



# REVISTA MENSUAL DE OVEJAS CULTATIVAS

## SUMARIO

- I El pleito obrero patronal. — B. Aza.
- II Del sondeo de Caldoños. — Ignacio Pataz.
- III El Museo Industrial en Oviedo. — B. Aza.
- IV Suma y sigue. — Cifuentes.
- V Influencia del azufre en los combustibles. — José Gutiérrez.
- VI El rasgo de un compañero. — Manuel Molina de la Torre.
- VII De trazado de curvas. — Regio.
- VIII Sección comercial.
- IX Noticias.
- X Sección instructiva. — Segundo Cuevas.
- XI Sección de anuncios.

**Núm. 92**

**Año V**

Oviedo 1.º de Junio de 1915

# LUIS ADARO-INGENIERO

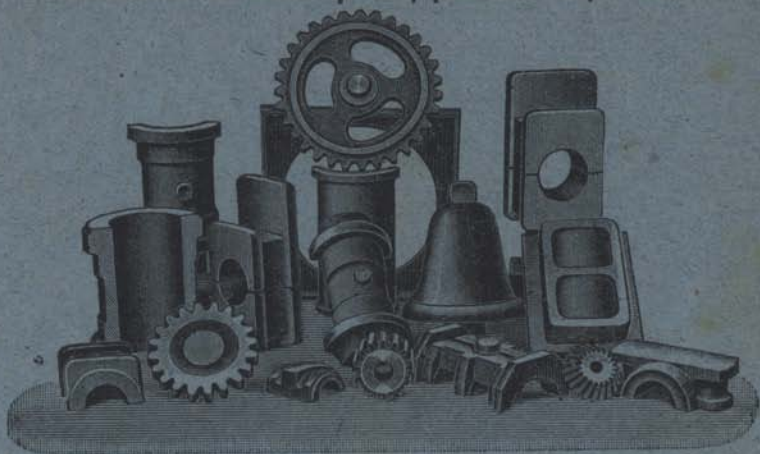
..... GIJÓN .....

LÁMPARAS de SEGURIDAD para MINAS, de bencina y acetileno  
TODA CLASE DE ACCESORIOS.—MÁQUINAS AUTOMÁTICAS LLENADORAS DE BENCINA

**GRANDES TALLERES DE FUNDICIÓN — MECÁNICOS — TORNERÍA — AJUSTES**  
GASÓGENOS DE ACETILENO

ESPECIALIDAD EN BRONCES FOSFOROSOS Y MANGANESÍFEROS PARA GRANDES RESISTENCIA

Construcción de toda clase de aparatos y piezas sobre dibujo o modelo



Grandes válvulas de desagüe, achique, conducciones, de inundación,  
retención y paso, para agua, vapor y gas.  
Robinería en general.



Aleaciones  
BABITT  
Metal



Aleaciones  
MAGNOLIA  
Metal



Aleaciones  
ATLAS  
Metal

AÑO V N.º NÚM. 92 1.º de Junio de 1915	<h1>EL FACULTATIVO DE MINAS</h1>	Precios de suscripción 3 pesetas año Núm. suelto 25 cts.
Director: Bernardo Aza	REVISTA MENSUAL ÓRGANO DE LOS AYUDANTES FACULTATIVOS DE MINAS	Redacción y Admón. Martínez de la Vega, P. MIÉRES

## *El pleito obrero patronal en la Cuenca carbonera de Asturias*

Las diferencias obrero patronales, del ramo de minería carbonera en Asturias, quedaron terminadas en una reunión mixta el día 26 último.

Con arreglo a lo convenido desde hoy, día 1.º de Junio, tendrán un aumento de 50 céntimos en sus jornales, todos los obreros al servicio de las minas, lo mismo del exterior que del interior, y desde 1.º de Octubre el gasto de alumbrado en el interior será de cuenta de las Empresas y los trabajos en horas extraordinarias se pagarán con un 50 por 100 de recargo.

Mucho nos satisface esta pacífica solución del conflicto. Casi delito de lesa patria sería el paro de la explotación carbonera Asturiana en momentos que la industria nacional se ve ya agobiada por la escasez de combustible e imposibilitada de acudir a otras fuentes de aprovisionamiento.

Pero vamos a dedicar un comentario a la gestación del arreglo y a la fórmula del mismo, porque ocupando nosotros un puesto medio entre los contendientes no ha de sobrnos estar al corriente de estas cosas.

Los obreros plantearon la cuestión en esta forma: es necesario subirnos el jornal para compensar el alza de las subsistencias.

En el fondo, lo positivo, lo real, es que el carbón mejoró mucho sus precios y que los obreros, llevados de sus tendencias igualatorias, deseaban una participación en el sobrebeneficio que las nuevas cotizaciones traían al patrono.

Lo de menos fué las subsistencias. Hubiesen bajado y, está en la conciencia de todos que la reclamación surgiría indefectiblemente en las circunstancias actuales.

¿Porqué la cuestión no se planteó en su verdadero aspecto? Porque el movimiento a nuestro juicio, partió del elemento director sindicalista; no nació en la masa; no obedeció a apremios de necesidad efectiva; la masa se felicitaba de su suerte al compararla con la de, casi, el resto del proletariado español, tan intensamente castigado por los trastornos de la guerra. Muy pocos obreros se ha-



llaban ahora en las condiciones del obrero carbonero Asturiano; las grandes demandas estimulaban la producción, la mano de obra era muy solicitada, se perdían pocos días y la misma competencia entre patronos buscando mineros, hacía subir automáticamente los salarios. La masa estaba satisfecha; dígalos sinó el *referendum* sobre la huelga al que solo concurrieron (a pesar de que para pedir todo el mundo se encuentra propicio) 4.000 votantes, de los 13.000 y pico hombres, mayores de 18 años que hay en la Cuenca.

Y como al elemento director (persiguiendo fines de proselitismo, más que altruistas; buscando el afianzamiento del propio prestigio y el de las instituciones sindicalistas, el medio de alimentar *el fuego sagrado* y de conservar vibrante el arma de combate) lo que le interesaba era apuntarse un triunfo, aunque fuese momentáneo, disfrazó ingénuamente sus intenciones, eludiendo afrontar el verdadero y transcendental problema de la participación obrera en los beneficios industriales y, por miedo a comprometer el éxito, llevó las cosas a un terreno favorable, sí, pero de infecundidad absoluta. En cuanto las circunstancias cambien, tienen que empezar de nuevo.

