

18
20
22
25

**CIHM/ICMH
Microfiche
Series.**

**CIHM/ICMH
Collection de
microfiches.**



Canadian Institute for Historical Microreproductions / Institut canadien de microreproductions historiques

01

© 1983

Technical and Bibliographic Notes/Notes techniques et bibliographiques

The Institute has attempted to obtain the best original copy available for filming. Features of this copy which may be bibliographically unique, which may alter any of the images in the reproduction, or which may significantly change the usual method of filming, are checked below.

L'Institut a microfilmé le meilleur exemplaire qu'il lui a été possible de se procurer. Les détails de cet exemplaire qui sont peut-être uniques du point de vue bibliographique, qui peuvent modifier une image reproduite, ou qui peuvent exiger une modification dans la méthode normale de filmage sont indiqués ci-dessous.

- Coloured covers/
Couverture de couleur
- Covers damaged/
Couverture endommagée
- Covers restored and/or laminated/
Couverture restaurée et/ou pelliculée
- Cover title missing/
Le titre de couverture manque
- Coloured maps/
Cartes géographiques en couleur
- Coloured ink (i.e. other than blue or black)/
Encre de couleur (i.e. autre que bleue ou noire)
- Coloured plates and/or illustrations/
Planches et/ou illustrations en couleur
- Bound with other material/
Relié avec d'autres documents
- Tight binding may cause shadows or distortion
along interior margin/
La reliure serrée peut causer de l'ombre ou de la
distortion le long de la marge intérieure
- Blank leaves added during restoration may
appear within the text. Whenever possible, these
have been omitted from filming/
Il se peut que certaines pages blanches ajoutées
lors d'une restauration apparaissent dans le texte,
mais, lorsque cela était possible, ces pages n'ont
pas été filmées.
- Additional comments:/
Commentaires supplémentaires:

- Coloured pages/
Pages de couleur
- Pages damaged/
Pages endommagées
- Pages restored and/or laminated/
Pages restaurées et/ou pelliculées
- Pages discoloured, stained or foxed/
Pages décolorées, tachetées ou piquées
- Pages detached/
Pages détachées
- Showthrough/
Transparence
- Quality of print varies/
Qualité inégale de l'impression
- Includes supplementary material/
Comprend du matériel supplémentaire
- Only edition available/
Seule édition disponible
- Pages wholly or partially obscured by errata
slips, tissues, etc., have been refilmed to
ensure the best possible image/
Les pages totalement ou partiellement
obscurcies par un feuillet d'errata, une pelure,
etc., ont été filmées à nouveau de façon à
obtenir la meilleure image possible.

This item is filmed at the reduction ratio checked below/
Ce document est filmé au taux de réduction indiqué ci-dessous.

10X	14X	18X	22X	26X	30X
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12X	16X	20X	24X	28X	32X

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

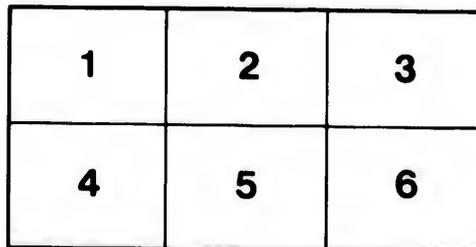
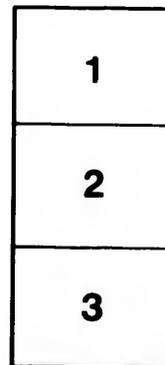
Library Division
Provincial Archives of British Columbia

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol \rightarrow (meaning "CONTINUED"), or the symbol ∇ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

Library Division
Provincial Archives of British Columbia

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaît sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole \rightarrow signifie "A SUIVRE", le symbole ∇ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.

rrata
to

pelure,
n à

~~2804A~~
A-H

5932

39

213

ENSAYO POLÍTICO

SOBRE

LA NUEVA ESPAÑA.

TOMO III.

Juan May

ENSAYO POLÍTICO SOBRE LA NUEVA ESPAÑA, por el baron A. DE HUMBOLDT. Segunda edicion, corregida y aumentada, traducido al castellano de la segunda edicion francesa, por D. V. G. ARRAO. 5 vol. en 8, con mapas.

ATLAS GEOGRÁFICO Y FÍSICO DE LA NUEVA ESPAÑA, por el baron A. DE HUMBOLDT. 20 mapas en folio. Este atlas, tan correcto como magníficamente ejecutado, contiene las noticias mas exactas y preciosas sobre los estados de la América, conocidos con el nombre de Nueva España. Véase la *Análisis razonada* en el tomo y del *Ensayo político*.

ENSAYO POLÍTICO SOBRE LA ISLA DE CUBA, por el baron A. DE HUMBOLDT. 1 vol. en 8, con un mapa.

TRATADO SOBRE LA DESTILACION, que contiene la teoría de la fermentacion y su aplicacion á la práctica; escrito en frances por D. PALLAIS, y traducido al castellano por D. M. DE YANIZ. 1 vol. en 12.

RECREACIONES QUÍMICAS, que contienen una serie de experimentos químicos curiosos é instructivos, que pueden ejecutarse con facilidad y sin el menor peligro, por F. ACCUM; traducidas del ingles al castellano de la cuarta edicion, con notas, por J. L. CASASECA. 2 vol. en 12, con láminas.

FORMULARIO para la preparacion y uso de varios medicamentos nuevos, por F. MAGENDIE, individuo del Instituto de Francia, etc.; traducido al castellano de la quinta edicion francesa, con notas, por J. L. CASASECA. 1 vol. en 12.

LA VICTORIA DE JUNIN, Canto á Bolivar, por J. J. OLMEDO. 1 vol. en 12, con 4 láminas iluminadas.

En prensa.

MEMORIAS DE DON JUAN VAN HALEN, ó Relacion histórica de su cautividad en los calabozos de la Inquisicion, de su evasion, etc., etc. 2 vol. en 8, con láminas.

LA QUÍMICA DEL GUSTO Y DEL OLFATO, puesta al alcance de todo el mundo, escrita en frances por D. PALLAIS, y traducida al castellano por D. M. DE YANIZ; 1 vol. en 12.

LOS ESTADOS LIBRES DE LA AMÉRICA EQUINOCCIAL, ilustrados en su historia natural y política, segun los viages del baron A. de HUMBOLDT. 4 vol. en 8, con mapas.

ENSAYO POLÍTICO

SOBRE

LA NUEVA ESPAÑA,

POR

EL BARON A. DE HUMBOLDT.

SEGUNDA EDICION

CORREGIDA Y AUMENTADA, ADORNADA CON MAPAS;

TRADUCIDA AL CASTELLANO

POR DON VICENTE GONZALEZ ARNAO.

TOMO TERCERO.



PARIS.

EN CASA DE JULES RENOARD,

LIBRERO, CALLE DE TOURNON, N^o 6.

1827.

TXW
9727
4919e3
v.3

LIBRO CUARTO.

CAPÍTULO XI.

ESTADO DE LAS MINAS DE NUEVA-ESPAÑA.—SU PRODUCTO EN ORO Y PLATA.—RIQUEZA MEDIA DE LOS MINERALES.—CONSUMO ANUAL DE MERCURIO EN LA AMALGAMACION.—CANTIDAD DE METALES PRECIOSOS QUE HAN PASADO DE UN CONTINENTE A OTRO DESDE LA CONQUISTA DE MÉJICO.

DESPUES de haber examinado la agricultura mejicana como el primer manantial de la riqueza nacional y de la prosperidad de los habitantes, nos falta delinear el cuadro de las producciones minerales que desde dos siglos y medio á esta parte se benefician en las minas de Nueva-España. Este cuadro, por extremo brillante á los ojos de los que no calculan sino por el valor nominal de las cosas, no lo es tanto si se considera el valor intrínseco de los metales beneficiados, su utilidad relativa y la influencia que tienen en la industria manufacturera. Las montañas del Nuevo Continente, asi como las del antiguo, contienen hierro,

III.

1

cobre, plomo, y otras muchas sustancias minerales indispensables para las necesidades de la agricultura y las artes. Si en América ha dirigido el hombre su trabajo casi exclusivamente hácia la extraccion del oro y de la plata, ha sido porque los miembros de una sociedad obran por consideraciones distintas de las que debieran tener presentes al dar el movimiento á la sociedad entera. En todos los parages donde la tierra puede producir añil y maiz, se prefiere el cultivo del primero, aunque atendiendo al interes general, debia darse la preferencia á los vegetales que sirven de alimento al hombre sobre los que solo dan objetos de tráfico con los extrangeros. Del mismo modo, en la loma de las Cordilleras, se ven abandonadas las minas de hierro ó de plomo, por ricas que sean, porque la atencion de los colonos está llamada enteramente á las vetas de oro y plata, aun cuando no presenten en sus crestones sino escasos indicios de riqueza. Tan grande es el atractivo de esos metales preciosos que por una convencion general han llegado á ser los signos representativos de los mantenimientos y del trabajo, y cuyo laborío en la parte central de Méjico ha vivificado todos los otros ramos de la agricultura y de la industria de las manufacturas. *

* Esta influencia que tienen las minas en los progresos de la poblacion mejicana, la ha expuesto con mucho talento Don Fausto de Elhuyar en la importante obra que acaba de publicar en Madrid, cuyo título es *Memoria sobre el influjo de la Minería en la agricultura, industria, poblacion y civilizacion de la Nueva-España*, 1825, p. 8, 26, 67, 78, 125.

El pueblo mejicano puede sin duda proporcionarse por medio del comercio exterior todas las cosas que no le da el territorio que habita : pero en medio de una gran riqueza en oro y plata , experimenta la necesidad de las cosas mas indispensables para las artes mecánicas, siempre que hay alguna interrupcion en su tráfico con la metrópoli, ó con otras partes de la Europa y del Asia; ó siempre que una guerra embaraza las comunicaciones marítimas. Hay veces que se encuentran acumulados en Méjico veinte y cinco ó treinta millones de pesos, al mismo tiempo que las fábricas y el laborío de las minas se hallan apurados por falta de acero, de hierro y de mercurio. Pocos años antes de mi llegada á Nueva-España habia subido el precio del hierro, desde 4 pesos á 48 el quintal, y el del acero, desde 16 pesos á 260. Cuando sucede estar asi estancado el comercio exterior, se despierta por un momento la industria mejicana; y entonces se empieza á fabricar acero, y á hacer uso de los minerales de hierro y de mercurio que encierran las montañas de América; y entonces es cuando ilustrada la nacion acerca de sus propios intereses, conoce que la verdadera riqueza consiste en la abundancia de los objetos de consumo , esto es, en la de las *cosas*, y no en amontonar un *signo* que las representa. Durante la penúltima guerra entre España é Inglaterra, se ensayó el laborío de las minas de hierro de Tecalitan, cerca de Colima, en la intendencia de Guadalajara. El tribunal de minería gastó mas de 30,000 duros

para extraer el azogue de las vetas de San Juan de la Chica; pero poco duraron los efectos de un zelo tan laudable: la paz de Amiens puso fin á tales empresas que parecian dar al trabajo de los mineros una direccion mas útil para la prosperidad pública. Apenas se restablecieron las comunicaciones marítimas, cuando se volvió á preferir el comprar en los mercados de Europa el hierro, el acero y el mercurio.

Al paso que se aumente la poblacion en el reino de Méjico, y que sus habitantes dependiendo menos de la Europa comiencen á fijar su atencion en la gran variedad de producciones útiles que encierra el seno de la tierra, irá mudando de semblante el sistema del laborío de las minas. Una vez ilustrado el gobierno, alentará los trabajos que se dirijan hácia la extraccion de las sustancias minerales de valor intrínseco; los particulares dejarán de sacrificar sus propios intereses y los públicos por preocupaciones inveteradas, y conocerán que el beneficio de una mina de carbon de tierra, de hierro ó de plomo puede llegar á ser de tanto producto como el de una veta de plata. En el estado actual de Méjico los metales preciosos forman casi exclusivamente la industria de los colonos, y cuando en este capítulo usemos de las palabras mina, real, real de minas, debe entenderse, mientras no se diga expresamente lo contrario, que se trata de una mina de oro ó de plata.

Habiendo sido mi ocupacion desde mi juventud el estudio del arte de beneficiar las minas, y habiendo

dirigido por espacio de muchos años yo mismo las obras subterráneas en una parte de la Alemania que contiene una gran variedad de minerales, he debido tener doble interes en examinar con cuidado el estado de las minas y de los métodos de beneficiarlas en Nueva-España. He tenido ocasion de visitar las célebres minas de Tasco, de Paheuca y de Guanajuato, y en este sitio he residido mas de un mes : sus vetas exceden en riqueza cuanto se ha descubierto en las demas partes del mundo, y he podido comparar las diversas especies de labores de Méjico con las que ya el año anterior habia observado en las minas del Perú. Pero no siendo posible emplear con utilidad el gran número de materiales que he recogido sobre estos objetos sino reuniéndolos con la descripcion geológica del pais, debo reservar su explicacion circunstanciada para la Relacion histórica de mi viage en lo interior del continente. Asi pues, sin entrar en discusiones menudas y puramente técnicas, me limitaré en esta obra á examinar lo que puede dar lugar á consecuencias generales.

