de alta tensión, saltando entre electrodos de magnesio ó de cadmio. El espectro ultra-violeta del magnesio tiene una raya muy luminosa de 0.280  $\mu$  de longitud de onda (2), que se utiliza para las observaciones. El del cadmio posee más radiaciones, y entre ellas cinco muy brillantes, de las cuales se ha utilizado hasta ahora la primera á partir del violeta, que es de 0.275  $\mu$  de longitud de onda.

Esta radiación es la que ha servido de tipo para corregir los objetivos de cuarzo, pues sabido es que un objetivo forma imágenes en distintos pla-

(1) Ni aquí, ni en lo que sigue, detallaremos el proceso histórico de la manera de vencer cada dificultad. De sobra comprenderá el lector que no se ha llegado *de golpe* a las soluciones y que ha sido preciso hacer multitud de ensayos. La exposición de ellos nos llevaría muy lejos y no sería de interés aquí.

(2) La letra griega  $\mu$  designa en óptica la *micra*, ó sea la milésima de milímetro. Las cifras suelen escribirse, ó como lo hacemos nosotros, ó bien 280  $\mu$   $\mu$  suprimiendo la *coma*. En este caso se leen *milésimas de micra* ó *millonésimas de milímetro*.

nos focales para cada longitud de onda, y como consecuencia de esto, hubo que corregir á estos objetivos especiales de cuarzo para la radiación con que habían de emplearse. Reciben el nombre de *monocromáticos*, por no estar corregidos más que para esta radiación y no dar imágenes buenas sino con ellos (1), al revés de lo que sucede con los llamados *apocromáticos*, que están corregidos para todas las radiaciones del espectro visible.

Para expresar el resultado que se consigue con el empleo de esta radiación, se toma como término de comparación la zona del espectro visible que más impresiona á la retina humana, que es la raya cuya longitud de onda es  $0.550 \mu$  y que, como se ve, es doble de la de cadmio. Resulta, pues, que esta última *duplica el poder resolvente* de los objetivos.

Los tres objetivos monocromáticos de cuarzo, construidos hasta el día, tienen aperturas numéricas de 0,35 — 0,85 y 1,25 y su poder *resolvente relativo* es de 0,70, 1,70 y 2,5. Compárese esta última cifra con la de 1,40, que es el máximo á que se ha podido llegar con los objetivos para luz visible y se concebirá la enorme importancia del resultado obtenido.

De estos tres objetivos, el más débil es *seco*, esto es, trabaja sin líquido de inmersión. Los otros dos, son de inmersión en una mezcla de glicerina y agua (ambos líquidos son transparentes á la luz ultra-violeta) exactamente determinada para cada objetivo y que suministra el constructor.

Los oculares son de cristal de roca. Se construyen cinco con aumentos propios de 5,7, 10,14 y 20, que combinados con los tres objetivos y con longitudes ópticas de cámara comprendidas entre 24 y 31 centímetros, dan una serie de aumentos de 200 á 3.600 diámetros para las fotografías obtenidas, cuya serie es ampliamente suficiente para todas las investigaciones.

(1) Aun cuando esto es rigurosamente exacto en teoría, resulta sólo aproximado en la práctica, pues con los objetivos monocromáticos se pueden obtener imágenes, si no buenas, al menos tolerables, con otras radiaciones distintas de la de  $0,275 \mu$ , con tal que estas radiaciones sean rigurosamente monocromáticas. Esta propiedad de los objetivos para luz ultra-violeta la ha descubierto recientemente el microscopista americano Swingle.

(Se continuará).



SOCIEDAD ANÓNIMA

# FABRICA 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 señor Director, Don Alejandro Vanstraelen. POLA DE LENA (Asturias). —

**DISPONIBLE**

# C<sup>IE</sup> 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.

Sondeadoras con y sin diamantes „Davis-Calyx”.

Bombas Cameron, gran rendimiento y larga duración.

Importantísimo Stock.

## JOHN S. ARNOTT INGENIERO QUÍMICO :: Y METALURGISTA ::

LABORATORIO QUÍMICO Y MICROGRÁFICO

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

ANÁLISIS MEDICINALES. — Orina, 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 derivados de la hulla. \* CABLES de acero para Minas. \* TUBERIA de acero estirado sin soldadura. \* Proyectos y suministros de conducciones completas para vapor, agua y aire comprimido. \* \* \*

===== BOMBAS. — VENTILADORES. =====