Tampoco los patronos pusieron nada por llegar a una solución estable, como exigía la frecuencia con que pueden darse casos análogos. Han ido a salir del paso; para otra ¡Dios dirá! Pero este no es procedimiento, ni medio de conquistar la tranquilidad que la buena marcha de la industria requiere. No ceder más que ante la amenaza, ir soltando concesiones a medida que la amenaza arrecia, es colocarse en un papel lamentable y desmoralizador y dar a la fuerza un imperio cuyas consecuencias han de tocarse más tarde o más temprano. Por ninguna parte se ha visto la pauta de un criterio razonable, toda la negociación se redujo a un innoble y vulgar regateo. Aquél pide tanto, el otro ofrece cuánto. Tiene V. que bajar algo.—Es V. quien tiene que subir bastante... Y no sé si se *partió la diferencia* para llegar a el arreglo. La última palabra en orientaciones económico-sociales...

No hay que decir que nos parece muy desacertada e injusta la forma impuesta por los obreros de distribuir la bonificación a los jornales (50 céntimos por individuo, sea hombre, mujer o muchacho) Es falso el argumento de que la bonificación debe ser igual para todos porque igual para todos es el alza de las subsistencias. Sería cierto si las necesidades y el valor de los medios que las cubren fuesen iguales en cada familia, pero como unos y otros se amoldan a los salarios que ingresan, forzoso es concluir que esa alza afectará más, donde mayor o mejor sea el consumo, y por consiguiente

que la bonificación para cubrirla debe ser proporcional a los salarios. Desde el punto de vista de la importancia de los distintos oficios mineros, se impone aún con más fuerza la misma conclusión.

Veamos ahora la influencia económica de las concesiones patronales.

Según datos estadísticos oficiales la población obrera de las minas Asturianas de carbón era, en 1914, de 18.233 individuos; en ese mismo año la explotación ascendió a 2.457,613 toneladas suponiendo que en el corriente las variaciones no sean importantes, los 50 céntimos de subida por cabeza representan para la cuenca un aumento de gasto diario de 9.000 pesetas y de 2.700.000 al año; de modo que el precio de coste de la tonelada saldrá recargado en algo más de una peseta por este concepto.

El gasto de alumbrado suele ser de 15 céntimos diarios por lámpara. El número de obreros del interior y de lámparas, por tanto, viene siendo el 75 por 100 de la totalidad. Partiendo de los elementos anteriores, resultarían unas 13.500 lámparas en la cuenca, con un gasto diario de 2.000 pesetas y anual de 600.000, que gravará el coste de la tonelada en 25 céntimos aproximadamente.

Carecemos de elementos para juzgar la importancia del recargo para las horas extraordinarias de trabajo, pero con lo visto y habida cuenta de la disminución de rendimiento que viene acompañando siempre a todos los aumentos de salario, es de presumir que las concesiones hechas recarguen 1,40 pesetas el coste de la tonelada.

B. AZA

---

## DEL SONDEO DE CALDONES

---

### ANÁLISIS DE LOS GASES

---

La natural expectación que ha producido entre los profesionales de minas la presencia de gases combustibles en el sondeo de la parroquia de Caldones, (concejo de Gijón), efectuado a expensas del Estado y dirigido por el Instituto Geológico de España en concesiones hulleras de los señores Felgueroso Hermanos, ha sido causa de que se esperara con vivo interés el resultado del análisis de dichos gases.

En los primeros días después del suceso, bajo la im-

presión producida por las especiales circunstancias en que los gases denotaron su existencia, (incendio del castillete, surtidores, etc.) expusieron varias hipótesis acerca de la naturaleza y composición del fluido que ardía en la boca del orificio de sonda creyéndose por algunos que se trataba de un pozo petrolífero análogo a los de la cuenca hullera de Pensilvania (Norte-américa). Y en efecto, en esta privilegiada región existen multitud de pozos de petróleo, de gases naturales solamente y de ambas cosas a la vez y principalmente en la ciudad de Pittsburgo se hace un enorme consumo de estos hidrocarburos líquidos y gaseosos desde el año 1883 distribuyéndose diariamente más de *cuatrocientos millones de pies cúbicos de gas* cuya potencia calorífica es equivalente a la de *treinta mil toneladas de hulla* (1).

La *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería* en el número de 1.º de Febrero del corriente año, dice lo siguiente a propósito del sondeo de Caldones: «Se trata como ya presumíamos de un yacimiento de gases naturales combustibles análogos a los de Pensilvania, Ohio, Virginia, etc; está pues formado en su mayor parte de metano con proporción de otros hidrocarburos superiores y homólogos y algo de hidrógeno: su poder lumínico es parecido al de gas del alumbrado y el calorífico debe ser muy alto. Presenta un olor especial aromático. La venida del gas parece obedecer a un régimen senoidal con máximos y mínimos en el gasto a horas determinadas, si bien no coinciden con las mareas del litoral inmediato. Hasta ahora su presión es enorme porque surge a tres o cuatro atmósferas, después de elevar una columna de agua salada de 565 metros.»

«El depósito se ha cortado al llegar con la sonda, después de atravesar las capas triásicas a una gran rotura de contacto de una cobijadura (en forma de agudo plie-

---

(1) Rodríguez Alonso.—Tratado de Siderurgia, pag. 79.

«gue) del hullero inferior y de la caliza de montaña. Aparece por lo tanto en formación casi idéntica a los depósitos de Pensilvania.»

Más el estudio completo y definitivo de un yacimiento de esta clase es un problema tan arduo y de una complejidad tal, que sin contar con los datos necesarios que solo el tiempo y la experimentación irán acumulando, no es discreto pronunciarse resueltamente en favor de ninguna hipótesis determinada, pues se corre gran riesgo de tener que rectificarla en todo o en parte cualquier día.

En otro periódico (1) he citado algunas localidades de Francia, Bélgica, Alemania, Inglaterra, etc., donde se han descubierto yacimientos de gases combustibles análogos al de Caldones, y algunos en circunstancias casi idénticas, utilizándose muchos de ellos en usos industriales, en el alumbrado de poblaciones y en experiencias oficiales de grisimetría.

Obsérvase entre los profesionales que estudian esta clase de combustibles y que han expuesto el resultado de sus observaciones en libros, folletos y conferencias, que no existe verdadera unidad de criterio sobre la génesis de tales gases, emitiéndose multitud de hipótesis a cual más variadas y contradictorias. Este hecho prueba bien claramente las dificultades que encierran estos estudios. Pero entre tantas observaciones y juicios distintos, se va operando lentamente una selección y poco a poco se van conociendo hechos que sirven de jalones para la investigación futura. De estas hipótesis rivales, de esta noble lucha que se realiza en el campo de la ciencia entre opiniones encontradas, surgen casi siempre destellos de la verdad o la verdad misma que compensan las fatigas sufridas.