¿Cual es la posicion geográfica de las minas que suministran la enorme masa de plata que el comercio de Veracruz hace refluir anualmente en Europa? ¿Esta gran masa es el producto de un gran número de labores pequeñas esparcidas, ó puede tenérsela como producida casi en su totalidad por tres ó cuatro vetas metalíferas de extraordinaria riqueza de abundancia? ¿Qué cantidad de metales preciosos es la que se bene-

ficia anualmente en el reino de Méjico? ¿Qué relacion tiene esta cantidad con el producto de las minas de toda la América Española? ¿En cuantas onzas por quintal puede valuarse la riqueza media de los minerales de plata de Méjico? ¿En qué proporcion estan la cantidad de mineral que se funde, y aquella de que se extrae el oro y la plata por via de amalgamacion? ¿Cual es la influencia del precio del mercurio en los progresos del laborío, y cual la masa de este metal que se considera perdida en la amalgamacion, tal cual se hace esta operacion en Méjico? ¿Se puede conocer con exactitud la cantidad de metales preciosos que desde la conquista de Tenochtitlan han pasado de Nueva-España á Europa y Asia? ¿Es probable, atendido el estado actual de las labores, y la constitucion geológica del pais, que pueda aumentarse aun el producto anual de las minas de Méjico, ó debe creerse, como creen muchos escritores célebres, que la exportacion de la plata de América ha llegado ya á su maximum? He aqui varias cuestiones generales cuya solucion será el objeto de esta obra, y que estan enlazadas con los problemas mas importantes de la economía política.

Mucho tiempo antes de la llegada de los españoles, conocian los indígenas de Méjico, asi como los del Perú, el uso de varios metales: y no se contentaban con aquellos que en su estado natural se encuentran en la superficie de la tierra, especialmente en el lecho de los rios y en las quebradas ó barrancos formados por los torrentes; sino que emprendian tambien

obras subterráneas para beneficiar las vetas; sabían abrir galerías ó cañones, y pozos ó tiros de comunicacion y ventilacion, y tenían instrumentos á propósito para cortar las rocas. Cortés nos dice en la relacion histórica de su expedicion, que en el gran mercado de Tenochtitlan se veía vender oro, plata, cobre, plomo y estaño. Los habitantes de Tzapoteca y de Mixtecapan * dos provincias que forman hoy parte de la intendencia de Oajaca, separaban el oro lavando las tierras de trasporte. Estos pueblos pagaban sus tributos de dos maneras, ya reuniendo en sacos de cuero ó en canastillos de juncos muy delgados, las pepitas ó granos de oro nativo, ya fundiendo el metal en barras. Estas barras, semejantes á las que todavía se usan en el comercio, se hallan figuradas en las antiguas pinturas mejicanas. Ya en tiempo de Motezuma, los naturales beneficiaban las vetas de plata de Tasco (Tlachco) en la provincia de Coahuico, y las que atraviesan las montañas de Tzumpanco. **

En todas las grandes ciudades de Anahuac se fabricaban vasos de oro y de plata, bien que este último metal fuese mucho menos estimado de los americanos que de los pueblos del antiguo continente. Los españoles en su primera entrada en Tenochtitlan, no se cansaban de admirar la habilidad de los pla-

* Especialmente los habitantes de las antiguas ciudades de Huaxyacac (Oajaca), Cojolapan y Atlacuechahuayan.

** *Clavigero*, I, 43; II, 125, 165; IV, 204. El señor de Elluyar parece que dada que hayan existido en lo antiguo semejantes trabajos subterráneos. (*Del insuljo de la minería*, 1825, p. 27).

teros mejicanos, entre los cuales se señalaban como mas célebres los de Azcapozalco y de Cholula. Cuando Motezuma, seducido por su extrema credulidad, creyó ver en la llegada de los hombres blancos y barbados el cumplimiento de la profecía misteriosa de Quetzalcoatl * y forzó la nobleza azteca á prestar homenaje al rey de España, se calculó la porcion de metales preciosos ofrecida á Cortés, en 162,000 pesos de oro : « Sin contar, dice el conquistador **

« todas las joyas de oro y plata y plumages y piedras
 « y otras muchas cosas de valor que para vuestra
 « sacra Magestad yo asigné y aparté, que podian va-
 « ler cien mil ducados y mas suma, las cuales de mas
 « de su valor eran tales y tan maravillosas, que con-
 « sideradas por su novedad y extrañeza no tenian
 « precio, ni es de creer que ninguno de todos los prin-
 « cipes del mundo de quien se tiene noticia las pu-
 « diese tener tales y de tal calidad. Y no le parezca á
 « V. A. fabuloso lo que digo, pues es verdad que to-
 « das las cosas criadas, asi en la tierra, como en la mar,
 « de que el dicho Motezuma pudiese tener conoci-
 « miento, tenia contrahechas muy al natural, asi de
 « oro y plata, como de pedrería y de plumas, en tanta
 « perfeccion que casi ellas mismas parecian : de las
 « cuales todas me dió para V. A. mucha parte, sin

* Véase mi obra intitulada : *Vues des Cordillères des Andes, et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique.*

** *Lorenzana*, p. 99. El botin que en oro hicieron los españoles despues de la toma de Tenochtitlan, solo se valuó en 130,000 castellanos de oro. (l. c., p. 301.)

« otras que yo le di figuradas, y él las mandó hacer
« de oro, así como imágenes, crucifijos, medallas,
« joyeles, y collares, y otras muchas cosas de las
« muestras que le hice contrafacer. Cupieron así mis-
« mo á V. A. del quinto de la plata que se hubo,
« ciento y tantos marcos, los cuales hize labrar á
« los naturales, de platos grandes y pequeños, y escu-
« dillas y tazas y cucharas; y lo labraron tan per-
« fecto como se lo podíamos dar á entender ».
Cuando se lee este pasage, parece que se está oyendo
la relacion de un embajador europeo enviado á la
China ó al Japon. No obstante con dificultad puede
acusarse de ponderativo al general español, cuando se
considera que el emperador Carlos v, podia juzgar
por sus propios ojos de la perfeccion ó imperfeccion
de los objetos que se le enviaron.

El arte de la fundicion habia hecho progresos
considerables entre los Muyscas, en el reino de la
Nueva-Granada, entre los Peruanos y los habitantes
de Quito. En este último pais, se han conservado, por
algunos siglos, en las cajas reales, obras preciosas de
la antigua platería americana. Solo de pocos años á
esta parte es cuando, por un sistema de economía que
puede certificarse de bárbaro, se han fundido estas
obras, que acreditaban que muchos pueblos del Nuevo
Continente habian llegado á un grado de civilizacion
harto superior al que se le atribuye generalmente.

Los pueblos aztecas sacaban antes de la conquista
el plomo y el estaño de las vetas de Tasco al norte de

Chilpausingo é Izniquilpan; y el cinábrio que servia de color á los pintores, de las minas de Chilapan. El cobre era el metal mas comunmente usado en las artes mecánicas, y remplazaba, hasta cierto punto, al hierro y al acero; las armas, las hachas, los cuchillos y todos los utensilios se hacian con el cobre de las montañas de Zacatollan y de Coahuico. En todas partes parece que ha precedido el uso de este último metal al del hierro, y en lo mas setentrional de la América puede haber contribuido su abundancia en estado nativo, á la predileccion extraordinaria con que se han valido de él constantemente los pueblos mejicanos oriundos de aquellas regiones. La naturaleza ofrece á los mejicanos * enormes masas de hierro y de nikel: estas masas, que se hallan esparcidas por la superficie del terreno, son fibrosas, maleables y de tan grande tenacidad que solo con mucha dificultad se consiguen separar algunos fragmentos de ellas con nuestros utensilios de acero. El verdadero hierro nativo y telúrico, ** aquel á que no puede señalársele origen en algun metéoro, y que está siempre mezclado de plomo y de cobre, es infinitamente escaso en todas las partes del globo, y en gran parte se debe á los fuegos de los volcanes ó de las hornagueras quemadas ***;

* Véase arriba, cap. VIII, t. II, p. 85.

** *Hierro nativo* de Gross Kammsdorf (Sajonia), de Grenoble, de Miedsiana-Gera (Galicia), de los Sholey-Mountains (Nueva-York).

*** *Hierro volcánico* de Graveneire (Auvergne); *Hierro pseudo-volcánico* de La Bouiche (departamento de l'Allier).

por consiguiente no debemos admirarnos de que en el principio de su civilizacion, los americanos, como la mayor parte de los demas pueblos, hayan puesto su atencion antes sobre el cobre que sobre el hierro. Pero ¿como es que esos mismos americanos que manipulaban * por medio del hierro otros varios minerales, no llegaron á descubrir el hierro por medio de la mezcla de las sustancias combustibles con los ocre rojos y amarillos ** en extremo comunes en muchas partes de Méjico? Y si por el contrario este metal les era conocido, como me inclino á creer, ¿como es que no llegaron á apreciarlo por su justo valor? Estas consideraciones parecen indicar que no databa de muy lejos la civilizacion de los pueblos aztecas. Sabemos que en los tiempos de que habla Homero era tambien mayor el uso del cobre que el del hierro, aunque este era ya conocido muy de antemano.

Muchos sabios distinguidos, pero faltos de conocimientos químicos, han pretendido que los mejicanos

* Segun varias tradiciones que he recogido cerca de Riobamba entre los Indios del pueblo de Lican, los antiguos habitantes de Quito fundian los minerales de plata, estratificándolos con carbones, y soplando el fuego con unas cañas largas de bambú ó caña brava; se ponian en círculo muchos Indios alrededor del agujero que encerraba el mineral, de suerte que á un mismo tiempo salian corrientes de aire de muchas cañas.

** El ocre amarillo, llamado tecozahuít, servia, como el cinábrio, ó vermellon, para la pintura. El ocre formaba parte de los objetos que componian la lista de los tributos de Malinaltepec.

y peruanos tenían un secreto particular para dar cierto temple al cobre y para convertirle en acero. No hay duda en que las hachas y otros utensilios mejicanos eran casi tan cortantes como los de acero; pero su extrema dureza era debida á la liga con el estaño, y no á su temple. Lo que los primeros historiadores de la conquista llaman cobre duro ó cortante se parecia al *χαλκος*, de los griegos y al *æs* de los romanos. Los escultores mejicanos y peruanos hacian grandes obras con la diorita, *grünstein* de los alemanes, diabasa *roca verde* de algunos geólogos, y el pórfido basáltico mas duro. Los joyeros cortaban y horadaban las esmeraldas y otras piedras finas, sirviéndose á un mismo tiempo de un instrumento de metal y de unos polvos de sílice *. Yo traje de Lima unas tigeras de los antiguos peruanos, en las cuales M. Vauquelin ha encontrado o, 94 de cobre, y o, o6 de estaño, y esta liga habia sido tan bien amartillada, que mediante la aproximacion de las moléculas, habia llegado á ser su peso específico 8,815, cuando segun las experiencias de M. Briche ** no obtienen los químicos este *maximum* de densidad sino mezclando 16 partes de estaño con 100 partes de cobre; parece que los griegos se servian para endurecer el cobre, del estaño y hierro á un mismo tiempo. Una hacha de las Galias encontrada en Francia por M. Dupont de Nemours y que corta

* *Vues des Cordillères et Monumens des peuples d'Amérique*, tom. 11.

** *Journal des Mines*, an v, p. 881.

la leña como una de acero, sin mellarse ni doblarse el filo, contiene, segun el análisis de M. Vauquelin, 0,87 de cobre, 0,03 de hierro y 0,09 de estaño. Las ingeniosas experiencias de Darcey han probado que, si la adición de este último metal disminuye en general la ductilidad del cobre, la liga de este con el estaño es mucho mas maleable, cuando despues de haberlo calentado hasta enrojecerlo se le mete en agua fria. Es muy probable que los Mejicanos y los Gallos empleaban este medio del *temple del bronce* que ya era conocido de muy antiguo en muchas naciones asiáticas.

