

ANALES MEXICANOS

REVISTA CIENTIFICO-RECREATIVA,

Consagrada á la Minería, Comercio, Agricultura é Industria de la República.

CONSIDERACIONES.

Del folleto «Estadística Industrial» que ha publicado la Dirección General de Estadística, á cargo del inteligente y laborioso Dr. D. Antonio Peñafiel, toma mos cifras que nos sugieren algunas consideraciones, y que por modo elocuente vienen á corroborar los conceptos nuestros, vertidos en distintas ediciones y en nuestras Revistas, sobre temas del caso.

Existen en el país declaradas, conocidas, y como de importancia 476 fábricas de hilados y tejidos, inclusive tejidos ó manufacturas de fibras; *sólomente dos de tejidos de seda*. Diez fábricas de papel y cartón, contra 1361 fábricas de aguardientes, distribuido todo ello en esta forma:

	Tejidos.	Papel.	Alcohol.
Aguascalientes.....	10		
Baja California.....			7
Campeche.....	6		9
Coahuila.....	23	1	35
Colima.....	2		7
Chiapas.....	1		119
Durango.....	20		3
Guanajuato.....	54	1	24
Guerrero.....	6		49
Hidalgo.....	10	1	152
Jalisco.....	33	1	113
México.....	25	2	22
Michoacán.....	18		25
Morelos.....	1		20
Nuevo León.....	75	1	30
Oaxaca.....	49		169
Puebla.....	37		80
Querétaro.....	3		28
San Luis Potosí.....	21		108
Sinaloa.....	5		33
Sonora.....	1		50
Tabasco.....	1		47
Tamaulipas.....			25
Tlaxcala.....	7		17
Veracruz.....	10		122
Yucatán.....	5		37
Zacatecas.....	22		13
Tepic.....	3		11
Distrito Federal.....	19	3	6
Sumas.....	476	10	1361

Es indudable que deben existir muy sensibles oscilaciones como asienta el Sr. Director de Estadística y sobre todo en lo que se refiere á fábricas de alcoholes. Podemos afirmar á este respecto, que por ejemplo, en Hidalgo,—territorio que nos es más conocido—las cifras asentadas son bajas. Mas sea como fuere, el hecho es que agregando á la comparación anterior, la enorme, la colosal cifra que corresponde á la produc-

ción y consumo de *pulque*, no habla esa estadística muy en favor de nuestras industrias legítima é intrínsecamente útiles y tristemente postpuestas.

Ya se ve por lo considerado numéricamente, que mientras no podamos establecer un balance industrial absoluto,—por más que del mismo dato oficial se desprendan reglones que corresponden á otras tantas industrias nacionales,—estaremos muy léjos de un progreso general efectivo y urgentemente apremiados de fomentar y aliviar de gravámenes, á aquellas industrias necesarias é incipientes.

No contamos sino con *diez* fábricas de papel para atender las cada vez crecientes necesidades de una población que excede en mucho de trece millones. Esto por lo menos es abrumador.

Ahora bien, véase esta otra comparación, para la cual hemos escogido intencionalmente aquellas cifras que corresponden á industrias precisas, en relación con las de índole hasta cierto grado contrarias, para hacer más notable el contraste.

Existen 21 ferrierías y fundiciones de hierro y otras tantas fundiciones de metales;—las declaradas y conocidas—8 fábricas de cemento, 44 de aguas gaseosas y solo 3 de productos químicos. En cambio, viven cada vez prósperas, 56 fábricas de vinos y licores y 242 de puros y cigarros. Predominan entonces aquellas industrias que explotan vicios. Y si esto pudiera ser muy industrial, no puede ser consolador.

No es que queramos poner al lado de nuestras consideraciones todos los tonos sombríos; es que se imponen en el ánimo, se sobreponen á los sanos deseos esas cifras acusadoras que en épocas distintas hemos comentado en síntesis, cumpliendo con nuestro deber.

Al paso que vamos, sin dejar de tener en cuenta que de la producción de alcoholes—que anda corta—una cifra se destina á usos industriales, y permitiéndose-nos hacer uso de frases gráficas, podemos decir que nos estamos *bebiendo y fumando* las industrias textiles, las metalúrgicas, etc., etc.

También andamos escasos en caídas de agua, pero sobrados en cataratas de alcohol.