A la amabilidad de los entusiastas e inteligentes propietarios de estos yacimientos debo el poder ofrecer a mis

(1) «El Comercio» de Gijón, números 11.301, 11.302 y 11.319. 11.345. 11.446

lectores la composición química de los gases que es la siguiente:

Hidrógeno, H. . . . .	0,46
Metano, $C H_4$ . . . . .	95,51
Etano, $C_2 H_6$ . . . . .	2,14
Nitrógeno, N . . . . .	1,89
	<hr/>
TOTAL	100,00

De este análisis pueden deducirse interesantes consecuencias, a saber:

### 1.º *Potencia calorífica de los gases. (1)*

Para esta determinación necesitamos conocer previamente las potencias caloríficas correspondientes a los tres gases combustibles, hidrógeno, metano y etano desarrolladas por la combustión completa de un metro cúbico de cada uno de estos gases suponiéndolos primero en perfecto estado de sequedad, es decir exentos de vapor de agua, a la temperatura de cero grados centígrados y a  $760 \text{ mm}$  de presión. Vamos a suponer también, en primer lugar, que el vapor de agua formado en la combustión de estos gases queda en estado gaseoso, es decir sin condensación.

Pues bien, en estas condiciones, como un litro de hidrógeno, cuya densidad es 0,06949 pesa en el aire  $1,29349 \times 0,06949 = 0,0899$  gramos (2) el peso de un

(1) La *potencia calorífica* de un combustible es la cantidad de calor desarrollada por su combustión completa expresada en *calorías*, midiéndose por la elevación de temperatura que esta combustión produce dentro del agua: es decir, que la potencia calorífica de un combustible es igual al producto de la elevación de temperatura del agua, en grados centígrados, por el peso del agua calentada con la unidad de combustible, que es el gramo. La unidad de calor es la *caloría*, o sea, la cantidad de calor necesaria para elevar un gramo de agua tomada a cero grados la temperatura de un grado: esta es la *pequeña caloría*. La *grande caloría*, más usada en la industria, es la que corresponde a un kilogramo de agua.

(2) La densidad del aire, determinada primeramente por Regnault era de 1,293187 pero este número fué corregido más tarde por el notable físico inglés Lord Rayleigh y por M. Crafts quienes afinando más el procedimiento seguido por Regnault hallaron el número de que hacemos uso en nuestros cálculos.



metro cúbico de hidrógeno a cero grados y  $760 \text{ m/m}$  de presión es de 89,90 gramos. Por otra parte, un gramo de hidrógeno desprende al arder; sin condensación del vapor de agua formado, 28,78 grandes calorías (según las experiencias de Fabre y Silvermann) luego un metro cúbico de hidrógeno desprenderá

$$89,90 \times 28,78 = 2587 \text{ grandes calorías.}$$

Determinemos ahora la potencia calorífica de un metro cúbico de metano. El peso en el aire de un litro de este gas cuya densidad es de 0,558, será

$$1,29349 \times 0,558 = 0,722 \text{ gramos}$$

y el peso de un metro cúbico del mismo gas será de consiguiente, 722 gramos.

La combustión completa del protocarburo de hidrógeno necesita dos volúmenes de oxígeno y por lo tanto diez veces su volumen de aire.

La reacción es la siguiente:



Quedando el agua en estado de vapor la cantidad de calor desprendida en esta reacción, según Le Chatelier, referida al peso molecular del gas, o sea, a 16 gramos, es de 188 grandes calorías, luego el calor correspondiente a un gramo de metano, será

$$\frac{188}{16} = 11,75 \text{ grandes calorías}$$

y el correspondiente a un metro cúbico

$$722 \times 11,75 = 8483,5 \text{ grandes calorías.}$$

De la misma manera, la potencia calorífica del etano  $\text{C}_2 \text{ H}_6$ , cuya densidad es 1,0746 y cuyo poder calorífico referido al gramo es de 11,01 calorías, será para un metro cúbico, en las mismas condiciones anteriores,

$$1390 \times 11,01 = 15.311 \text{ grandes calorías.}$$

Luego en virtud de la composición centesimal del gas de Caldones la potencia calorífica de este gas a la temperatura de cero grados y  $760 \text{ m/m}$  de presión, será

$$\frac{0,46 \times 2587 + 95,51 \times 8.483 + 2,14 \times 15.311}{100} = 8441,67 \text{ grandes}$$

calorías sin condensación del agua formada. Y en el caso que se condensara ésta, recuperándose el calor, la potencia calorífica, (haciendo cálculos análogos) se elevaría a 9.500 calorías, aproximadamente.

Si el gas estuviera húmedo, a 15° centígrados y 760 m/m de presión, su potencia calorífica variaría entre 8.000 calorías (sin condensación del vapor de agua formado) y 8.900 calorías (con condensación.)

### 2.º Densidad del gas de Caldones.

Ya hemos deducido el peso de un litro de cada uno de los gases combustibles que entran en la composición del gas que estudiamos: el peso de un litro de nitrógeno, gas inerte que, como sabemos, ocupa las cuatro quintas partes del aire que respiramos, es de  $1,29349 \times 0,97138 = 1,2565$  gramos: luego el peso de un litro del gas de Caldones en las condiciones fijadas, será

$$\frac{0,46 \times 0,0899 + 95,51 \times 0,722 + 2,14 \times 1,39 + 1,89 \times 1,2565}{100} = 0,74349 \text{ gramos.}$$

Por lo tanto, su densidad, será

$$\frac{0,74349}{1,29349} = 0,575$$

es decir, casi la mitad de la del aire.

A estas interesantes consecuencias de la composición química del gas de Caldones, hay que añadir otras tres de carácter experimental muy importantes desde el punto de vista de las aplicaciones industriales del gas.

1.º La combustión completa en motores de explosión exige 9,46 veces su volúmen de aire, por lo menos.

2.º La mezcla explosiva se forma entre 7,40 a 16,30 veces su volúmen de aire o dicho de otro modo, entre 6,13 por 100 de gas diluido en 100 volúmenes de mezcla y 13,51 por 100.

3.º (Consecuencia de la anterior) La combustión del

gas en mechero de llama debe contener a lo más 7,40 veces su volúmen de aire para no producir explosión.

Como se vé, la composición química de este gas es análoga a la de los de varias minas que he citado en un artículo aparecido en la *Revista Industrial Minera Asturiana* (1). Tanto en la proporción de metano, como en la existencia del nitrógeno (que no falta en ninguno de ellos) y en la del hidrógeno, hay una correspondencia que denota bien claramente la identidad de su origen. Solamente es de extrañar que no aparezca en esa composición la existencia del gas sulfhídrico  $S H_2$  cuyo característico olor se percibe perfectísimamente en el gas de Caldones aunque en el párrafo copiado anteriormente de la *Revista Minera y Metalúrgica* se dice que el gas despidе un olor aromático que nosotros, francamente, con toda nuestra buena voluntad no hemos podido reconocer.