Siendo este último metal uno de los que se hallan menos esparcidos en el globo, causa admiracion encontrar en ambos continentes el uso de endurecer el cobre por medio de la liga del estaño *. Un mineral solo, que no se ha encontrado hasta ahora sino en Wheal-Rock, en Cornualles, á saber, la mina de sulfuro de estaño (*zinnkies*) contiene el cobre y el estaño en partes iguales. Haüy la considera como estaño no mineralizado por el azufre, sino simplemente *unido* al cobre piritoso. No sabemos si los pueblos mejicanos beneficiaban algunas vetas en las cuales se hallasen reunidos los minerales de cobre y estaño oxidado, ó si se añadió este último metal que se encuentra en los terrenos de transporte de la intendencia

* Asi es que Kirwan ha querido probar, *à priori*, la existencia del estaño nativo, por este uso que se encuentra extendido tan universalmente en ambos mundos.

de Guanajuato, bajo la forma globulosa y fibrosa del *Wood-Tin* ó *Holz-Zinn* *, al cobre puro en una proporción constante. Como quiera que sea, ello es cierto que la falta de hierro se advertía menos entre las naciones que sabían ligar otros metales de un modo tan útil para las artes mecánicas. Los instrumentos cortantes de los mejicanos eran unos de cobre y otros de obsidiana (*itztli*.) Esta última sustancia se beneficiaba en grande, según aparece por el sin número de tiros abiertos en el Cerro de las Navajas, cerca del pueblo indio de Atotonilco el grande. **

Además de los sacos de cacao, cada uno de los cuales contenía tres *jiquipilli*, ó 24,000 granos ***;

* Oxido de estaño fibroso, ó estaño leñoso. Aunque en este capítulo, como particularmente dedicado á la metalurgia del reino de Méjico, se ha procurado dar á los minerales los nombres conocidos en el país, con todo, no estando aun formado el lenguaje técnico de la mineralogía en nuestro idioma, ha sido preciso conservar la nomenclatura alemana que sigue el autor, y es la mas conocida en Europa, dando siempre que se ha podido sus equivalentes en castellano. — (*Nota del traductor.*)

** Véase mas arriba, t. II, p. 345.

*** Los Méjicanos tenían tres signos numéricos, uno para los grupos de 20 unidades, otro para el cuadrado de 20 á 400, y otro para la tercera potencia de 20 ú 8000 (*Vues des Cordillères*, tom. I, y tom. II). A la manera de los Romanos y los Egipcios, se servían comunmente de la *juxtaposición* de diversos signos de grupos para expresar 80, 800, ó 24,000: sin embargo, al contar sus ciclos históricos que empezaban hácia el año 1091 de nuestra era, según la cronología de las grandes *ligaduras* de los años (grupos de cuatro veces 13, ó 52), los Mejicanos añadían á los geroglíficos de las ligaduras los *exponentes* ó *indicadores* (*jihmolpilli*). Aquí se encuentra un rastro indubitable

ademas de los *patolquachtli* ó farditos de tela de algodón, empleaban tambien los antiguos mejicanos algunos metales como moneda, esto es, como signos representativos de las cosas. En el gran mercado de Tenochtitlan se compraban géneros de toda especie cambiándolos por polvos de oro encerrados en caño-

de aquel artificio de la *aritmética gráfica* que usaban los Chinos, los habitantes del Malabar y los pueblos antiguos del Iran que hablaban la lengua *pelwi*: este es tambien el artificio de la escritura *gobar* entre los Arabes. Para evitar la *juxtaposicion* pueril de los Romanos y de los Egipcios, se añade en el Asia oriental, por cima del geroglífico numérico que indica los grupos de 10, de 100, ó de 1000, un *exponente*, ó mas bien un *indicador* que recuerda cuantas veces debe multiplicarse el grupo. Me parece que he probado en una Memoria que se leyó en la *Academia de Inscripciones y Bellas Letras* en 1819 (*Annales de Chimie et de Physique*, tom. XII, pag. 93), que el *método de posicion* atribuido á los del Indostan debe su origen á un mismo tiempo á este *sistema de los indicadores* añadidos á los geroglíficos de los grupos, y al uso de los métodos de la *aritmética palpable* (cordelillos, quipos, rosarios, abacues suanpánn). Segun el método de los Indostaneses, falsamente llamado árabe, se suprimen los geroglíficos de los grupos, y no se conservan sino los *indicadores* colocados de suerte que un zero (signo del *vacio*) señale el sitio en donde no hay nada (*ουδεν, surya*). Yo llamo aqui la atencion de los matemáticos, que se ocupan de la historia de los signos numéricos, á observar este modo de considerar el *valor de posicion*, de cuyo invento se ha experimentado muy tarde la benéfica influencia en Europa. El sanscrit presenta los rastros de *posicion* hasta en el language figurativo, como ha tenido á bien recordármelo en una carta de data reciente el señor Colehrooke. *Surya*, significa doce, á causa de los doce soles célebres en la mitología asiática; *manu*, por la fabula mitológica de 14 *manous*, significa catorce, y asi, para expresar el año 1214, se sirven de la palabra compuesta *surya-manu*.

nes de plumas de pájaros acuáticos. Era de necesidad que estos cañones fuesen transparentes, para poder reconocer lo grueso de los granos de oro. En muchas provincias se servían como moneda corriente de piezas de cobre á que se habia dado la forma de una T. Cortés refiere que habiendo emprendido el hacer fundir unos cañones en Méjico, y habiendo enviado comisionados para descubrir minas de estaño y de cobre, supo que en las inmediaciones de Tachco (Tlacho ó Tasco) se valían los naturales para sus cambios de piezas de estaño * fundidas, que eran delgadas como las monedas mas pequeñas de España.

Tales son las noticias imperfectas que los primeros historiadores nos han transmitido acerca del uso que los naturales de Méjico hacían del oro, de la plata, del cobre, del estaño, del plomo y de las minas de mercurio. He creído deber entrar en estos pormenores, no solo para dar alguna idea de la antigua cultura de estas comarcas, sino principalmente

* Cortés se queja en su última carta á Carlos v, de que despues de la toma de la capital se le habia dejado sin artillería ni armas. « No hay cosa, dice, que mas los ingenios de los hombres avive « que la necesidad. . . me di mucha priesa á buscar cobre, y di « para ello mucho rescate para que mas aína se hallase; y como « me trageran cantidad, puse por obra un maestro que por dicha « aqui se halló, de hacer alguna artillería, é hize dos tiros de « medias culebrinas, y faltándome estaño, topé entre los natu- « rales de una provincia que se dice Tachco, ciertas piecezuelas de « ello, á manera de moneda muy delgada, y procediendo por « mi pesquisa hallé que en la dicha provincia y aun en otras, se « trataba por moneda. » (*Lorenzana*, p. 379, §. 17.)

para hacer ver que los colonos europeos, en los primeros años siguientes á la destruccion de Tenochtitlan, no hicieron sino seguir las indicaciones de minas que les daban los indígenas.

En el reino de Nueva-España, en su estado actual, hay cerca de quinientos *reales y realitos*, célebres por los laboríos de minas que hay en sus inmediaciones. Mas de los dos tercios de estos sitios estan indicados en el mapa general que puse al frente de mi atlas mejicano. En él se encuentran los nombres de las minas y sus grupos: pero la direccion relativa de sus vetas y las distancias necesitan rectificarse á causa de la imperfeccion de los materiales de que tuve que echar mano. Es probable que estos quinientos *reales* comprendan cerca de tres mil minas, entendiendo por este nombre el conjunto de las obras subterráneas que sirven para el beneficio de uno ó mas criaderos metálicos y que se comunican unos con otros. Estas minas se dividen en 37 distritos á cuya frente estan otras tantas Diputaciones de minería. Vamos á reunir en un solo estado los nombres de estas diputaciones, y los de los reales de minas que hay en las doce intendencias de Nueva-España. Los materiales de que á este fin nos hemos valido, estan sacados en parte de una memoria manuscrita que dirigió D. Fausto de Elhuyar director del tribunal general de minas al conde de Revillagigedo.

ESTADO GENERAL

DE LAS MINAS DE NUEVA ESPAÑA.

I. INTENDENCIA DE GUANAJUATO.

DESDE LOS 20° 55' HASTA LOS 21° 30' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 102° 30' HASTA LOS 103° 45' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones de minería, ó sean distritos.

I. GUANAJUATO.

Reales de minas: Guanajuato. Villalpando. Monte de S. Nicolas. Santa Rosa. Obejera. Santa Ana. San Antonio de las minas. Comanja. Capulin. Comanjilla. Gigante. San Luis de la Paz. San Rafael de los Lobos. Durasno. San Juan de la Chica. Rincon de Centeno. San Pedro de los Pozos. Palmar de Vega. San Miguel el Grande. San Felipe.

II. INTENDENCIA DE ZACATECAS.

DESDE LOS 22° 20' HASTA LOS 24° 33' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 103° 12' HASTA LOS 105° 9' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

2. ZACATECAS.
3. SOMBRERETE.

4. FRESNILLO.

5. SIERRA DE PINOS.

Reales. Zacatecas. Guadalupe de Veta Grande. San Juan Bautista de Panuco. La Blanca. Sombrerete. Madroño. San Pantaleon de la Noria. Fresnillo. San Demetrio de los Plateros. Cerro de Santiago. Sierra de Pinos. La Saucedá. Cerro de Santiago. Mazapil.

III. INTENDENCIA DE SAN LUIS DE POTOSÍ.

DESDE LOS 22° 1' HASTA LOS 27° 11' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 100° 35' HASTA LOS 103° 20' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

6. CATORCE.

7. SAN LUIS DE POTOSÍ.

8. CHARCAS.

9. OJOCALIENTE.

10. SAN NICOLAS DE CROIX.

Reales. La Purísima Concepcion de Alamos de Catorce. Matchuala. Cerro del Potosí. San Martin Bernalejo. Sierra Negra. Tule. San Martin. Santa María de las Charcas. Ramos. Ojocaliente. Cerro de San Pedro. Matanzillas. San Carlos de Vallecillo. San Antonio de la Yguana. Santiago de las Sabinas. Monterey. Jesus de Rio Blanco. Las Salinas. Boca de Leones. San Nicolas de Croix. Borbon. San José Tamaulipan. Nuestra Señora de Gua-

dalupe de Sihue. La Purísima Concepcion de Revillagigedo. El Venado. La Tapona. Guadalcazar.

IV. INTENDENCIA DE MÉJICO.

DESDE LOS 18° 10' HASTA LOS 21° 30' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 100° 12' HASTA LOS 103° 25' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

11. PACHUCA.
12. EL DOCTOR.
13. ZIMAPAN.
14. TASCO.
15. ZACUALPAN.
16. SULTEPEC.
17. TEMASCALTEPEC.

Reales. Pachuca. Real del Monte. Moran. Atotonilco el Chico. Atotonilco el grande. Zimapan. Lomo del Toro. San José del Oro. Verdozas. Capula. Santa Rosa. El Potosí. Las Plomasas. El Doctor. Las Alpujarras. El Pinal ó los Amotes. Huascazoluja. San Miguel del rio Blanco. Las Aguas. Maconi. San Cristobal. Cardonal. Jacala. Juchitlan el grande. San José del Obrage viejo. Cerro Blanco. Cerro del Sotolar. San Francisco Jichu. Jesus María de la Targea. Coronilla, ó la Purísima Concepcion de Tetela del Rio. Tepantitlan. San Vicente. Tasco. Tehuiloteppec. Coscallan. Huacingo. Huautla. Sochipala. Tetlilco. San Esteban. Real del Limou. San

Gerónimo. Temascaltepec. Real de Arriba. La Al-
barrada. Ixtapa. Ocotepec. Chalchitepeque. Zacual-
pan. Tecicapan. Chontalpa. Santa Cruz de Azula-
ques. Sultepec. Juluapa. Papaloapa. Los Ocotes,
Capulatengo. Alcozauca. Totomitxlahuaca.

V. INTENDENCIA DE GUADALAJARA.

DESDE LOS 19° 0' HASTA LOS 23° 12' DE LATITUD BO-
REAL, Y DESDE LOS 103° 30' HASTA LOS 108° 0' de
LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

18. BOLAÑOS.

19. ASIENTOS DE IBARRA.

20. HOSTOTIPAQUILLO.

Reales. Bolaños. Jalpa. San José de Guichichila.
Santa María de Guadalupe, ó de la Yesca. Asien-
tos de Ibarra. San Nicolas de los Angeles. La Ba-
llena. Talpan. Hostotipaquillo. Copala. Guajacatan.
Amajac. Limon. Tepantería. Yocotan. Tecomatan.
Ahuacatancillo. Guilotitan. Platanarito. Santo Do-
mingo. Yuchipila. Mezquital. Jalpa. San José Te-
postitlan. Guachinango. San Nicolas del Rojo.
Amatlan. Natividad. San Joaquin. Santísima Trini-
dad de Pozole. Tule. Motage. Frontal. Los Aillo-
nes. Ezatlan. Pósesion. La Serranilla. Aquitapilco.
Eliso. Chimaltitan. Santa Fe. San Rafael. San
Pedro Analco. Santa Cruz de las Flores.

VI. INTENDENCIA DE DURANGO.

DESDE LOS 23° 55' HASTA LOS 29° 5' DE LATITUD BO-
REAL Y DESDE LOS 104° 40' HASTA LOS 110° 0' DE
LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

- 21. CHIHUAHUA.
- 22. PARRAL.
- 23. GUARISAMEY.
- 24. COSIGUIRIACHI.
- 25. BATOPILAS.