FRANZ BRACH.

MINERIA.

MANUAL DEL MINERO.

(CONTINUA.)

CAPITULO IV.

Caracteres exteriores.—Tablas para la determinación de los minerales según el color, el brillo, las huellas de la lima.—Peso específico.—Dureza.—Formas cristalinas.

1.—Para reconocer una roca, el mineralogista debe recurrir al examen atento de su aspecto exterior y de sus caracteres: forma cristalina, dureza, peso especí-

co, color, huellas de la lima (color del mineral cuando se le raya, ó cuando se le frota con un pedazo de porcelana,) y á la acción de los compuestos químicos y del color sobre esta roca.

2.—En el examen de un ejemplar mineral, el mine-ro debe guiarse ante todo por el color; este examen adquiere todavía mayor precisión si se observan el brillo y la fractura del mineral, se necesita recordar, por lo tanto, que la casiterita, por ejemplo, que es en general de color obscuro moreno ó negruzco, es algunas veces gris su fractura, igualmente, no es siempre morena, también puede ser gris, etc. El cinabrio es ordinariamente rojo, pero puede también ser moreno ó moreno-negro.

Los cuadros siguientes pueden servir para el examen de algunos de los minerales más útiles bajo el punto de vista comercial:

METALES QUE ADQUIEREN EL BRILLO METALICO AL SER RAYADOS CON LA LIMA

	COLOR.	RAYADO DE LA LIMA.
Oro.	Amarillo.	Amarillo
Plata.	Blanco [se empaña.]	Blanco.
Cobre.	Rojo.	Rojo.
Platino.	Gris.	Gris.
Bismuto.	{ Blanco de plata con visos rojo y susceptible de empañarse. }	{ Blanco de plata. }

Entre esta clase de metales se puede clasificar además el mercurio, el paladio, el osmio, el iridio, el plomo, el antimonio, el teluro, etc.

La grafitita tiene un brillo metálico gris de acero sombrío, y las rayas de lima le dan un tinte negro metálico.

MINERALES CON BRILLO METALICO (1)

	COLOR.	RAYADO DE LA LIMA.
<i>Amarillo.</i>		
Pirita de cobre.	Amarillo de bronce (algunas veces empañado.)	Negro verdoso.
Pirita de fierro.	Amarillo.	Moreno negruzco.
Pirita magnética.	Entre el rojo de cobre y el amarillo.	Gris negruzco.
<i>Blanco.</i>		
Pirita arsenical.	Blanco de plata.	Gris negruzco.
Clorantita. *	Blanco de plata ó gris de acero.	Gris negruzco.
<i>Rojo.</i>		
Niquelina.	Rojo de cobre [se vuelve gris ó negro al empañarse.]	Rojo pálido.
Niquelina (variedad.)	Rojo de cobre pálido.	Rojizo moreno pálido.
<i>Moreno.</i>		
Hematita oscura.	Moreno.	Moreno y amarillo.
Fierro cromado.	Moreno negruzco.	Moreno obscuro.
<i>Gris ó negro.</i>		
Fierro especulario.	Gris de acero sombrío.	Rojo cereza obscuro.
Magnetita.	Gris de fierro sombrío.	Negro.
Galena. *	Gris de plomo.	Gris de plomo.
Estibina.	Gris de plomo.	Gris de plomo y negruzco.
Cobre gris. *	Gris y negro.	Gris de acero negro, algunas veces moreno.
Estanina.	Gris de acero.	Negruzco.
Caleosina. *	Gris negro.	Gris de plomo, negruzco.
Esmaltina.	Blanco de estaño, gris.	Gris negruzco.
Franklinita.	Negro obscuro.	Moreno obscuro.
Cobalto terroso.	Negro ó negro azulado.	Negruzco.
Estefanita. *	Negro ó gris de fierro.	Negro ó gris de fierro.
Argirosa *	Negro ó gris.	Negruzco ó gris de fierro.
Pirosita.	Negro de fierro.	Negro.
Molibdenita.	Gris semejando grafitita.	Gris.

1. A esta clase de minerales conviene añadir varios compuestos de plomo y de antimonio, teluros, etc.—Ciertos minerales de fierro micáceo, con rayado de lima rojo, tiene también aspecto metálico.

* Las rayas de la lima tienen también un aspecto metálico.