La existencia del etano,  $C_2 H_6$  en esta clase de gases ha sido siempre muy discutida por los químicos. Este gas es un hidrocarburo gaseoso de la misma serie del metano con el que guarda muchas analogías por sus propiedades químicas y caloríficas, diferenciándose de él principalmente en la densidad, que como hemos visto, la del etano es una vez y media mayor que la del metano.

El Dr. Schondorff en el laboratorio de Bochum (Comisión prusiana del grisú) analizó varias muestras de gases naturales y en uno de ellos procedente de la mina «König» de Saarbrück encontró 1,62 por 100 de etano, 84,89 de metano, 12,84 por 100 de nitrógeno y oxígeno y 0,65 por 100 de  $C O_2$ . Y en el gas procedente de una mina de Obernkirchen de la cuenca hullera liásica del Principado de Schaumburg (Alemania) encontró 37,64 por 100 de etano, con 60,46 por 100 de metano, 2,11 por 100 de hidrógeno, y 2,56 por 100 de  $C O_2$ . La composición de este último gas parece indicar su procedencia petrolífera.

(1) 16 de Mayo de 1915.

«Si se observa—dice Le Chatelier—que este gas no contiene nitrógeno, lo que parece excluir un origen vegetal, y que en centenares de análisis de grisú no hay ninguno que presente esta particularidad y en fin, que este gas procedé de un combustible del Lias y no del terreno hullero nos vemos conducidos a creer que se trata de un gas natural análogo al de los yacimientos de petróleo más bien que a un verdadero grisú »

La composición química del gas de Caldones es semejante al de la mina «König» aunque es más rico en metano que el de ésta, y más pobre en nitrógeno.

El poder calorífico medio de los gases de Pensilvania por metro cúbico de gas en las condiciones normales de temperatura y presión, es de 9250 calorías y su densidad es de 620 gramos, aproximadamente: en su composición son más ricos en general en hidrógeno y sobre todo en etano que el de Caldones, por lo que su poder calorífico a igualdad de volúmen, es mayor.

Del estudio de estos gases naturales se deduce la existencia de una graduación de densidades, que se relaciona con la mayor o menor complejidad de los gases componentes. Así, el gas grisú, tan extendido en la corteza terrestre es el más ligero de todos ellos, pues está constituido casi en su totalidad por el metano, sin que le acompañen otros hidrocarburos complejos, sinó cuerpos simples como el hidrógeno, el nitrógeno, el oxígeno y a veces pequeñísimas cantidades de anhídrido carbónico,  $C O_2$ . Algunos presentan menos proporción de metano, y una pequeña cantidad de etano con otros gases simples, y son por lo tanto algo más densos y de mayor poder calorífico por unidad de volúmen. Y otros gases, en fin, como los francamente petrolíferos están formados por mezclas complejas de hidrocarburos líquidos y gaseosos. Así, los petróleos americanos están constituidos por carburos forménicos de la fórmula general  $C_n H_{2n+2}$  de los que, por destilación fraccionada han separado los señores



Cahours y Pelouze los compuestos siguientes de la serie saturada: butano,  $C_4H_{10}$ ; pentano,  $C_5H_{12}$ ; hexano,  $C_6H_{14}$ ; heptano,  $C_7H_{16}$ ; octano,  $C_8H_{18}$ ; nonano,  $C_9H_{20}$ ; decano,  $C_{10}H_{22}$ ; undecano,  $C_{11}H_{24}$ ; dodecano,  $C_{12}H_{26}$ ; tridecano,  $C_{13}H_{28}$ ; tetradecano,  $C_{14}H_{30}$ ; y hexadecano,  $C_{16}H_{34}$ .

Los petróleos del Caucaso y en particular los de Bakou, son carburos etilénicos de la fórmula  $C_nH_{2n}$  y los de Galicia están formados por mezclas de las dos series precedentes, conteniendo también algunos carburos aromáticos derivados de la bencina y de la fórmula general  $C_nH_{2n-6}$ .

¿Tienen todos estos gases el mismo origen común en el interior de la corteza terrestre, siendo engendrados por idénticos metamorfismos hidroquímicos o por fenómenos análogos de dinamometamorfismos plutónicos, o bien han nacido, unos, los grisús, en los vastos pantanos de la época hullera por la desintegración de los vegetales y otros, los petróleos, se han formado de la descomposición de los organismos enterrados en los estratos?

Aquí acaban las experiencias, los hechos, los análisis, todo lo que es definitivo e inconcuso y entra de lleno la luz de la inteligencia humana a bucear a tientas en las densas nebruras de la gestación terráquea buscando algo que la oriente en su afanoso peregrinar por el mundo en pos de las verdades eternas.

IGNACIO PATAÇ  
Ingeniero de minas.

## El Museo Industrial en Oviedo

El Marqués de la Vega de Anzo, ilustre procer Asturiano, nos sorprendió recogiendo desde «El Carbayón» la idea vertida en estas columnas de crear en Oviedo un museo de la Industria Asturiana, y dedicándonos, al propio tiempo, elogios que agradecemos pero que estamos muy lejos de merecer.

Nosotros, la verdad, al esbozar aquella fantasía estábamos

muy ajenos a suponer que padrino de tal calidad le saliese, y de soñar que pudiera cabernos la satisfacción de verla cristalizar en la realidad próxima y hermosa que nos augura el Marqués de la Vega de Anzo ¡Hay tanta distancia desde el obscuro rincón de una revista, a las anchas galerías de un Museo...!

Tenemos que felicitarnos y felicitar, de su levantada iniciativa, al Marqués. En una provincia tan laboriosa y tan fecunda como Asturias, el Museo Industrial, compendio ordenado, miniatura de esa actividad, expresión plástica de esa fecundidad exuberante, tiene que resultar algo interesantísimo y espléndido, digna ejecutoria, de los afanes honrados y del crudo luchar por el engrandecimiento de la patria chica, que es una parte de la grande...

Cuando, hace poco, estuvo en Asturias el Ministro de la Guerra, sentimos todos un asomo de legítimo orgullo al oírle ensalzar la acabada manufactura de las fábricas de Trubia de la Vega y de Lugones. Figuraos que hubiésemos tenido organizado el Museo que en lugar del producto de aquella o la otra fábrica hubiésemos podido mostrarle, en amena revista, perfectamente ordenados y dispuestos, los de toda la industria Asturiana; es indudable que su impresión nos hubiese sido cien veces grata y honrosa.