Reales. S. Pedro de Batopilas. Uruachi. Cajurichi. Nuestra señora de Loreto. S. Joaquin de los Arrieros. El Oro de Topago. S. Juan Nepomuceno. Nuestra señora de Monserrate del Zapote. Uriquillo. S. Agustin. Nuestra señora de Monserrate de Urique. Guarisamey. S. Vicente. Guadalupe. Gavilanes. S. Antonio de las Ventanas. S. Dimas. S. José de Tayoltita. Cosiguiiriachi. Rio de S. Pedro. Chihuahua el Viejo. S. Juan de la Cieneguilla. Maguarichi. Cajurichi. S. José del Parral *. Indehé. Los Sauces. Nuestra señora de la

* En algunos ejemplares de mi mapa general de Nueva-Epaña, se halla confundido el nombre de Parral con el del pueblo de Valle S. Bartolomé. La señal con que está marcado el pueblo cabeza de una diputacion de minas, es el que indica la verdadera posicion del Parral, tal cual se encuentra en el mapa itinerario, estampa 7 del atlas mejicano.

Merced del Oro. Real de todos santos. San Francisco del Oro. Santa Bárbara. S. Pedro Huejoquilla. Los Peñoles. La Cadena. Cuencamé. S. Nicolas de Yerbabuena. La Concepcion. Santa María de las Nieves. Chalehuhuites. Santa Catalina. S. Miguel del Mezquital. Nuestra señora de los dolores del Orito. S. Juan del Rio. S. Lucas. Panuco. Avinito. S. Francisco de la Silla. Tejamen. Nuestra señora de Guadalupe de Tejame. S. Miguel de Coneto. Sianori. Canelas. Las Mesas. Sabatinipa, ó Matabacas. Topia. S. Rafael de las Flores. El Alacran. La Lagartija. San Ramon. Santiago de Mapimi.

VII. INTENDENCIA DE SONORA.

DESDE LOS 23° 15' HASTA LOS 31° 20' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 107° 45' HASTA LOS 113° 20' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

26. ALAMOS.
27. COPALA.
28. COSALA.
29. SAN FRANCISCO JAVIER DE LA HUERTA.
30. GUADALUPE DE LA PUERTA.
31. SANTÍSIMA TRINIDAD DE PEÑA BLANCA.
32. SAN FRANCISCO JAVIER DE ALISOS.

Reales. S. José de Copala. Real del Rosario. Plomosas. Santa Rosa ó las Adjuntas. Apomas.

S. Nicolas de Panuco. Santa Rita. Trancito. Charcas. Limon. Santa Rosa de las Lagunas. Tocuistita. Corpus. Reyes. Cosala. Palo Blanco. El Cajon. Santiago de los Caballeros. S. Antonio de Alisos. S. Roque. Tabahueto. Norotal. Los Molinos. Surutato. Los Carcamos. S. Juan Nepomuceno. Bacatopa. Loreto. Tenoriba. Aguacaliente. Monserrate. Sivirijoa. Baroyeca. Yecorato. Zataque. Cerro colorado. Los Alamos. Guadalupe. Rio Chico. La Concepcion de Haigamé. Santísima Trinidad. La Ventana ó Guadalupe. Saracachi. S. Antonio de la Huerta. S. Francisco Javier. Hostimuri. Quisuani. El Aguage. Higane. S. José de Gracia. El Gabilan. El Populo. S. Antonio. Todos Santos. El Carrizal. Nacatabori. Racuach. S. Ildefonso de Cieneguilla. S. Lorenzo. Nacumini. Cupisonora. Tetuachi. Basochuca. Nacosari. Bacamuchi. Curpurpe. Motepore.

VIII. INTENDENCIA DE VALLADOLID.

DESDE LOS 18° 25' HASTA LOS 19° 50' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 102° 15' HASTA LOS 104° 50' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

33. ANGANGUEO.
34. INGUARAN.
35. ZITACUARO.
36. TLALPUJAHUA.

Reales. Anganguco. El Oro. Tlapajahua. S. Agustin de Ozumatlan. Zitacuaro. Istapa. Los Santos Reyes. Santa Rita de Chirangangeo. El Zapote. Chachiltepec. Sanchiqueo. La Joya. Pacuaro. Jerecuaro. Curucupaseo. Sinda. Inguaran. S. Juan Guetamo. Ario. Santa Clara. Alvadeliste. S. Nicolas Apupato. Rio del Oro. Ajuchitlan. Santa María del Carmen del Sombrero. Favor. Chichindaro.

IX. INDENDENCIA DE OAJACA.

DESDE LOS 16° 35' HASTA LOS 17° 55' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 98° 15' HASTA LOS 100° 0' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Diputaciones.

37. OAJACA.

Reales. Zolaga. Talca. Hueplotitlan. La Aurora de Ixtepeji. Villalta. Ixtlan. Betolatia. Huitepeque. Rio de S. Antonio. Totomistla. S. Pedro Nesicho. Santa Catalina Lachateo. S. Miguel Amatlan. Santa María Iavecía. S. Mateo Capulalpa. S. Miguel de las Peras.

X. INTENDENCIA DE PUEBLA.

DESDE LOS 18° 15' HASTA LOS 20' 25' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 99° 45' HASTA LOS 100° 50' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Minas esparcidas ó sueltas. — La Cañada. Tulancingo. Toltecanila. S. Miguel Tenangó. Zautla. Barrancas. Alatlanquetepec. Temetzla. Ixtacmaztitlan.

XI. INTENDENCIA DE VERACRUZ.

DESDE LOS 20° O' HASTA LOS 21° 15' DE LATITUD BOREAL, Y DESDE LOS 99° O' HASTA LOS 101° 5' DE LONGITUD OCCIDENTAL.

Minas esparcidas. — Zomelahuacan. Giliapa. S. Antonio de Jacala.

XII. ANTIGUA CALIFORNIA.

Mina. — Real de Santa Ana.

Los que han estudiado la constitucion geológica de un país de minas muy extenso, saben que es casi imposible el reducir á ideas generales las observaciones hechas en una gran variedad de mantos ó vetas metalíferas. Un físico puede distinguir la antigüedad relativa de las diversas formaciones, y llega á descubrir algunas leyes en la estratificacion de las rocas, en la identidad de los mantos, y muchas veces tambien en el ángulo que estos forman, sea con el horizonte, sea con el meridiano del lugar que examina. Pero ¿como podrá reconocer las leyes que determinaron la disposicion de los metales en el seno de la tierra, la anchura, la direccion y la inclinacion de las vetas, la naturaleza de su masa, y su estructura particular? ¿Como sacará consecuencias generales de la observacion de una multitud de pequeños fenómenos que se hallan modificados por causas puramente locales, y que parecen ser efectos del concurso de afinidades químicas, cuya accion estaba circunscripta á muy

corto espacio? Crecen estas dificultades cuando sucede, como en las montañas de Méjico, que las vetas, los mantos y los cúmulos (*stockwerke*) se encuentran esparcidos en una infinidad de rocas muy diferentes en su mezcla y formacion. Si poseyésemos una descripcion exacta de las cuatro ó cinco mil vetas que se benefician actualmente en Nueva-España, ó que lo han sido de dos siglos á esta parte, se echaria de ver indudablemente, en la masa y en la estructura de esas vetas, algunas analogías que indicasen simultaneidad de origen: se hallaria que tales masas (*gangausfüllungen*) en parte son idénticas con las de las vetas de la Sajonia y de la Hungría, y acerca de las cuales ha dado tanta ilustracion M. Werner (el primer mineralogista del siglo. Pero estamos todavia bien lejos de conocer las montañas metalíferas de Méjico; y, á pesar del gran número de observaciones que yo he podido recoger por mí mismo al cruzar por allí en diferentes direcciones el espacio de mas de 400 leguas, no me aventuraré á bosquejar el cuadro general de las minas mejicanas considerado bajo sus relaciones geológicas. Asi me ceñiré á indicar las rocas que dan la mayor parte de las riquezas de Nueva-España.

En el estado actual del pais, las vetas son las que principalmente se benefician; porque los minerales dispuestos en mantos ó en cúmulos son bastante escasos por allí. Las vetas mejicanas se encuentran ordinariamente en rocas primitivas y en las de transicion

(*Ur-und Uebergangs-gebirge*) y menos comunmente en las montañas de formacion secundaria (*Flötz-Gebirge*) que no ocupan grande espacio de terreno sino al norte del trópico de cancer, al E. del rio del Norte, en la hoya del Misisipí, y al O. del Nuevo-Méjico, en las llanuras regadas por los rios Zaguananas y de S. Buena Ventura, las cuales abundan de sales muriáticas.

En el continente antiguo, el granito, el *gneis* y la mica pizarra (*glimmerschiefer*) constituyen la cresta de las altas cadenas de montañas. Estas mismas rocas rara vez se presentan á la superficie en la loma de las cordilleras de América, especialmente en la parte central comprendida entre los 18 y 22 grados de latitud boreal: pues en ellas el granito se halla cubierto con mantos de enorme espesor de pórfido anfibolítico, de diorita (*grünstein* ó *roca verde*), de almendrilla, de basalto y de otras formaciones de trachyta y de trap, de modo que le ocultan á los ojos del geólogo. Las costas de Acapulco estan formadas de rocas de granito; y al subir hácia la mesa de Méjico se ven estas rompiendo el pórfido por la última vez, entre Zumpango y Sopilote. * Mas hácia al E. en la provincia de Oajaca, descuellan el granito y el *gneis* en mesas de grande extension, y que estan

* El que quiera entrar en mas pormenores acerca de los granitos de la costa occidental de las Cordilleras mejicanas (granito que son tal vez posteriores al *gneis*, y que encierran bancos syeníticos unidos con vetas de *basanita*), puede consultarse mi *Essai géognostique sur le Gisement des Roches dans les deux Hémisphères*, 1823, p. 78.

cruzadas de vetas auríferas. El estaño, que despues del titan, del schelin y el molibdeno, en concepto de muchos geólogos, es el metal mas antiguo del mundo, no se ha encontrado todavía, que yo sepa, en los granitos de Méjico; porque el estaño fibroso (*wood-tin*) del Gigante pertenece á terrenos de transporte, y las vetas de estaño de la sierra de Guanajuato se hallan en montañas de pórfido. En las minas de Comanja, una sienita, que parece ser de antigua formacion, encierra una veta argentífera: la veta de Guanajuato, que es la mas rica de toda la América, atraviesa una pizarra primitiva (*thonschiefer*) que á veces pasa á ser talcosa (*talkschiefer*), y parece que pertenece á las *pizarras de transicion*: la serpentina de Zimapan parece que carece de todo metal.

Los pórfidos de Méjico pueden ser considerados en gran parte como rocas eminentemente ricas en minas de oro y plata. Es uno de los problemas de mas difícil solucion el de determinar su antigüedad relativa: todos ellos tienen por carácter la presencia constante de la anfibolia ó lornblenda, y la ausencia del cuarzo, que es tan comun en los pórfidos primitivos de Europa, especialmente en los que forman mantos en los gneis. El feldespato comun rara vez se presenta en los pórfidos mejicanos; solo es propio de las formaciones mas antiguas, como las de Pachuca, Real del monte y Moran, cuyas vetas dan dos veces tanta plata como la Sajonia entera. Es lo mas comun el no descubrirse en los pórfidos de la América

española sino el feldespato vidrioso. La roca por donde atraviesa la rica veta aurífera de Villalpando, cerca de Guanajuato, es un pórfido cuya basa se aproxima á la fonolita ó piedra sonora (*klingsstein*) y en la cual rara vez se halla la anfibolia *. Varios de estos terrenos de Nueva-España tienen muchos puntos de analogía con las rocas problemáticas de la Hungría, que M. de Born designó con la denominacion muy vaga de *saxum metalliferum*, las cuales ha ilustrado mucho recientemente el señor Beudant **. Las vetas de Zimapan, que son las que dan mas instruccion acerca de los criaderos de los minerales, atraviesan por pórfidos con basa de diabasa *grünstein*, que parece pertenecer á las rocas de trap de nueva formacion. Estas mismas vetas del distrito de Zimapan son las que suministran á las colecciones orictognósticas una gran variedad de piedras minerales curiosas como la zeolita fibrosa, la estilbita, la grammatita, la pyonita, el azufre nativo, el espato fluor, la barita, el asbesto suberiforme, los granates verdes, el carbonato y el cromato de plomo, el oropimente ó rejalgar, la crisoprasa, y una nueva especie de ópalo en extremo hermoso,

* Los tres grupos del *terreno porfiritico* de la Nueva España estan caracterizados en el *Essai géognostique*. Estos son el grupo de la Mojonera, de Zumpango y de Achichintla en el camino de Acapulco á Méjico; el grupo del alto llano central (*plateau*) de Pachuca, de Moran y de la Puebla; y en fin el grupo de Guanajuato y de Santa Rosa.

** *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie*, tom. III.

que yo he dado á conocer en Europa , y que MM. Karsten y Klaproth han descrito bajo el nombre de *Feuer-Opal*.