MINERALES CON BRILLO NO METALICO.

	COLOR.	RAYADO DE LA LIMA.
<i>Moreno amari-llento (1).</i>		
Limonita.	Moreno.	Amarillento.
<i>Blanco. (2).</i>		
Silicato de zinc.	Blanquizco (algunas veces de otro color.)	Blanquizco.
Carbonato de plomo.	Blanco ó azulado.	Incoloro.
Cerargirita.	Blanco vordoso, gris perla, etc.	Gris brillante.
Calomel.	Blanco sucio ó gris.	Amarillento.
<i>Rojo. (3.)</i>		
Cinabrio.	Rojo.	Rojo.
Plata roja.	Rojo cochinilla.	Rojo carmesí.
Zinc rojo.	Rojo brillante.	Amarillo anaranjado.
Erictina.	Rojo.	Color alucema.
Cobre oxidado.	Rojo (algunas veces gris en la supercie.)	Moreno rojizo.
<i>Moreno.</i>		
Calamina (carbonato de zinc.)	Moreno.	Blanquizco.
Casiterita.	Moreno.	Moreno.
Blenda.	Moreno, Moreno rojizo ó negruzco.	Del blanco al moreno rojizo.
Fierro espático.	Moreno ó rojizo.	Incoloro.
Ciertas variedades de limonita.	Moreno.	Amarillento.
Ciertas variedades de fierro especulario.	Moreno.	Rojo.
<i>Negro.</i>		
Cobre negro.	Negro.	Negro.
Pirrolusita [débil brillo metálico.]	Negro.	Negro.
Plata roja.	Negro rojizo.	Rojo carmesí.
Casiterita.	Negro.	Moreno.
Blenda.	Negro.	Colores diversos.
<i>Verde (4.)</i>		
Malachita.	Verde esmeralda.	Verde suave.
Piromorfita.	Verdoso.	Blanco amarillo.
<i>Azul.</i>		
Malachita. Azurita.	Azul.	Azulado.

3.—El peso específico de una roca se obtiene á menudo, aproximadamente, sopesándolo con la mano y comparándolo con un fragmento de las mismas dimensiones de otra roca conocida; pero si se quiere determinar con exactitud el peso específico de un mineral, se pesa un fragmento primero en el aire y después en el agua—suspendiéndolo en el platillo de una balanza y sumergiéndolo en el agua.—El peso en el aire, dividido por la diferencia entre entre el peso en el aire y el peso en el agua, dara el peso específico.

Peso específico = $\frac{\text{Peso en el aire}}{\text{Peso en el aire} - \text{Peso en el agua}}$
pero este método es más bien del dominio del sabio que del minero ordinario.

4.—El color y el aspecto de las huellas que se hacen en la superficie del mineral, rayándolo ó frotándolo, constituye lo que nosotros llamamos rayas de lima; se sirve uno sobre todo para practicar estas rayas de un cuchillo bien templado ó de una lima. Si el mineral es suave, se puede uno limitar á frotarlo con un pedazo de porcelana rugosa. Hay que evitar escoger las partes que más hayan sufrido las acciones atmosféricas.

5.—Para apreciar la dureza de un mineral, se necesita ensayarlo, buscando el colocarlo entre dos minerales de la escala de dureza—de manera que uno lo raye y otro se deje rayar por él—comenzando por los más duros.

1. El molibdeno ocreo, los óxidos de plomo, de antimonio, de bismuto, el carbonato de bismuto, etc., son algunas veces de un tinte amarillento.

2. Sulfato de plomo, carbonato de cal, kaolin, etc.

3. Los minerales que contienen silicato ó carbonato de magnesia, son algunas veces de un color rojo de clavel.

4. Niquel-esmeralda [carbonato de níquel,] silicato de níquel silicato de cobre. Ciertas compuestos de cromo y de uranio, ciertos fosfatos y ciertos cloruros, el arseniato de cobre, el cloruro de cobre, los silicatos de magnesia, etc. En la superficie de los minerales de níquel se ven manchas verdes. Muchos otros minerales, como el silicato de magnesia, el fosfato y el cloruro de plomo, el sulfato de cobre, ciertos fosfatos, etc., presenta tintes más ó menos verdosos.

ESCALA DE DUREZA.