Seguro que ante tan palpable prueba de nuestra actividad, de nuestros hondos afanes de progreso inclinaríamos su ánimo a prestarnos apoyo en lo mucho que nos falta y a robustecer aquello que languidece huérfano de protección.

Además el momento sería oportunísimo para decirle: Vea usted; aquí fabricamos calzado, tejidos, kepis, podemos fabricar sacos para los reductos... ¿No quiere honrar estas industrias con algún pedido para el Ejército? Ahí están las muestras y en este folleto de la vitrina, la relación de fabricantes, condiciones de venta etc... ¡Qué duda cabe que el ministro tomaría sus notas y que algún fruto daría la visita!

Indiscutiblemente; el Museo ha de ser un gran centro de propaganda y de orientación comercial. Cualquiera que haya emprender negociaciones en determinada rama de la industria, que necesite conocer la cantidad y calidad de determinados productos, saber quiénes y en qué escala los fabrican, y saldrá satisfecho de él, después de haber examinado variadas muestras, estadísticas completas, nutridos y serios informes. Y para que nada falte, los mapas que presiden las vitrinas, indican, al desconocedor de la provincia, el arca de cada industria y las vías de comunicación.

Será además un poderoso motivo de amena cultura. Muchas veces, al visitarle, tendremos que exclamar: ¡Hombre, es curiosa esta

fabricación! ¡No sabíamos que aquél producto se elaboraba en Asturias!

Nosotros encontramos interesantísimos todos sus aspectos. Creemos que es empresa que merece ser acogida y alentada por los organismos provinciales. La Cámara de Comercio, con cuyos fines tan íntimamente se relaciona, debiera asumir su dirección; la Diputación y el Ayuntamiento de Oviedo, hacer la cosa propia, que el Museo puede ser joya de la ciudad y positivo galardón de la provincia.

Bien orientadas las cosas, el sacrificio económico sería insignificante y quizá compensado por cuotas que los expositores pagarían gustosos a cambio del reclamo que obtienen. Lo principal, que es el edificio está ya conseguido; el colegio de Santo Domingo ofrece sus salones que son capaces para las instalaciones más amplias; y la custodia y vigilancia seguro que la harían gustosos los mismos religiosos del Colegio.

Solo hace falta vencer la inercia de aquellas voluntades y esa es labor que realizarán, sin esfuerzo el relieve y prestigios del Marqués de la Vega de Anzo.

BERNARDO AZA.



## SUMA Y SIGUE

Si de la flora miocena, examinada en el artículo anterior, pasamos a la fauna del mismo periodo, vemos que ésta tampoco ofrece incompatibilidad con la vida del hombre.

Para el mejor estudio de este periodo, respecto a su fauna, suelen algunos geólogos subdividirlo en otros tres, cuyos caracteres son la naturaleza de los fósiles contenidos en sus terrenos; pues en los más antiguos aparecen los restos de varios paquidermos que debieron comenzar a existir por entonces, puesto que no se han encontrado sus restos en las formaciones anteriores. Son éstos: el *Anchiterium*, mamífero y cuyos molares demuestran que era herbívoro; el *Rhinoceros*, conocido también con el nombre de *Acerotherium*; el *Mastodon angustidens*, de dientes estrechos; el *Sus belsiacus*, especie de jabalí, etc., etc.

En la segunda época o fase aparecen especies nuevas de los ya mencionados géneros *Mastodon* y *Anchiterium*, y aparece también el *Rinoceronte* propiamente dicho, el *Castor*, el herbívoro apellidado *Dinotherium* y el carnívoro *Amphicyon*.

La fase, o época tercera, está caracterizada por la aparición de

nuevas especies de los géneros mencionados, *Mastodontos*, *Dinoterios*, *Rinocerontes*, etc., pero muy principalmente por la existencia de los hipopótamos y antílopes, y también por el gran número de restos de un mamífero marino, al que se ha dado el nombre de *Halitherium*.

A esta misma época pertenecen otras varias especies de animales descubiertos recientemente en las cercanías de Atenas, entre los cuales figura el *Hiparion*, bastante parecido al caballo.

Las observaciones geológico-paleontológicas que dejamos apuntadas, parecen demostrar o indicar con bastante claridad que ni la flora ni la fauna del mioceno presentan caracteres de absoluta incompatibilidad con las condiciones indispensables para el ser y vida del hombre.

Si a éste se le considera solamente en sus caracteres fisiológicos y anatómicos, y en sus propiedades y manifestaciones vegetativas y animales, el hombre es uno de tantos mamíferos, cuyas condiciones de existencia y vida son más o menos semejantes a las del resto de aquellos.

Si a esto se añaden las muchas ventajas excepcionales que al hombre proporciona el uso de la razón y de la mano para discurrir y trabajar, pudiendo así luchar contra todo género de obstáculos, dominando y venciendo las dificultades procedentes del frío y del calor, así como las que se refieren a su sustento y defensa, sería caprichoso y aventurado negar *a priori* que el hombre pudo existir y vivir cuando existieron y vivieron una gran parte de los demás mamíferos.

Por éste lado vemos que no solo en la época pliocena y miocena ha podido existir el hombre, sino en la eocena y acaso en otras anteriores.

Apesar de todo lo que dicho queda, para demostrar la posibilidad de la existencia del hombre, no nos dejemos arrastrar y conducir de lleno por ese camino, porque nos pueden salir al paso diciéndonos que nos dejamos llevar de loca fantasía; que los castillos de naipes, las torres de arena se vienen al suelo al más leve soplo de viento.

Detengámonos ante estas advertencias, y hagámonos la siguiente pregunta: Empleamos hasta ahora sólidos argumentos, razones científicas en favor de la existencia del hombre en esas épocas?

Nadie debe ignorar que existe distancia grande entre la posibilidad pura de un hecho, y la existencia real del mismo. Por esta razón, antes de admitir la real existencia del hombre en épocas tan lejanas, diremos con Quatrefages: «No podemos llegar a un hecho ni admitirlo, ni se puede tomar como verdadero hasta no hallarlo con pruebas decisivas.»



Fijándonos en la sabia advertencia de Quatrefages, nos debemos preguntar: ¿existen estas pruebas decisivas? He aquí el nudo de la cuestión.

En artículos sucesivos discutiremos este punto capital, pues de él depende la solución del problema que nos ocupa.

CIFUENTES



## *Influencia del azufre en los combustibles*

Además del carbono, hidrógeno y oxígeno que en diversas proporciones entran como elementos esenciales en la composición de los combustibles, se encuentran también en éstos, cantidades variables de nitrógeno, azufre, fósforo y materias inertes minerales que, después de la combustión completa del combustible al contacto del aire, quedan como residuo fijo y constituyen las cenizas.