Entre las rocas de transicion que encierran minerales de plata , se puede citar la piedra caliza de transicion (*Uebergangskalkstein*) del real del Cardonal, de Jacala y de Lomo de Toro, al norte de Zimapan. En este último parage no se benefician vetas sino cúmulos de galena, de los cuales algunos riñones han dado en corto tiempo mas de 124,008 quintales de plomo , segun la observacion de M. Sonnenschmith. La traumata (*grauwake* ,) alternando con el *grauwacken-schiefer* (la traumata apizarrada de Daubuisson, *vacía-gris*) no es menos abundante de metales en Méjico que en muchas partes de Alemania. En esta roca, cuya formacion precedió inmediatamente á la de las rocas secundarias, es donde parece se hallan muchas vetas de Zacatecas.

Conforme vaya siendo visitado el norte de Méjico por geólogos instruidos, se verá que las riquezas metálicas de aquel reino no son exclusivamente propias de los terrenos primitivos y de las montañas de transicion, sino que se extienden tambien á las de formacion secundaria. Ignoro si el plomo que se beneficia en la parte oriental de la intendencia de S. Luis de Potosí se encuentra en vetas ó en mantos ; pero parece cierto que las vetas de plata del real de Catorce, asi como las del Doctor y de Jaschi cerca de Zimapan , atraviesan la caliza alpina (*alpenkalks-*

tein); roca que posa sobre una almendrilla con basa de sílice, que puede considerarse como la mas antigua entre las calizas secundarias. La caliza del Jura (*jurakalkstein*) encierran las célebres minas de Tasco y las de Tehuilotepc, en la intendencia de Méjico; y en estas rocas calizas es donde las muchas vetas que se han beneficiado en esta comarca desde muy antiguo, han mostrado mayor riqueza. Mas pobres son en las capas de pizarra primitiva (*urthonschiefer*) que, como se advierte en el cerro de S. Ignacio, sirve de basa á las formaciones secundarias.

De esta recorrida general que hemos hecho de los criaderos metalíferos (*erzführende lagerstätte*), resulta que las cordilleras de Mejico presentan vetas en muchas y varias rocas, y que las que actualmente dan casi toda la plata que se exporta anualmente de Veracruz, son la pizarra primitiva, la traumata y la caliza alpina, por las cuales atraviesan las principales vetas de Guanajuato, Zacatecas y Catorce. Tambien es pizarra primitiva, encima de la cual posa el pórfido arcilloso que contiene granates, en la que se encierran las riquezas del Potosí en el reino de Buenos-Aires. Por el contrario en el Perú es en la caliza alpina donde se encuentran las minas de Hualgayoc ó de Chota, y la de Yauricocha ó de Pasco, las cuales juntas dan anualmente dos veces tanta plata como todas las minas de Alemania. Quanto mas se estudia en grande la constitucion geológica del globo, tanto mas se saca por conclusion, que

apenas hay roca ninguna que en uno ú otro parage no se la haya encontrado ser eminentemente metálica. Lo mas comun es manifestarse la riqueza ó cuantía de las vetas independiente de la naturaleza de las rocas por donde estas vetas atraviesan.

En las minas mas célebres de Europa se observa, que las obras subterráneas se dirigen ó en busca de vetas multiplicadas pero estrechas como en las montañas primitivas de Sajonia, ó en la de un corto número de criaderos de gran anchura, como en Clausthal en el Harz y cerca de Schemnitz en Hungría. Las Cordilleras de Méjico presentan frecuentes ejemplos de estas dos especies de laborío; con todo, los distritos de minas cuya riqueza ha sido mas constante y de mas importancia, esto es, los de Guanajuato, Zacatecas y Real del monte, no ofrece cada uno de ellos sino una sola veta madre. En Freiberg se cita como un fenómeno particular, la veta llamada *Halsbrükner Spath*, cuyo ancho es de dos metros y cuya extension al hilo se ha encontrado en el espacio de 6200 metros. La veta madre de Guanajuato, de que se han sacado en los diez años últimos mas de seis millones de marcos de plata, tiene de ancho de 40 á 45 metros; se la beneficia desde Santa Isabel y S. Bruno hasta Buenavista, en una extension de mas de 12,700 metros.

En el antiguo continente las vetas de Freiberg y de Clausthal que atraviesan montañas de *gneis* y de *traumata ó grauwacke*, se dejan ver en mesas cuya elevacion sobre el nivel del mar no pasa de 400 á 580 me-

tros; elevacion que se puede considerar como la altura media de las minas mas abundantes de Alemania. En el nuevo continente ha depositado la naturaleza las riquezas metálicas en la loma misma de las Cordilleras, y á veces en sitios poco distantes del límite de las nieves perpetuas. Los laboríos mas célebres de Méjico se encuentran á alturas absolutas de 1800 á 3000 metros. En los Andes, los distritos de las minas de Potosí, de Oruro, de la Paz, de Pasco y de Hualgayoc, corresponden á una region cuya altura excede la de las cumbres mas altas de los Pirineos. Cerca de la pequeña villa de Micuipampa, cuya plaza mayor, segun mis medidas, está á 3618 metros de altura sobre el nivel del mar, un cúmulo de mineral de plata, conocido con el nombre de Cerro de Hualgayoc, presentó en sus crestones riquezas inmensas á la altura absoluta de 4100 metros.

Dejamos dicho en otra parte * cuan útil es para el laborío de las minas de Méjico el que los criaderos mas opulentos se encuentren en una region media, cuyo clima no sea opuesto á la agricultura y al desarrollo de la vegetacion. La gran ciudad de Guanajuato está colocada en una quebrada cuyo fondo está algo mas bajo que el nivel de los lagos del valle de Tenochtitlan. Ignoramos las alturas absolutas de Zacatecas y del Real de Catorce. Ambos parages estan situados sobre mesas al parecer mas altas que el terreno de Guanajuato, y sin embargo el clima templado de

* Cap. III, t. I, p. 86, y cap. XI, t. II, p. 225.

estos pueblos mejicanos que están rodeados de las minas mas opulentas del mundo, está en contraposición con el clima en extremo frio y desagradable de Micuipampa, de Pasco, de Huancavelica, y de otras ciudades del Perú.

Cuando en un distrito de corta extension, como por ejemplo el de Freiberg en Sajonia, se compara la cantidad de plata que anualmente se entrega á las casas de moneda con el gran número de minas que se están beneficiando, se advierte, á poco que se examine, que aquel producto no se debe sino á una pequeña parte de las obras subterráneas, y que los nueve décimos de las minas no influyen casi para nada en la masa total de los minerales que se arrancan del seno de la tierra. Del mismo modo en Méjico, solo es un corto número de minas de donde se sacan los 2,500,000 marcos de plata que anualmente pasan á Europa y Asia por los puertos de Veracruz y de Acapulco. Los tres distritos que hemos tenido motivo de citar varias veces, á saber, los de Guanajuato, Zacatecas y Catorce, dan mas de la mitad de esa suma. Una sola veta, la de Guanajuato, da casi la cuarta parte de toda la plata mejicana y la sexta parte del producto de toda la América.

En el estado general que hemos presentado mas arriba, se hallan confundidas las minas principales con las de que solo se saca una corta cantidad de metal. La desproporcion que hay entre estas dos clases es tan grande, que mas de $\frac{12}{100}$ de las minas mejicanas

deben colocarse en la segunda, cuyo producto total probablemente no llega á 200,000 marcos. Igualmente en Sajonia las minas alrededor de la ciudad de Freiberg dan cerca de 50,000 marcos de plata por año, mientras que todo el resto de Erzgebirge no da sino de siete á ocho mil marcos. He aquí el órden que siguen los distritos de las mejores minas de Nueva-España, colocándolas segun la cuantía de plata que se saca de ellas actualmente.

GUANAJUATO, en la intendencia del mismo nombre.

CATORCE, en la intendencia de S. Luis de Potosí.

ZACATECAS, en la intendencia del mismo nombre.

REAL DEL MONTE, intendencia de Méjico.

BOLAÑOS, intendencia de Guadalajara.

GUARISAMEY, intendencia de Durango.

SOMBRERETE, intendencia de Zacatecas.

TASCO, intendencia de Méjico.

Batopilas, intendencia de Durango.

Zimapan, intendencia de Méjico.

Fresnillo, intendencia de Zacatecas.

Ramos, intendencia de S. Luis de Potosí.

Parral, intendencia de Durango.

Faltan enteramente materiales exactos para la historia del laborío de las minas de Nueva-España. Parece cierto que las primeras vetas beneficiadas por los españoles fueron las de Tasco, Zultepeque, Tlapujahua y Pachuca. Cerca de Tasco al O. de Tehuilo-tepec en el Cerro de la Campana fue donde Cortès

abrió un cañon de desagüe, rompiendo la mica pizarra que está cubierta, como lo hemos dicho arriba, de caliza alpina. Este cañon, que llaman *el socabon del rey* se principió dándole tan grandes dimensiones que se puede andar por él á caballo en una tirantez de 90 metros, y ahora acaba de concluirse por el zelo patriótico de un minero de Tasco, D. Vicente de Anza, el cual consiguió cortar la veta principal á distancia de 530 metros de la boca del cañon. El laborío de las minas de Zacatecas subsiguió inmediatamente al de los criaderos de Tasco y de Pachuca. La veta de San Bernabé ó Bolaños fue acometida desde el año de 1548, es decir, 28 años despues de la muerte de Motezuma; circunstancia que debe notarse tanto mas, cuanto la ciudad de Zacatecas dista en línea recta mas de cien leguas del valle de Tenochtitlan. Se dice por cierto, que unos arrieros, que viajaban de Méjico á Zacatecas, descubrieron los minerales de plata del distrito de Guanajuato; en el cual, cerca del cerro basáltico del Cubilete, está la mina de S. Bernabé donde se ven las obras subterráneas mas antiguas. La veta madre de Guanajuato se descubrió mas tarde, abriendo los tiros de Mellado y de Rayas, de los cuales el 1º se comenzó el dia 15, y el 2º el dia 16 de abril de 1558. Las minas de Comenjas son indudablemente todavía mas antiguas que las de Guanajuato. Como hasta principios del siglo XVIII el producto total de las minas de Méjico no fue sino de 600,000 marcos de oro y de plata por año, se puede deducir que en el

siglo xvi° no se trabajó con grandísima actividad en la extracción de los minerales. Las vetas de Tasco, Tlalpujahuá, Zultepeque, Moran, Pachuca y Real del Monte, las de Sombrerete, Bolaños, Batopilas y del Rosario han dado de tiempo en tiempo inmensas riquezas; pero su producto ha sido menos uniforme que el de las minas de Guanajuato, de Zacatecas y de Catorce.

La plata extraída en los 37 distritos de minas en que se divide el reino de Nueva-España entra en las cajas reales establecidas en las cabezas de las intendencias. Por lo que reciben estas cajas, puede calcularse la cantidad de plata que dan las diferentes partes del reino. He aquí el estado de once de estas tesorerías provinciales.

Desde 1785 á 1789 entraron en las cajas reales de:

<i>Guanajuato</i>	2,469,000 marcos de plata.
<i>San Luis de Potosí</i> (Catorce, Charcas, San Luis de Potosí).	1,515,000
<i>Zacatecas</i> (Zacatecas, Fresnillo, Sierra de Pinos).	1,205,000
<i>Méjico</i> (Tasco, Zacualpa, Zultepeque).	1,055,000
<i>Durango</i> (Chihuahua, Parral, Guariamey, Cosigniriachi).	922,000
<i>Rosario</i> (Rosario, Cosala, Copala, Alamos).	668,000
<i>Guadalajara</i> (Hostotipaquillo, Asientos de Ibarra).	509,000
<i>Pachuca</i> (Real del Monte, Moran).	455,000
<i>Bolaños</i>	364,000
<i>Sombrerete</i>	320,000
<i>Zimapan</i> (Zimapan, Doctor).	248,000
Suma de cinco años,	9,730,000 marcos de plata.

La parte de las montañas mejicanas que hoy produce la mayor cantidad de plata, está comprendida entre los paralelos de 21 y 24 grados y medio. Las célebres minas de Guanajuato no distan en línea recta de las de S. Luis de Potosí sino 30 leguas, de S. Luis de Potosí á Zacatecas hay 34; de Zacatecas á Catorce 31, y de Catorce á Durango 74. Es bien notable que las riquezas metálicas de la Nueva-España y del Perú están situadas en los dos hemisferios casi á igual distancia del ecuador.

En la grande extension que separa los criaderos de minerales de Potosí y la Paz, de los de Méjico, no hay otras minas que pongan en circulacion una gran masa de metales preciosos, como las de Pasco y Chota. Yendo adelante desde el cerro de Hualgayoc hácia el norte, no se encuentran sino los lavaderos de oro del Choco, los de la provincia de Antioquía y las vetas de plata modernamente descubiertas de la Vega de Supia. En la Cordillera de los Andes sucede como en todas las montañas de Europa, donde los metales se encuentran distribuidos con desigualdad. La provincia de Quito y la parte oriental del reino de la Nueva-Granada, desde los 3° de latitud austral hasta los 7° de latitud boreal, el istmo de Panamá y las montañas de Guatemala presentan, en lo largo de 600 leguas, vastos espacios de terreno en los cuales no se ha beneficiado hasta ahora con buen éxito ninguna veta. No obstante seria proceder con poca exactitud el adelantarse á decir que estos países, que en parte han sido

vueltos de arriba abajo por los volcanes, carecen enteramente de minerales de oro y plata. Puede muy bien suceder que un gran número de criaderos metálicos se hallen cubiertos por habérseles sobrepuesto capas de basalto, de almendrilla, de pórfido con basa de diabasa, y de otras rocas que los geólogos comprenden bajo el nombre genérico de *formacion de trap*.