1. *Talco*, piedra de lavar, se raya fácilmente con la uña.

2. *Yeso*, sal gema, zinc, etc., se raya difícilmente con la uña, no raya á una moneda de cobre.

3. *Calcita* (transparente), raya á una moneda de cobre y se deja rayar por ella.

4. *Fluorina*, no se deja rayar por una moneda de cobre y no raya al vidrio.

5. *Apatita*, raya difícilmente al vidrio y se raya fácilmente con un cuchillo.

6. *Feldespato*, raya el vidrio y se raya difícilmente con el cuchillo.

7. *Cuarzo*, no se raya con el cuchillo y raya fácilmente al vidrio.

8. *Topacio*, más duro que el *silex*.

9. *Corindón*, esmeralda oriental, zafiro, etc.

10. *Diamante*, raya á todos los cuerpos.

La dureza de un mineral que se raya con la uña, es de 2, 5 ó menos; la de un mineral que se raya con una moneda de cobre es inferior á 4.

6.—Los minerales se reconocen á menudo según sus formas cristalinas.

Las formas cristalinas fundamentales son las siguientes:

(a). *Sistema cúbico* (tercuaternario, regular, octaédrico, etc.) Tres ejes de simetría iguales, pasando por un mismo punto y perpendiculares entre sí.

(b). *Sistema de prisma recto de base cuadrada* (cuadrático, cuaternario, tetragonal, etc.) Tres ejes perpendiculares entre sí, dos de ellos iguales.

(c). *Sistema de prisma recto de base rectángula* (terbinaria, ortorómbica, etc., tres ejes perpendiculares entre sí, pero desiguales.

(d). *Sistema de prisma oblicuo* (binario, clinorómbico, monoclinico, etc.,) que comprende el prisma recto de base paralelograma y el prisma oblicuo de base rectángula. Dos ejes rectangulares, el tercero inclinado sobre el plano de los otros dos; estos ejes pueden ser desiguales.

(e). *Sistema del paralelepípedo oblicuo* (triclinico, anóetico, etc.) Tres ejes desiguales no perpendiculares entre sí.

(f). *Sistema romboédrico* (ternario) ó *exagonal* (senario). Cuatro ejes concurrentes, de los cuales tres están situados en un mismo plano y hacen entre sí ángulos de 120°; el cuarto es perpendicular al plano de los otros tres. Los prismas terminan á menudo por pirámides de seis caras.

7. La forma cristalina no basta siempre para la determinación de un mineral, porque varios minerales diferentes presentan formas semejantes ó casi semejantes; y, por el contrario, algunos minerales se presentan bajo diversas formas cristalinas.

Así el carbonato de cal, el carbonato de cal y de magnesia, el carbonato de zinc, el carbonato de fierro, afectan la misma forma romboédrica, con ángulos que varían solamente de 105° á 108°. El azufre, la pirita de fierro, el fierro especulario, el carbón, son ejemplos de minerales que se presentan bajo formas distintas.

8.—Se necesita añadir á los caracteres que acabamos de mencionar, para la determinación de los minerales, ciertas propiedades que pertenecen á algunos minerales.

Así, ciertos minerales de fierro, de cobalto y de níquel se dejan atraer por el imán; ciertos minerales—como la fluorina, el topacio, el carbonato de plomo, el cuarzo, la calcita—se electrizan por el frotamiento; otros—como la calamina—se electrizan cuando se les calienta.

Ciertos minerales, cuando se les frota, despiden un olor particular; otros—como la fluorina—son fosforescentes, es decir, que despiden una luz particular cuando se les calienta. En fin, muchos minerales poseen un sabor característico.

CAPITULO V.

METALES Y MINERALES METÁLICOS.—CARACTERES, ENSAYES, YACIMIENTOS.