De estas impurezas que acabamos de citar, es indudablemente el azufre el que produce efectos más perjudiciales, especialmente en determinadas operaciones metalúrgicas.

Todos los combustibles contienen aquel metalóide en mayor o menor proporción, pudiendo, desde luego, afirmarse, que es un factor de mucha importancia para fijar el precio de la hulla en el mercado, pues si la proporción del mismo excede de cierto límite, que es por lo común, el 3 por 100, los carbones no son ya industrialmente utilizables, así que comercialmente solo se tolera del 1,5 al 2 por 100.

El azufre, por lo general, se encuentra en los combustibles como sulfuro (pirita blanca o pirita amarilla, ambas bisulfuro de hierro); pudiendo también presentarse como sulfato (sulfato cálcico y como compuesto orgánico (hidrocarburos sulfurados.) De estas tres formas en que se puede encontrar el azufre en los carbones, se acostumbra llamar nocivo, por sus efectos corrosivos y por los gases que despidе durante la combustión que vician el aire ambiente, el que se halla bajo el estado de sulfuro e hidrocarburo, ya que queda convertido en gas sulfuroso por la acción directa del calor. En efecto el bisulfuro de hierro se transforma principalmente en sulfato ferroso y azufre libre, verificándose las siguientes reacciones:  $S_2 Fe = S Fe + S$  y luego  $S Fe + 2 O_2 = S O_4 Fe$ ; a su vez el azufre que queda en libertad, puede actuar de dos distintas maneras: o ataca al hierro de las parrillas y calderas formando sulfuro de este metal que destruye aquéllas, o se combina con el oxígeno del

aire produciendo gas sulfuroso, como indican las reacciones expuestas a continuación;  $Fe + S = SFe$  ó bien  $S + O_2 = SO_2$ .

Otra influencia no menos perjudicial ejerce el azufre en los combustibles.

Se ha observado que las hullas que permanecen largo tiempo amontonadas en depósito, sufren profundas modificaciones, llegando a un extremo tal, que no es difícil observar una inflamación espontánea en aquellas, debida a cierta alteración química producida por la atmósfera. En primer lugar, empiezan a desprenderse ciertos productos gaseosos, tales como vapor de agua, nitrógeno, ácido carbónico e hidrocarburos combustibles cuyo desprendimiento disminuye lenta y progresivamente. Por otro lado, el oxígeno del aire es absorbido por la hulla en variable proporción, según la composición y naturaleza de aquella.

Pues bien; está demostrado como hecho indudable, que esta oxidación de las hullas, causa principal de la elevación de temperatura en su masa y por consiguiente de su inflamación espontánea, es tanto más enérgica, cuanto mayor proporción de azufre en estado de pirita contengan aquéllas.

Por esta razón, tratándose de carbones muy piritosos, es conveniente tomar algunas precauciones evitando el amontonamiento de los mismos, toda vez que si por las causas anteriormente expuestas ocurriese una inflamación, ésta se propagaría con suma facilidad a toda la masa haciendo más difícil la extinción, fundado en lo cual suelen ser rechazados a su embarque en los buques donde serían más temibles las consecuencias de la combustión.

También el azufre de los combustibles ejerce su nociva influencia en las fundiciones, y por lo tanto, en los hierros y aceros con ellas obtenidos.

Basta recordar, para comprender esto, que el azufre contenido casi siempre en este metal y que, como es sabido, le hace muy quebradizo en caliente, no solo proviene de los minerales de que procede, sino que una parte de aquel metalóide es debida al cok empleado, por lo general, como combustible.

Vemos, pues, como el azufre de los combustibles no es menos nocivo cuando estos se emplean en la obtención de dichos productos siderúrgicos.

Por los motivos que anteceden, se deduce la importancia que tiene para el industrial el análisis dirigido a determinar cuantitativamente el azufre total o el nocivo contenido en los carbones, pues teniendo en cuenta que la presencia en estos de compuestos sulfurados es altamente perjudicial, resulta un factor muy interesante res-

pecto a la calidad de los mismos, y como consecuencia para apreciar su valor industrial.

JOSÉ GUTIÉRREZ.



## EL RASGO DE UN COMPANERO

Bernabé Simón, obrero de «La Inmediata», mina de Jaén, nos escribe atenta carta acompañando el recorte de un periódico local, en que se refiere un hecho, casi heroico, de nuestro querido compañero don Abelardo Fueyo, natural del Concejo de Mieres.

Muy de estimar son estas efusivas y sinceras manifestaciones de los subordinados. Seguro que las considera el señor Fueyo como el mejor premio a su nobilísimo rasgo, porque ellas solas avivan la satisfacción que proporciona el cumplimiento de tan altos deberes. Nosotros les unimos nuestro aplauso y para conocimiento y estímulo de todos copiamos el recorte de «El Combate» de Jaén.

## COMUNICADO

Sr. Director de EL COMBATE:

Muy señor mío: Le agradecería eternamente la inserción de estas líneas en el periódico de su digna dirección por dos razones; la primera, por fervido entusiasmo a todos los actos nobles, desinteresados, y espontáneos en favor de los que sufren; y la segunda, porque he sido testigo de uno de éstos, y al no poder honrar de otra manera al que lo ejecutó anhelo vivamente que los obreros en general, Autoridades, Empresa, y demás clases sociales en particular, juzguen el hecho que voy a relatar, y premien con su consideración y aprecio más distinguido al hombre que valiente en extremo, y lleno de bondad hacia los desgraciados, supo darnos ejemplo de energía y abnegación sin límites.

Es el caso señor Director, que el día 26 del actual a las cuatro de la tarde, en la mina La Inmediata, y en la planta de 6.<sup>a</sup> al Este en el frente de la galería, el obrero Sebastián Pastor Jiménez encargado de dicha labor, al dar fuego a once barrenos para hacerlos explotar, tuvo la desgracia de equivocarse en la colocación de los cefres, explotándole los barrenos al pegar el último; como es con-

siguiente, y según opinión facultativa, se teme, su pronto fallecimiento pues su estado es gravísimo; su compañero de trabajo que por un milagro pudo salvarse, corrió al cóncavo y notificó al bombero de ser vicio lo ocurrido, y este telefónicamente comunicó al vigilante la desgracia.

D. Abelardo Fueyo, Ayudante facultativo de Minas, empleado de este Establecimiento se encontraba (como siempre) en la boca del pozo siendo centinela constante de los trabajos encomendados a su custodia, celo, e interés y al comunicarle el vigilante la catástrofe, en traje de calle, sin luz, y rápido como una exhalación ordenó al maquinista bajarlo a la planta indicada, sin esperar al vigilante que estaba arreglando el candil pues este estaba vacío.