Por lo que hace á las minas mejicanas en particular, se las puede considerar como si formasen ocho grupos (*erz-refiere*) casi todos los cuales estan colocados sobre la loma, ó sobre la falda occidental de la cordillera de Anahuac. El 1º de estos grupos es el mas importante en productos, y abraza los distritos contiguos de Guanajuato, S. Luis de Potosí, Charcas, Catorce, Zacatecas, Asientos de Ibarra, Fresnillo y Sombretete. Al 2º pertenecen las minas situadas al O. de la ciudad de Durango, como tambien las de la provincia de Cinaloa; porque los laboríos de Guarisamey, Copala, Cosala y del Rosario, estan bastante inmediatos unos á otros para deberlos reunir bajo una misma division geológica. El tercer grupo; el mas setentrional de Nueva-España, es el del Parral, que comprende las minas de Chihuahua y de Cosiquiriachi; y se extiende desde los 27º á los 29º de latitud. Al NNE. de Méjico se hallan el 4º y 5º grupo, esto es, el de Real del monte ó de Pachuca, y el de Zimapan ó del Doctor. Bolaños (en la intendencia de Guadalajara), Tasco y Oajaca son los puntos centrales del 6º 7º y 8º grupo de las

minas de Nueva-España. Este tanteo general basta para probar, que este reino, al modo que el antiguo continente, comprende grandes comarcas que al parecer carecen casi totalmente de vetas metalíferas. Hasta el día de hoy no se ha emprendido ningún laborío considerable ni en la intendencia de la Puebla, ni en la de Veracruz, ni en las llanuras de formación secundaria situadas á la orilla izquierda del río del Norte, ni en el Nuevo-Méjico.

El siguiente estado indica no la riqueza relativa, ó sea la desigual distribución de los metales considerada bajo un punto de vista geográfico, sino la cantidad de plata que en el actual estado de las minas se extrae de las diferentes partes del reino de Nueva-España. Se han clasificado en él las minas por el orden que hemos expuesto aquí arriba, indicando el nombre del pueblo capital que es el punto central del grupo, y la superficie de la comarca donde se hallan los diversos laboríos. Algunos grupos se dividen naturalmente en muchos distritos que forman otras tantas subdivisiones ó sistemas particulares.

MINAS PRINCIPALES DEL REINO DE MÉJICO, DIVIDIDAS EN OCHO GRUPOS.	EXTENSION DEL PAÍS que ocupa CADA GRUPO, EN LEGUAS cuadradas.	PARAGES que se pueden considerar como PUNTOS CENTRALES.	PRODUCTO ANUAL de CADA GRUPO, EN MARCOS de plata.
1º <i>Grupo central</i> de 21° 0' á 24° 10' de lat. bor., y de 102° 30' á 105° 15' de long. occid.	1900	Guanajuato. Catorce. . . Zacatecas. . .	1,300,000
2º <i>Grupo de Durango y Sonora</i> de 23° 0' á 24° 45' de lat. bor., y de 106° 30' á 109° 50' de long. occident.	2800	Guarísamey (Durango). Rosario (Co- pala).	400,000
3º <i>Grupo de Chihuahua</i> , de 26° 50' á 29° 10' de lat. bor., y de 106° 45' á 108° 50' de long. occident.	3100	Cosiquiriachi. Parral. . . . Batopilas. . .	Dudoso.
4º <i>Grupo de la Vizcaina</i> de 20° 5' á 20° 15' de lat. bor., y de 100° 45' á 100° 52' de long. occid.	25	Real del Monte. . . . Pachuca. . . .	126,000
5º <i>Grupo de Zimapan</i> , de 20° 40' á 21° 30' de lat. bor., y de 100° 30' á 102° 0' de long. occid.	750	Zimapa. . . .	60,000
6º <i>Grupo de la Nueva Galicia</i> , de 21° 5' á 22° 30' de lat. bor., y de 105° 0' á 106° 30' de long. occid.	1050	Bolaños. . . .	230,000
7º <i>Grupo de Tasco</i> , de 18° 10' á 19° 20' de lat. bor., y de 101° 30' á 102° 45' de long. occid.	1200	Temascalte- pec. Tasco. Zacualpan. . .	260,000
8º <i>Grupo de Oajaca</i> , de 16° 40' á 18° 0' de lat. bor., y de 98° 15' á 99° 50' de long. occid.	1400	Oajaca. Villalta. . . .	Dudoso.
PRODUCTO MEDIO de las minas de Nueva España inclusas las de la parte setentrional de la Nueva Vizcaya, y las de Oajaca, por cima de.			2,500,000

Mas adelante compararemos el producto de las

minas de plata de Méjico con el de las diferentes minas de Europa : por ahora basta observar que los 2 $\frac{1}{2}$ millones de marcos de plata exportados anualmente por Veracruz equivalen á los dos tercios de toda la plata que se extrae anualmente en el globo entero. Los ocho grupos en que hemos dividido las minas de Nueva-España, ocupan 12,000 leguas cuadradas de superficie ó una décima parte de toda la extension del reino. Cuando se para la vista en la inmensa riqueza de un corto número de laboríos, por ejemplo en la mina de la Valenciana, y la de Rayas en Guanaajuato, ó en las vetas madres de Catorce, Zacatecas y Real del Monte, se advierte desde luego que se producen mas de 1,400,000 marcos, en un espacio de terreno menor que el distrito de las minas de Freiberg.

Si la cantidad de plata que se saca anualmente de las minas beneficiadas en Méjico es diez veces mayor que la de todas las minas de Europa, al contrario el oro no es con mucho tan abundante en Nueva-España como en Hungría y Transilvania. Estos dos países hacen poner en circulacion todos los años cerca de 5200 marcos, y el oro que entra en la casa de la moneda de Méjico, un año con otro, no llega á 7000 marcos. Se puede calcular que en tiempo de paz, cuando no se detiene la amalgamacion por falta de mercurio, el producto anual de la Nueva-España es

En plata. 22 millones de pesos.

En oro. $\frac{1}{23}$

La mayor parte del oro mejicano proviene de terrenos de acarreo, de los cuales se le saca por medio de lavaduras. Son frecuentes estos terrenos en la provincia de la Sonora, la cual, como lo dejamos observado arriba *, puede considerarse como el Choco de la América setentrional. Se ha recogido mucho oro diseminado en las arenas que cubren el fondo del valle del rio Hiaqui al E. de las misiones de la Tarahumara. Mas al norte, en la Pimeria Alta, bajo los 31° de latitud, se han encontrado pepitas de oro de cinco á seis libras de peso. En aquellas regiones desiertas, se halla embarazada la extraccion del oro por las incursiones de los indios salvages, la excesiva carestía de los víveres y la falta de agua suficiente para los lavaderos.

Sácase otra porcion del oro mejicano de las vetas que atraviesan las montañas de rocas primitivas. En la provincia de Oajaca es en donde son mas frecuentes las vetas de oro nativo, ya en los gneis, ya en la mica pizarra (*glimmerchieffer*.) Esta última roca especialmente es muy rica de oro en las célebres minas de rio S. Antonio. Sus vetas, cuya matriz es de cuarzo lechoso, tienen mas de medio metro de espesor, pero su riqueza es muy desigual; pues se estrechan á veces demasiado, y en las minas de Oajaca la extraccion del oro es por lo comun de muy poca importancia. Este metal se presenta, ya puro, ya mezclado con los mine-

* Cap. VIII, tom. II, p. 90.

rales de plata, en la mayor parte de las vetas que se benefician en Méjico: habiendo apenas una mina de plata que no sea tambien aurífera. Hállase muchas veces el oro nativo cristalizado en octaedros ó en fieltro, en los minerales de plata de las minas de Villalpando y de Rayas, cerca de Guanajuato, en las del Sombrero (intendencia de Valladolid,) de Guariamey, al O. de Durango, y del Mezquital, en la provincia de Guadalajara. El oro del Mezquital se tiene por el mas puro, es decir, el que tiene menos liga de plata, hierro ó cobre. En la mina de Santa Cruz, de Villalpando, que visité en el mes de setiembre de 1803, la veta madre se halla atravesada por un gran número de vetitas, llamadas *hilos del desposorio*, que son en extremo ricas. El barro arcilloso de que estan llenos estos hilos contiene tan gran cantidad de oro diseminado en partículas impalpables, que se obliga á los mineros, cuando salen casi desnudos de la mina, á bañarse en grandes tinas, para que no se lleven la arcilla aurífera que se pega á su cuerpo. Los minerales de plata de Villalpando no contienen por lo comun en cada carga de 12 arrobas, sino dos onzas de oro, pero á veces da ocho ó diez onzas por carga, ó sea $1\frac{7}{10}$ de onzas por quintal. Conviene recordar aqui que en el Harz las piritas del Rammelsberg no contienen sino un $\frac{29}{1,000,000}$ de oro, y con todo tiene cuenta su beneficio. *

* Brongniart, *Minéralogie*, tom. II, p. 345.

El distrito de las minas de Guanajuato, segun los registros de la tesorería provincial * dió

Épocas.	Marcos de oro.	Marcos de plata.	Oro contenido en la plata.
De 1766 á 1775. . . .	9,044. . . .	3,422,414. . . .	0,0026
1776 á 1785. . . .	13,254. . . .	5,281,214. . . .	0,0025
1786 á 1795. . . .	7,376. . . .	5,609,356. . . .	0,0013
1796 á 1803. . . .	13,356. . . .	4,410,553. . . .	0,0029
En 38 años.	43,030. . . .	18,723,537. . . .	0,0023

De aqui resulta que la plata sacada de la veta de Guanajuato contiene oro como de uno á tres milésimos de su peso.

Es falso lo que se ha dicho, que existia platina en las arenas auríferas de la Sonora: no se ha descubierto todavía este metal al norte del istmo de Panamá en el continente de la América setentrional. La platina en granos solo se halla en dos parages del lo conocido, es á saber en el Choco, provincia del reino de la Nueva-Granada y cerca de las costas del mar del Sur en la provincia de Barbacoas entre los 2º y 6º de latitud boreal. Es peculiar de ciertos terrenos de acarreo, que ocupan una superficie de 600 leguas cuadradas, y cuya extension apenas es igual á la de dos departamentos de la Francia. Los lavaderos que dan hoy dia la platina estan todos situados al sur del *umbral* **

* *Estado de la Tesorería principal de Real hacienda de Guanajuato del 23 de diciembre de 1803. (manuscrito.)*

** Parte de estas noticias las debo á la bondad con que ha tenido á bien comunicármelas D. Joaquín Acosta, jóven oficial militar de la república de Colombia, muy instruido, y que ha venido ahora últimamente á Paris (en el año 1825) para continuar aqui sus

que separa las fuentes del rio Atrato, de las del rio de San Juan; entre los mas abundantes citaremos los

estudios. Este viagero me ha informado, que el pequeño canal entre el rio de San Juan y la quebrada de la Raspadura, que se podia atravesar con lanchillas en tiempos de grandes lluvias, y cuya primera noticia tuve por un documento de oficio muy curioso (*Relacion del estado del Nuevo Reino de Granada que hace el Arzobispo de Córdoba á su sucesor el E^{mo} Fray don Francisco Gil y Lemos, 1789.*), se ha cegado mucho tiempo hace con los derrumbaderos de tierras; que del *Arrastradero de San Pablo* no queda mas que una pequeña zanja, por donde ha hecho pasar un eclesiástico atravesando el istmo de San Pablo, los pescados de la Quebrada de la Raspadura, y del rio Quibdo, que desagua en el Atrato, al rio de San Juan. Don Ignacio Cavero, que ha redactado como secretario general del vireinato, la *Relacion estadística* del Arzobispo-Virey, y á quien yo he conocido, en el año 1801, en Cartagena de Indias, siendo administrador general de aduanas, da una descripcion muy menuda en este informe, de los arroyuelos (Quiadocita, Platinita y Quiado) que el referido eclesiástico habia hecho entrar en el canal: él los distingue de los arroyos (Aguas claras, Caño de las Animas, Caño del Caliche) con los que se podria aumentar la masa de agua, para hacer pasar de un mar al otro, á mas de las pequeñas cañas, grandes piráguas y lanchas. Me ha parecido conveniente anotar aqui lo que hace relacion con el estado de las cosas, en 1789. Un comerciante que se ocupa eficazmente en las mejoras de su pais, Don Jose Ignacio Pombo, en sus *Noticias sobre las Quinas oficinales* (p. 63), publicadas en 1814, insiste sobre la facilidad con que se podria trazar un canal navegable de 2000 toesas de largo en un corto espacio de tierra llana, entre el rio Quibdo y el rio San Juan, para abrir relaciones de comercio entre el Perú y Cartagena de Indias. La existencia de una zanja antigua por donde ha pasado el pescado de la Quebrada de la Raspadura al rio de San Juan, prueba suficientemente que este istmo del Choco no presenta otro obstáculo á la canalizacion sino el istmo de Javita, que yo mismo he atravesado cuando fui del Tuamini, que desagua en el

lavaderos de Santa Lucía y del Tadó, que pertenecen á doña Petronila Castro y dan $\frac{2}{3}$ de platina y $\frac{1}{3}$ de oro; los lavaderos de Santa Rosa (de don José Antonio Zaa), de Viroviro, de Condoto, y de Tajuato (que pertenecen á don José María Mosquera), de Santa Bárbara, de Iró, etc. El precio de este metal en grano, en aquellos mismos parages, es de cuatro á cinco pesos, al paso que en Paris es comunmente de 26 á 30 pesos; y en el dia de hoy (año 1826) de 48 pesos. Es absolutamente falso que se haya encontrado jamas platina cerca de Cartagena, ó de Santa Fe de Bogota, en la isla de Puertorico, en la de la Barbada y en el Perú *, por mas que se hayan indicado estos sitios,

Atabapo y en el Orenoco, al Pimichin de donde van sus aguas al Rio Negro y al de las Amazonas. Yo dudo, sin embargo, que el canalito del Choco, tal como existia en tiempo del Arzobispo-Virey, en 1789, haya sido nunca útil al comercio interior, y yo he padecido equivocacion sin duda alguna, cuando por las noticias que me habian dado en Cartagena de Indias y en Popayan dije que *cantidades considerables* de cacao han atravesado la Raspadura. (*Relation historique*, tom. III.)