Observaciones generales.—Aluminio: bauxita; eriolita.—Antimonio: estibina.—Plata: plata nativa; estefanita; orgiroza; cerargirita; carbonato de plomo argentífero.—Bismuto.—Cromo: óxido.—Cobalto: esmalina; óxido terroso; eritrina.—Cobre: cobre nativo; chalcosina; pirita cuprosa; cobre gris; cobre oxidulado; óxido negro; silicato; malaquita.—Estaño: casiterita; estanina.—Fierro: pirita; pirita magnética; mispickel; hematita; magnetita; limonita; franklinita; vivianita; vitriolo verde; fierro espático.—Manganeso: pirolusita; wad, etc.—Mercurio: mercurio nativo; cinabrio; cloruro; seleniuro; extracción del mercurio.—Molibdeno.—Níquel: níquelina; clorantita: carbonato, silicato hidratado.—Oro: busca y reconocimiento; particularidades; procedimiento del "Tablero;" apartado mecánico; tratamiento al "sluice," oro nativo, etc.—Platino: platino nativo.—Plomo: galena; cerusita; piromorita; cromato; sulfato; procedimiento rápido para la extracción del plomo de la galena.—Uranio.—Zinc: calamina; silicato; zincita.

1.—Según hemos dicho en el capítulo precedente, se guía uno, sobre todo, en la busca de minerales útiles, por su color su brillo; y aspecto de las rayas que se hacen en su superficie, sirven también para el reconocimiento de los minerales. Si estos caracteres no bastan para determinar la naturaleza del mineral, se puede investigar su dureza y su peso específico; pero hay que recordar que no es fácil determinar la densidad de minerales de pequeñas dimensiones. Puede suceder que haya que proceder á ensayos con el soplete ó por medio de reactivos químicos, esta es, en muchos casos, la mejor manera de resolver la cuestión. Más adelante daremos á conocer una revista de los principales minerales útiles—que son relativamente poco numerosos—con la indicación de sus caracteres y de la manera como obra sobre ellos el soplete y los reactivos químicos, y la naturaleza de los terrenos en que estas substancias se encuentran, en filones ó en depósitos.

2.—Por regla general, los mineros se preocupan, sobre todo, por encontrar metales preciosos, oro y plata, principalmente. Puede ser que también piensen en minerales de plomo y de cobre; pero rara vez les ocurre explorar corrientes de agua para buscar casiterita ó montañas para encontrar filones estaníferos. Pueden pasar frente á minerales que no tengan aspecto metálico, como los carbonatos, los silicatos, los cloruros, etc., sin notarlos; pueden aún tenerlos en la mano y tirarlos, á causa de su débil peso ó porque no corresponden á lo que se piensa generalmente de las rocas metalíferas. Puede también suceder que desdeñen ciertos minerales pesados, equivocados por la presencia del óxido de fierro que les da el aspecto de un mineral de fierro. Así, pues, conviene examinar con cuidado toda clase de minerales y someterlos á ensayos.

3.—Aun cuando este capítulo contiene la descripción de un gran número de substancias metalíferas, será bueno que el minero se familiarice, sobre todo, con el aspecto de los diversos óxidos, y, en menor grado, con el aspecto de los carbonatos, de los cloruros, etc. Los sulfuros que se encuentran en los filones, á cierta profundidad, se transforman generalmente en óxidos en la superficie. Consideremos, por ejemplo, un filón que encierra pirita de cobre y pirita de fierro á algunos metros de profundidad; á flor de tierra presentará, probablemente, el tinte de orín debido al óxi-

do de hierro, y se podrá encontrar óxido negro y puede ser que óxido rojo de cobre, así como manchas azules ó verdes, debidas á los carbonatos de cobre. Consultando más adelante, el minero podrá más fácilmente reconocer los óxidos, los carbonatos, los cloruros, los sulfuros ó los metales al estado nativo, que encontrará en su camino.

(Continuad.)

METALURGIA.

FABRICACION DEL ACERO EN HORNO ELECTRICO.

(Trad. Dr. Nemorio Andrade.)

Muchas ocasiones hemos tenido oportunidad de hablar en la "Industria Electro-Química, del procedimiento Stassano para la fabricación del acero, creemos, por lo tanto de mucho interés, dar un resumen de la descripción que de él hace el Dr. Goldschmidt y que ha comprobado. Stassano utiliza minerales de hierro muy puros, poco explotados aún, que existen en la alta Italia; región de las caídas de agua que suministran energía á precio bajo.

Si se compara el efecto de la hulla con el de la corriente eléctrica en los procedimientos metalúrgicos, se notará, que este último puede ser más económico, sin hablar de otras ventajas, en las regiones que carecen de hulla.