Al llegar don Abelardo al concavo, se encontró al compañero de la víctima en un completo estado de idiotez (tal fué la impresión que le produjo la desgracia) y D. Abelardo arrebatándole el candil de la mano, corrió al frente medio axfisiado por la gran cantidad de humo acumulado en el lugar del siniestro, encontrándose al desgraciado obrero moribundo, y lanzando ayes desgarradores.

Solo, con una energía inconcebible y paternal cuidado, cargóse-lo a la espalda, y con una dulzura extremada nos lo encontramos en la galería, dando ánimo y consuelo al infeliz Pastor.

Sin permitir ayuda de ningún género, cubierto de sangre y barro, lo sacó a la calle y lo condujo al lugar destinado para hacerle la primera cura.

Señor Director; juro a usted por la felicidad de mis hijos que (son muchos, y es lo que más quiero en este mundo) que en aquel momento, después, y siempre que me acuerdo de la acción llevada a cabo por dicho señor, se nublan mis ojos por las lágrimas, y a estar en mi mano, (una cosa así como Carlos III o Isabel la Católica) brillaría en su pecho.

El mismo herido, al ver energía y bondad tan grandes, le dijo ¿pero D. Abelardo usted solo me lleva? aguarde que venga alguien: no, hijo, no, si pudiera con parte de mi vida, quitarte el daño que tienes, lo haría con el mismo desinterés que te llevo a cuestras.

Doy a usted las más expresivas gracias anticipadamente y se ofrece incondicionalmente su amigo más leal.

MANUEL MOLINA DE LA TORRE



## DE TRAZADO DE CURVAS

Entre los muchos métodos que pueden emplearse para



el replanteo de las curvas en los trazados de vías, solo de algunos de ellos se han hecho Tablas. En casi todas se encuentran calculados los mismos métodos: ordenadas sobre las tangentes, ordenadas sobre los radios y ordenadas sobre las cuerdas.

En los grandes trazados donde hayan de replantearse curvas de gran desarrollo son indudablemente de conveniente aplicación; pero hay casos en que son poco menos que inaplicables, estando entonces indicados otros procedimientos que solo en algunas Tablas se encuentran, pero no con la extensión que su aplicación a todos los casos requiere. Uno de esos métodos es el de «ordenadas sobre las cuerdas sucesivas» y es el que ha servido de base en las Tablas de curvas de Caminal recientemente publicadas. Es un procedimiento rápido, expedito y ventajoso. No exige medición de ángulos, ni alejarse del eje del trazado, con lo cual las ordenadas son siempre cortas y su medición por tanto más exacta. Los daños y perjuicios que con las operaciones de los trazados pueden ocasionarse en las propiedades quedan limitadas a la zona del trazado. Otra ventaja es que viniendo dados todos los puntos por los mismos valores se evitan los errores que pudieran ser ocasionados por alguna confusión al tomar de las Tablas diferentes cantidades para cada punto.

Un inconveniente de este sistema es que los errores se transmiten de unos puntos a otros, lo que exige llevar las operaciones con gran cuidado y verificar a menudo comprobaciones por medio de una breve y sencilla operación. Pero este inconveniente que en curvas de gran desarrollo puede tener importancia, en pequeños trazados no se hará notar. En las vías al servicio de explotaciones mineras, en túneles y en terrenos muy accidentados tiene muy útil aplicación.

Entre nuestros lectores aseguramos buena acogida y

aceptación a las Tablas mencionadas que acaba de publicar nuestro compañero Caminal.

REGIO.

## SECCIÓN COMERCIAL

### MERCADOS

**CARBÓN.**—No hay variación sensible en las cotizaciones. Se consolidan los precios elevados, de que hablamos en el número anterior. Con raras excepciones las minas tienen al día la venta de su producción. Son escasísimos los carbones en depósito y con este motivo las expediciones se hacen lentamente.

El Cribado vale, 36 pesetas

GALLETA, 34 id.

MENUDO. — De 24 a 26.

**COBRE.**—Cobre standard, L 75 50.

— Best selected, 86.0.0.

**ESTAÑO.**—G. M. 167.0.0.

— Inglés, lingotes, 165.0.0.

— — barritas, 166.0.0.

**PLOMO.**—Español sin plata, 19.17.6.

**PLATA.**—En barras stand. por onza. Peniques, 23 <sup>5</sup>/<sub>8</sub>.

**ANTIMONIO.**—L 105 a 110.



### ***Explosión de grisú***

El día 14 del pasado ocurrió una explosión de grisú en las minas de Teverga que costó la vida a siete infelices obreros. La causa de la explosión según informe del señor Ingeniero don Constantino Alonso, fué debido a una imprudencia de parte de los obreros, y según el delegado por el Sindicato minero, se produjo al explotar unos barrenos en el testero de avance; desconocemos los conocimientos que tiene este último, y suponemos que sea persona perita cuando emite su opinión en contra de la del señor Alonso y de la de nuestros compañeros Avelino López y Alfredo Alvarez que son los que están al frente de aquel trabajo.

Don Constantino funda su informe, y dice que fué una imprudencia de uno de los obreros, debido a que la explosión tuvo lugar en el sitio donde aparecieron las víctimas a los 150 metros del tes-

tero como lo demuestran los desperfectos causados en la galería, que se observa que se extendió el incendio, tanto hacia fuera como hacia dentro, en una longitud de unos 70 metros, y se vé que los cuadros de la galería que están hacia fuera, tienen la parte que mira al testero quemada y se encuentran inclinados hacia dentro, sucediendo lo contrario con la madera que está hacia el testero, datos que demuestran que la explosión fué iniciada en ese sitio. Que la explosión no partió del testero es indudable puesto que en ese punto, y en unos cuantos metros no se vé indicio ninguno de incendio, la madera no sufrió ningún desperfecto, y se encuentra cubierta del polvillo que se deposita sobre ella, mientras que en el sitio antes indicado, este se encuentra totalmente quemado; todos estos datos que nos los han facilitado los compañeros antes citados y con los cuales dicen está conforme el señor Alonso, demuestran de una manera que no deja lugar a duda que la explosión no pudo ser producida al explotar los barrenos en el testero de la guía.

Además de los datos citados, conocemos la compatibilidad de don Constantino en todo lo concerniente a minería, y como sabemos también lo severo que es para castigar esta clase de accidentes, no dudamos que después de cuatro horas de detenido estudio sobre el terreno su informe irá bien documentado, y nos satisface mucho que no recaigan cargos sobre nuestros compañeros.