* *Haüy, Minéralogie*, tom. III, p. 370. En una memoria inserta en los *Anales de ciencias naturales*, publicada por el abate Cavanilles, se lee que se encuentra platina en el Choco, en Barbados (Barbacoas) y en Cartagena, puerto de mar distante 130 leguas de los lavaderos de oro del Tadó. No obstante hace mas de 18 años que M. Berthollet dió noticia muy exacta de los parages que dan la platina. (*Annales de Chimie*, julio 1792.) Yo traje á Europa una pepita de platina de una magnitud extraordinaria: pesa $1088 \frac{8}{10}$ granos, y su peso específico es, segun M. Tralles, 18,947. (*Karsten, Miner. Tabellen*, 1808, p. 96.) Se ha encontrado despues, en los lavaderos de Condoto, una pepita de platina de 2 pulgadas $4 \frac{1}{2}$ líneas

en obras sumamente estimables y conocidas: acaso el análisis química nos acreditará con el tiempo que hay platina en algunos minerales de plata de Méjico como en el *fahlerz*, cobre gris, de Guadalcanal en España.

[Desde que se publicó por primera vez el *Ensayo político*, se ha descubierto la platina en el Brasil y en el Oural, en la Siberia. En el primero de estos países, la destruccion de capas de cuarzo cloritoso, y de brechas ferruginosas, es la que parece haber dado lugar á formarse un terreno de lavaderos, en donde se encuentra á un mismo tiempo el oro, la platina, el paladio, y los diamantes en Correo das Lagens; la platina y los diamantes solos en Rio Abaete; el oro *, y los diamantes solos en Tejuco. El Oural presenta en sus terrenos platiníferos, granos de iridium y de osmium; y se encuentran, lo mismo que en el Brasil, granos de paladium mezclados con granos de platina.]

La plata que dan las vetas de Méjico, se saca de muy varios minerales, que en la calidad de su composicion son análogos á los que presentan los criaderos del Harz, y de la Hungría. El viagero no debe esperar que va á encontrar en la escuela de minas de Méjico una coleccion completa de estos minerales.

de diámetro, y del peso de 1 libra 9 onzas, peso ingles. Esta pepita, la mas grande que se conoce, se conserva en el museo de Madrid.

* Véase mi *Essai géognostique sur le Gisement des Roches*, 1823:

Como todos los laboríos estan en manos de los particulares, y el gobierno mejicano no tiene sino un débil influjo en la administracion de las minas, no ha estado al arbitrio de los profesores el reunir todo cuanto dice relacion con la estructura de las vetas, de los mantos y de los cúmulos de minerales. Asi en Méjico como en Madrid, se ven en las colecciones públicas los minerales mas raros de la Siberia y de la Escocia, al mismo tiempo que se busca en vano lo que podria ilustrar la geografia mineralógica del pais. Debe esperarse que el gabinete de la escuela de minas se irá enriqueciendo al paso que se vayan enviando los discípulos de tan bello establecimiento á las provincias mas lejanas de la capital, y que estos hagan conocer á los propietarios de las minas cuanto les interesa el facilitar los medios de instruccion. Sin el conocimiento individual de los sitios, y sin un estudio profundo de los minerales que componen la masa de las vetas ó el contenido de los cúmulos y mantos, cuantas mudanzas se propongan para perfeccionar la analgamacion, se quedarán en proyectos quiméricos.

En el Perú la mayor parte de la plata que se extrae del seno de la tierra, se halla en los *pacos*, minerales de una vista terrosa, que á petición mia ha analizado M. Klaproth *, y consisten en una composicion íntima de partículas casi imperceptibles de plata nativa

* Klaproth, *Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineral-Körper*, B. 4, S. 4.

con el óxido pardo de hierro. Por el contrario en Méjico, la mayor cantidad de plata que se pone anualmente en circulacion, viene de aquellos mismos minerales que el minero sajón designa con el nombre de *dürre-erze* ó minerales secos *, especialmente de la plata sulfúrea ó vidriosa (*glaserz*), del cobre gris arsenicado (*fahlerz*) y antimoniado (*grau ó schwarzgiltigerz*), de la plata córnea (*hornerz*) de la plata ágria prismática (*sprodglaserz*) y del rosicler (*rothgiltigerz*.) Entre estos minerales no nombramos la plata nativa, porque no se halla con bastante abundancia para poderla contar como parte muy digna de atención en el producto total de las minas de Nueva-España.

La plata sulfúrea y la plata ágria prismática son muy comunes en las vetas de Guanajuato y de Zacatecas, así como en la veta vizcaína de Real del Monte. La plata extraída de los minerales de Zacatecas presenta la singularidad de no contener oro. El *fahlerz* ó cobre gris mas rico es el de Sierra de Pinos y de las minas de Ramos. En estas últimas está acompañado del *glaserz* ó plata sulfúrea, de piritita hepática (*buntkupfererz*) de blenda parda (zinc sulfúreo) y de cobre vidrioso ó *kupferglas*, que no se beneficia sino para extraer la plata sin hacer caso del cobre. El *grau-*

* Véase la obra muy instructiva de M. Daubuisson, que viene por título : *Descripcion de las Minas de Freiberg*. En el curso de este capítulo he seguido para los objetos relativos al arte del laborio y al modo de presentarse los minerales, la mineralogía de MM. Brochant, Daubuisson y Brongniart.

giltigerz ó cobre gris antimoniado, descrito por M. Karsten, se encuentra en Tasco y en la mina de Rayas al SE. de Valenciana. La plata córnea, que se presenta tan raras veces en las vetas de Europa, es por el contrario muy abundante en las minas de Catorce, de Fresnillo y del Cerro de S. Pedro, cerca de la ciudad de S. Luis de Potosí. La de Fresnillo suele ser de un verde oliva que tira al verde puerro. Se han encontrado soberbias muestras de este mismo color en las minas de Valloreca, que pertenecen al distrito de los Alamos en la intendencia de Sonora. En las vetas de Catorce, la plata córnea está acompañada de molibdato de plomo, ó plomo amarillo (*gelb-bleierz*) y de fosfato de plomo ó plomo verde (*grün-bleierz*.) Segun las últimas análisis de M. Klaproth, parece que la plata córnea * de América es una simple composicion de plata y de ácido muriático, mientras que el *hornerz* de Europa contiene el óxido de hierro, de la alúmina, y sobre todo un poco de ácido sulfúrico. La mina de rosicler forma una parte de las riquezas de Sombretete, de Cosala y de Zolaga, cerca de Villalta, en la provincia de Oajaca. De este mineral es

* Los mineralogistas distinguen hoy cuatro especies de plata córnea; á saber, la comun, la terrosa, la conchoide y la estriada. Estas dos últimas especies, que son singulares por su hermosa vista, han sido descritas por M. Karsten: hállanse entre los minerales que yo he traído del Perú. (*Karsten, dans le magazin der Berliner, Gesellschaft, Naturforschender Freunde. B. 1, S. 156. Klaproth's Beiträge, B. 4, S. 10.*)

del que en la famosa mina de la veta negra * cerca de Sombrerete, se han sacado mas de 700,000 marcos de plata en el espacio de cinco á seis meses. Se asegura que la labor, ó el plan con gradas ascendientes que dió esta enorme masa de metal, que es la mayor que ha presentado una veta en un mismo punto de su masa, apenas tenia 30 metros al hilo. La verdadera mina de plata blanca (*weissgiltigerz*) es muy rara en Méjico. No obstante, su variedad *blanca pardusca*, que es muy abundante de plomo, se encuentra en la intendencia de la Sonora en las vetas de Cosala, donde está acompañada de galena argentífera, de plata roja, de blenda parda, de cuarzo y de sulfato de barita ó espato pesado. Esta última sustancia, muy poco comun entre las matrices de Méjico, se presenta tambien en el Real del Doctor, cerca de la barranca de las Tinajas, y en Sombrerete, especialmente en la mina llamada la Campechana. El espato fluor no se ha encontrado todavía sino en las vetas del Lomo del Toro cerca de Zimapan, en Bolaños y en Guadalcazar cerca de Catorce. Es constantemente ó verde claro, ó azul violáceo.

En algunas partes de la Nueva-España dirigen los mineros sus labores sobre una composicion de óxido de hierro pardo y de plata nativa diseminada en moléculas imperceptibles á la simple vista. Esta composicion ocrácea, que en el Perú se llama *paco*, y de la cual hemos tenido ocasion de hablar ya arriba, es

* Véase cap. VIII, t. II, p. 90.

objeto de un laborío importante en las minas de Anganguco, en la intendencia de Valladolid, como tambien en Yxtepeji, en la provincia de Oajaca. Los minerales de Anganguco, conocidos con el nombre de *colorados*, tienen la vista terrosa. Cerca de la superficie, el hierro oxidado pardo está mezclado de plata nativa, de plata sulfúrea y de plata agria prismática (*sprodglaserz*), todas tres en cierto estado de descomposicion. A gran profundidad la veta de Anganguco no presenta sino galena y piritas de hierro poco ricas de plata: asi tambien los pacos negruzcos de la mina de la Aurora de Yxtepeji, que no deben confundirse con los *negrillos* del Perú, deben su riqueza mas bien á la plata sulfúrea que á las fibras imperceptibles de la plata nativa ramosa. La veta es muy desigual en su producto, á trozos pobre y á trozos abundante. Los *colorados* de Catorce, especialmente los de la mina de la Concepcion, son de un rojo de ladrillo y mezclados de muriato de plata. En general se observa en Méjico como en el Perú, que estas masas oxidadas de hierro, que contienen plata, se hallan en aquella parte de las vetas que está mas próxima á la superficie de la tierra. A los ojos de los geólogos presentan los pacos del Perú una analogía muy notable con las masas terrosas que llaman los mineros de Europa el sombrero de hierro de las vetas (*eiserne huth*).

La plata nativa, mucho menos abundante en América de lo que se cree comunmente, se ha encontrado

en masas considerables, á veces de mas de 200 kilogramos de peso, en las vetas de Batipolas situadas en la Nueva-Vizcaya. Estas minas, en que hoy se hace poco laborío, son de las mas setentrionales de la Nueva-España; y en ellas presenta la naturaleza los mismos minerales que se encuentran en la veta de Kongsberg en la Noruega. Los de Batopílas contienen la plata filiforme, dendrítica y en fieltro, al traves de mantos de carbonato de cal. Por lo demas, la plata sulfúrea acompaña constantemente á la plata nativa en las vetas de Méjico como en las de las montañas de Europa. Ambos minerales se hallan frecuentemente reunidos en las muy opulentas minas de Sombrerete, Madroño, Ramos, Zacatecas, Tlapujahua y Sierra de Pinos. Se encuentran tambien de tiempo en tiempo algunos ramillos ó fibras cilíndricas de plata nativa en la célebre veta de Guanajuato; pero nunca han sido estas masas tan importantes como las que antiguamente se sacaron de la mina del Encino cerca de Pachuca y de Tasco, en la cual algunas veces está encerrado el oro nativo en hojuelas de selenita. En Sierra de Pinos cerca de Zacatecas, está siempre este metal acompañado de cobre azul istriado (*stahlige kupferlazur*) cristalizado en prismas cuadrangulares.