El cuadro siguiente permite comparar los dos procedimientos:

1 kg. de hulla corresponde á.....	7500	calorías.
Utilizando sólo el 20 por ciento.....	1500	"
1 caballo-hora que corresponde á		
$75 \times 3600 =$	635,4	"
425		
Utilizando 80 por ciento	508,24	"

De donde se infiere que 1 kg. de hulla corresponde á 3 caballos-hora.

El precio de venta de un caballo-hora puede calcularse como sigue:

Precio de instalación de un caballo eléctrico: 300 fr.							
Costo anual	<table> <tr> <td>10 por 100 de interés y amortización del capital.....</td><td>30 fr.</td></tr> <tr> <td>Conservación.....</td><td>10 fr.</td></tr> <tr> <td>Total.....</td><td>40 fr.</td></tr> </table>	10 por 100 de interés y amortización del capital.....	30 fr.	Conservación.....	10 fr.	Total.....	40 fr.
10 por 100 de interés y amortización del capital.....	30 fr.						
Conservación.....	10 fr.						
Total.....	40 fr.						

De esto resulta que el precio del caballo-hora es de:

$$\frac{40}{7000} = 0,0057 \text{ fr.}$$

El horno Stassano es de 500 caballos. El arco es de corrientes alternativas, con una tensión de 170 v. y una intensidad de 2000 amp. En explotación ordinaria tiene una longitud ordinaria de 1 metro.

Se hace una mezcla de 100 kgs. de mineral, 23 kgs. de carbón y 12,5 kgs. de fundentes.

La composición de estas diferentes sustancias es la siguiente:

MINERALES DE HIERRO.

Fe ² O ³	93,02	%
MnO.....	0,619	"
SiO ²	3,79	"
S.....	0,058	"
CaO }		
MgO }	0,5	"
H ² O.....	1,72	"

CARBÓN.

C.....	90,42	%
Cenizas.....	3,88	"
H ² O.....	5,70	"
CaO.....	51,21	%
MgO.....	3,11	"
Al ² O ³ }		
Fe ² O ³ }	0,5	"
SiO ²	0,9	"
CO ²	43,43	"

Con esta mezcla se fabrican ladrillos.

Para obtener una escoria fusible que encierre toda la siliza, Stassano trató de obtener la fórmula SiO²+4 (base) para esta escoria. Con ese fin, calcula las bases que existen de antemano en el mineral de hierro: magnesia, cal, alúmina, óxido de manganeso y agrega lo que falta, en carbonato de cal. El hierro obtenido tiene la composición siguiente:

Fe.....	99,764	%
Mn.....	0,092	
Si.....	huellas.	
S.....	0,059	
Ph.....	0,009	
C.....	0,090	

El cálculo teórico del gasto de energía eléctrica se hace fundándose en las bases siguientes:

	Calorías.
Descomposición de una molécula-gramo de Fe ² O ³	192
Transformación de 1 kg. de agua á 100° en vapor á 100°.....	637
Calentamiento por grado de 1 kg. de vapor á 100°.....	0,48
Calcinación de 1 kg. de fundente.....	425
Calentamiento por grado de una molécula-gramo de CO ²	0,016
Calentamiento por grado de una molécula-gramo de CO.....	0,0068
Fusión de 1 kg. de fierro.....	350
Fusión de 1 kg. de escoria.....	600
1 kg. de C ardiendo para transformarse en CO, produce.....	2175

Refiriendo estas cifras á una mezcla de 100 kgs. de mineral, 23 de carbón y 12,5 de fundente, con la composición señalada, se encuentra el valor siguiente para el consumo del carbón:

	Calorías.
Descomposición del óxido de hierro	
$93,02 \times 192$	
0,16.....	= 111,552
Vaporización del agua del mineral y del carbón (1,72 x 1,21) 637.....	= 1,866-41
Calentamiento del vapor de agua á 500° $2,93 \times 0,48 \times 40$	= 562-56
Calcinación del fundente, $12,5 \times 425$..	= 5,312-5
Calentamiento de CO ² á 500°	
$5,429 \times 0,016 \times 500$	= 987-09
0,044.....	
Calentamiento de CO producido á 500°	
$20,9 \times 0,0068 \times 500$	= 5,921-667
0,02.....	
Fusión del hierro obtenido 65×350 ..	= 22,775-2
Fusión de la escoria $13-89 \times 600$	= 8,334-0
Total.....	157,311-427