Desde estas columnas enviamos nuestro sentido pésame a las familias de las víctimas, y felicitamos a nuestros compañeros, López y Álvarez, así como también al compañero Pedro Busto, por la actividad que han demostrado en la extracción de los cadáveres, que según informes no habían transcurrido quince minutos y ya estaban todos fuera.

### **Fomento**

Nombrando en ascenso de escala, Ingenieros Jefes de 1.<sup>a</sup> del cuerpo de minas a don Francisco Moreno y don Alfredo Santos; idem., de 2.<sup>a</sup> a don Manuel Fernández.

### **Celadores de minas**

Ha reingresado en el cuerpo de Policía minera, nuestro querido amigo y culto Ayudante facultativo don Luis Mora Valero, habiendo sido destinado al distrito minero de Córdoba.

Mucho nos alegramos el poderle tener tan cerca.

### **Lo celebramos**

Nuestro querido amigo y compañero, D. Vicente Muñiz Alcedo,

ha tomado posesión de su cargo, como Ayudante facultativo de Minas, en la Empresa que el Sr. Marqués de Comillas tiene en Aller.

Nuestra más cordial enhorabuena al amigo Muñiz.

### **Cambio de destino**

Nuestro estimado compañero y amigo particular D. Indalecio Suárez, topógrafo que fué durante muchos años de la sociedad «Hulleras de Riosa», salió para «Las Heras» (Palencia) con el objeto de desempeñar un importante cargo que le fué conferido por la sociedad «Cantabro-Asturiana».

Le deseamos aciertos en su nuevo cargo.

### **Enlace**

El día 12 de Mayo último se verificó el enlace del compañero Jesús Fernández, Ayudante jefe de las Hulleras de Riosa, con una distinguida señorita de Olloniego.

También está anunciada, para fecha muy próxima, la boda de nuestro estimado compañero Antonio Hevia Rubinat, con la bella señorita Teresa Tirador, perteneciente a una apreciable familia de esta localidad.

Felicitamos a ambos compañeros en su nuevo estado.

### **Correspondencia Administrativa**

Sr. D. J. A. La Magdalena, León, pagada suscripción hasta el 31-12-915.

---



---

## SECCIÓN INSTRUCTIVA

---



---

### *Solución al problema anterior*

Sean  $x$  e  $y$  los numerosos que se buscan.

Según el enunciado podemos escribir la siguiente proporción:

$$\frac{x^3 - y^3}{(x-y)^3} = \frac{61}{1} \quad \text{De esta puede sacarse esta otra;}$$

$$\frac{x^3 - y^3 - (x-y)^3}{(x-y)^3} = \frac{60}{1}$$

Efectuada la sustracción en el numerador de la primera razón tendremos:



$$\frac{3x^2y - 3xy^2}{(x-y)^3} = \frac{60}{1}; \text{ de donde } \frac{3xy(x-y)}{(x-y)^3} = \frac{60}{1}$$

$$\frac{60}{1} \cdot \frac{3xy}{(x-y)^2} = \frac{60}{1}$$

Sabemos que  $x + y = 320$ ; luego  $\frac{3 \times 320}{(x-y)^2} = \frac{60}{1}$ ,  
de donde  $(x-y)^2 = \frac{960}{60} \quad x-y =$

$$\sqrt{\frac{960}{60}} = 4 \quad \text{Ahora podemos formar el siguiente sis-}$$

tema de dos ecuaciones  $\left. \begin{array}{l} x + y = 320 \\ x - y = 4 \end{array} \right\}$  que resuelto nos dá

$$x = 20$$

$$y = 16$$

### PROBLEMA

Hallar cuatro números en progresión aritmética, cuya suma es 56, y la suma de sus cuadrados valga 864.

Remitió solución exacta al anterior I. Estrada.

SEGUNDO CUEVAS.



TABLAS PARA EL TRAZADO DE CURVAS

— POR —

RAFAEL CAMINAL MÚGICA

AYUDANTE DE MINAS

**Precio: 1,50 pesetas**

LOS PEDIDOS:

A Leoncio López, Fray Ceferino, 4, 2.º—Oviedo.

Al Administrador de EL FACULTATIVO DE MINAS, Martínez de la Vega, 9.—Mieres.

Al autor «Hulleras del Turón»—Santullano.

A las Librerías de Oviedo.





## SECCIÓN DE ANUNCIOS



### **Morgan & Elliot** INGENIEROS

Tuberías fabricación inglesa, para vapor, agua y gas

ACCESORIOS PARA MINA

Correas Balata inglesa y Transmisiones

*Marqués de San Esteban*

GIJÓN

---

### Constructora Gijonesa.--Gijón

VARADERO - CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE BUQUES

CONSTRUCCIONES METÁLICAS - PUENTES, ARMADURAS, ETC.

Material fijo y móvil para ferrocarriles y minas

Tuberías soldadas y de enchufe para estufas y ventilación

FUNDICIÓN DE TODA CLASE DE PIEZAS

*Dirección telegráfica: "Constructora"—Gijón*

# JOAQUIN SOLDEVILLA



## SAMA DE LANGREO

Vagonetas y armaduras  
Cocinas de todas clases  
Ruedas de acero  
Bujes para carros  
Cerrajería en general  
Rodamientos de todas clases

### PORTLAND EXTRA "TUDELA-VEGUIN"

Insustituible para toda clase de trabajos

Correspondencia al Admor. Delegado. — OVIEDO

## EL FACULTATIVO DE MINAS REVISTA MENSUAL

ÓRGANO DE LOS AYUDANTES FACULTATIVOS DE MINAS

Precios de suscripción. { Año..... 3 pesetas.  
                                  { Número suelto.. 0,25 id.

	Inserción	Año
tarifa de anuncios..... { Plana entera.....	15	120
{ Media plana.....	8	72
{ Cuarto id.....	5	48

### PAGO ADELANTADO

## "La Tornillería Asturiana"

(Sociedad Anónima)

Fábrica de toda clase de tornillos, tuercas, arandelas, remaches, &.

Fabricación especial de tornillería y remaches en frío

La única en España, que no pertenece a "La Unión de Fabricantes de Tornillos"

La Felguera (Asturias) Teléfono núm. 15

Lámparas de Seguridad  
«WOLF» para minas

Los sistemas más modernos  
y más perfeccionados

Lámparas de Acetileno

Las más prácticas para minas,  
canteras, fábricas, talleres, almacenes,  
fundiciones, obras públicas,  
ferrocarriles, construcciones, etc., etc.

CASA FUNDADA EN 1854

**RIVIÈRE**

Ronda San Pedro, 58. - BARCELONA

Casa en MADRID: Calle del Prado, 4