Una grandísima parte de la plata que produce anualmente la Europa, se debe á la galena argéntifera (*silberhaltiger bleiglanz*) que se halla unas veces en las vetas que atraviesan las montañas primitivas y

de transicion, otras veces en mantos particulares (*erzfloze*) en rocas de formacion secundaria. En el reino de Nueva-España, la mayor parte de las vetas presentan tambien un poco de galena aurífera; pero solo hay un corto número de minas en que los minerales de plomo sean el objeto especial del laborío. No pueden contarse entre estas últimas sino las de los distritos de Zimapan, del Parral y de S. Nicolas de Croix. Yo he observado que en Guanajuato, asi como en otras muchas minas de Méjico * y como en todas las de Sajonia, las galenas contienen tanta mas plata, cuantò mas pequeño tienen el grano.

Una cantidad muy considerable de plata proviene de la fundicion de las piritas marciales (*gemeine schwefelkiese*) de la cual hay en Nueva-España algunas variedades á veces mas ricas que la misma plata sulfúrea. Hállanse tales en Real del Monte, en la veta de la Vizcaina, cerca del tiro de San Pedro, que un quintal de ellas contenia hasta tres marcos de plata. En Sombrerete la mucha abundancia de piritas que estan diseminadas en la mina de rosicler, estorba mucho la operacion de la amalgamacion.

Acabamos de indicar los minerales de que sale la

* Pueden citarse como galenas en extremo ricas de plata y en granos muy pequeños, las de la nueva mina de Talpa, en el cerro de las Vigas, del distrito de Hostotipaquillo. Esta galena, que tira algunas veces á la galena compacta y antimonial (*bleischweif*), está acompañada de muchas piritas cobrizas y de carbonato de cal.

plata mejicana; vamos á examinar cual es la riqueza media de estos minerales, considerándolos todos mezclados entre sí. Es una preocupacion muy general en Europa la de que en Méjico y el Perú son sumamente comunes las grandes masas de plata nativa, y que en general las minas de plata mineralizada que se destinan para la amalgamacion ó la fundicion, contienen allí mas onzas ó mas marcos de plata por quintal, que los minerales secos de la Sajonia y de la Hungría. Imbuído yo de esta misma preocupacion, cuando llegué á las Cordilleras, me encontré muy sorprendido al ver que el número de las minas pobres excede mucho al de las que en Europa llamamos ricas. El viagero que visita la famosa mina de Valenciana en Méjico, despues de haber examinado los criaderos metálicos de Clausthal, Freiberg y Shemnitz, le cuesta trabajo el concebir como una veta que en gran parte de su ancho encierra la plata sulfúrea, diseminada en la matriz en partículas casi imperceptibles, puede dar por mes 30,000 marcos, esto es, una cantidad de plata igual á la mitad de lo que producen todas las minas de Sajonia en un año.

No puede dudarse de que las minas de Batopilas, Méjico, y de las de Guantahajo, en el Perú, se han sacado trozos de plata nativa, ó sean *papas ó pepitas de plata* de un peso enorme; pero estudiando atentamente la historia de las principales minas de Europa, se hallará que las vetas de Kongsberg en Noruega, las de Schneeberg en Sajonia, y el famoso cú-

mulo de minerales del Schlangenberg en Siberia, han dado masas todavía mayores. Por regla general, no es por la magnitud de los pedazos por donde se puede juzgar de la riqueza de las minas de diferentes países; la Francia entera no produce cada año sino 8000 marcos de plata: y con todo hay algunas vetas (las de Santa María de las minas) de las cuales se han sacado masas informes de plata nativa, de 30 kilogramos de peso.

Parece que en todos los climas sin distincion, al formarse las vetas, se repartió la plata con desigualdad, ya apiñada en un mismo punto, ya diseminada en la matriz y ligada con otros metales. A veces en medio de los minerales mas pobres se hallan masas de plata nativa muy considerables; fenómeno que al parecer depende de cierto juego particular de las afinidades químicas, cuyo modo de accion y sus leyes ignoramos. En lugar de estar la plata bien oculta en medio de galenas ó de piritas poco argentíferas; en vez de hallarse repartida en toda la masa de la veta en una larga extension, se la encuentra reunida en un solo pedrusco, en cuyo caso puede tenerse la riqueza de un punto como la causa principal de la pobreza de los minerales vecinos; pudiéndose asi formar idea de porque las partes mas ricas de una veta estan separadas unas de otras por porciones de matriz que casi no tienen metal alguno. En Méjico, asi como en Hungría, no se presentan grandes masas de plata nativa y sulfúrea, sino en riñones; y las rocas compuestas

presentan los mismos fenómenos que las masas de las vetas. Cuando se examina con cuidado la estructura de los granitos, de las sienitas y los pórfidos, se advierten los efectos de una atracción particular en los cristales de mica, de anfibolia y de feldespato, muchos de los cuales se acumulan en un mismo punto, quedando las partes vecinas casi sin ninguno.

No obstante, aunque el nuevo continente no haya presentado hasta el día la plata nativa en pedazos tan considerables como el antiguo, se halla este metal con mayor abundancia, en un estado de pureza perfecta, en el Perú y en Méjico, que en ninguna otra parte del globo. Cuando manifiesto esta opinion, no hago mérito de la plata nativa que se encuentra en forma de hojas, de ramos ó de fibras cilíndricas, en las minas de Guantahajo, de Potosí y de Hualgayoc, ó en las de Batopilas, Zacatecas y Ramos; me atengo principalmente á la enorme abundancia de los minerales llamados *pacos y colorados*, en los cuales no está mineralizada la plata, sino diseminada en particillas tan pequeñas, que no pueden descubrirse sino con el auxilio del microscopio.

De las investigaciones hechas por el director general de minas de Méjico D. Fausto de Elluyar, y por varios miembros del tribunal general de minas, resulta que reuniendo todos los minerales de plata que se extraen anualmente, se encontraria en la totalidad de su mezcla, que su riqueza media es de 0,0018 á 0,0025 de plata, es decir, en el lenguaje de los mi-

neros, que un quintal de mineral (cien libras ó 1600 onzas) contiene tres ó cuatro onzas de plata. Este importante resultado se confirma con el testimonio de un habitante de Zacatecas que ha dirigido grandes operaciones metalúrgicas en muchos distritos de minas de Nueva-España, y que acaba de publicar una obra muy interesante sobre la amalgamacion americana. El señor Garcés *, á quien ya hemos tenido ocasion de citar mas arriba, dice expresamente « que la mayor parte de los minerales mejicanos es tan pobre, que los tres millones de marcos de plata que produce el reino en años buenos, se extraen de diez millones de quintales de minerales, parte por medio de la fundicion, parte por el de la amagalmacion ». Segun estos datos la riqueza media no llegaria sino á $2 \frac{2}{3}$ onzas por quintal, resultado bien contrario á la asercion de un viajero ** por otra parte muy estimable. el cual refiere que las vetas de Nueva-España son tan extraordinariamente ricas, que los indígenas abandonan su laborío, cuando los minerales contienen menos del tercio de su peso en plata, ó sean 70 marcos por quintal. Como se han hecho correr en Europa las mas erradas ideas acerca del contenido de los minerales de América, voy á dar noticias mas circunstanciadas

* *Nueva Teórica del beneficio de los metules, por Don José Garcés y Eguía, perito facultativo de minas y primário de beneficios de la minería de Zacatecas.* (Méjico, 1802, p. 121 y 125.)

** El jesuita Och. (*Murr's Nachrichten vom spanischen Amerika*; tom. 1, pag. 236.)

de los distritos de Guanajuato, de Tasco, y de Pachuca que he visitado.

En Guanajuato, la mina del conde de la Valenciana dió, desde 1° de enero de 1787 hasta 11 de junio de 1791, la suma de 1,737,052 marcos de plata extraídos de 84,368 montones de mineral. En el estado general de la mina, * un *monton* se valua en 32 quintales ó $9 \frac{4}{10}$ cargas; y así resulta que la riqueza media de los minerales era, veinte años ha, de $5 \frac{1}{10}$ onzas de plata por quintal. Haciendo el mismo cálculo sobre el producto de solo el año de 1791, se hallan $9 \frac{8}{10}$ onzas por quintal. En esta época en que la mina estaba en su estado mas floreciente, habia en la masa total de los minerales.

$\frac{5}{10000}$ de polvillos y jabones, que contenian por quintal.	22	marc	3	onz.
$\frac{28}{10000}$ apolvillado.	9		3	
$\frac{152}{10000}$ blanco y bueno.	3		1	
$\frac{815}{10000}$ granzas, tierras ordinarias, etc.	0		3	

La cantidad de los minerales ricos estaba, segun

* *Estado de la mina Valenciana remitido por mano del Excelentísimo señor virrey de la Nueva-España, al secretario de estado don Antonio Valdes* (manuscrito). He seguido los números que presenta este estado formado por el administrador de la Valenciana don José Quijano. Por lo demas un monton se cuenta en Guanajuato por 35, en Real del Monte, Pachuca, Zultepeque y Tasco por 30, en Zacatecas y Sombrerete por 20, en Fresnillo por 18, en Bolaños por 15 quintales. En Guanajuato se valua comunmente la carga en 14 arrobas, de suerte que diez cargas forman un monton (*Garcés*, p. 92). Como la riqueza de los minerales se determina por el contenido del monton, es de suma importancia el exacto conocimiento de esta medida en los cálculos metalúrgicos.

estos datos, respecto de la de los minerales pobres en razon poco mas ó menos de 3 á 14. Los minerales que no contenian sino tres onzas por quintal, daban en 1791 (hablamos siempre de solo la mina de la Valenciana) mas de 200,000 marcos de plata, mientras que allí habia minerales bastante ricos (de 3 á 22 marcos por quintal) para dar un producto de mas de 400,000 marcos. En el dia de hoy la riqueza media de toda la veta de Güanajuato puede computarse en 4 onzas de plata por quintal de mineral. No obstante la parte SO. de la veta, que atraviesa la mina de Rayas, ofrece minerales cuyo contenido pasa comunmente de tres marcos.

En el distrito de las minas de Pachuca se dividen en los pepenados, los productos de la veta de la Vizcaina en tres clases, cuya riqueza variaba, en el año de 1803, de 4 á 20 marcos el monton de 30 quintales. Los minerales de la primera clase, que son los mas ricos, contienen de 18 á 20 marcos: los de la 2ª clase de 7 á 10; y las minas mas pobres que forman la 3ª clase no se valuan sino á 4 marcos de plata el monton. Resulta de aqui que en el apartado, lo bueno es de $4 \frac{8}{10}$ á $5 \frac{3}{10}$ onzas; lo mediano de $1 \frac{8}{10}$ á $2 \frac{7}{10}$ y lo infimo de $1 \frac{3}{10}$ por quintal.

En el distrito de las minas de Tasco los minerales de Tehuilotepec contienen en una tarea de cuatro montones de cien quintales, 25 marcos de plata; los de Guautla dan 45, y por consiguiente su riqueza media es de 2 á $3 \frac{6}{10}$ onzas por quintal.

Asi pues, no es por la riqueza intrínseca de los minerales, como se ha creído por mucho tiempo, sino mas bien por la gran abundancia de estos en el seno de la tierra, y por la facilidad de su laborío, por lo que se distinguen * las minas de América de las de Europa. Los tres distritos de minas que acabamos de citar, dan por sí solos anualmente mas de un millon de marcos de plata; y por el todo de estos datos no podemos dudar de que el contenido medio de los minerales mejicanos asciende, como dejamos dicho, á tres ó cuatro onzas por quintal. Resulta ademas que estos minerales son un poco mas ricos que los de Frieberg, pero que contienen mucho menos plata que los de Annaberg, Johann-Georgenstadt, Marienberg y otros distritos del *Obergebirge*, en Sajonia. Desde el año de 1789 hasta el de 1799, se han extraído ** de las vetas del distrito de Freiberg, año comun, 156,752 quintales que han dado 48,952 marcos de plata; de suerte que el contenido medio fue de $2\frac{3}{5}$ onzas por

* Los minerales de plata del Perú no parecen ser en general mas ricos que los de Méjico; su contenido no se valua por monton, sino por *cajon* que tiene 24 cargas, cada una de estas de diez arrobas ó dos quintales y medio. En el Potosí la riqueza media de los minerales es de $\frac{53}{100}$; en las minas de Pasco, de $\frac{1}{50}$ onzas por quintal.

** *Daubuisson*, tom. II, p. 128. (La comparacion del contenido de los minerales en ambos continentes, supone la igualdad de *concentracion*: pero siendo esta *concentracion* mas imperfecta en Méjico, los resultados numéricos que se obtienen acerca del contenido de los minerales son menos favorables que lo serán en adelante cuando se tenga mas cuidado con la preparacion de los *schlich*).

quintal de mineral. En los criaderos del Obergelbirge por el contrario, la riqueza media ascendió á diez, y en épocas muy felices hasta á 15 onzas por quintal.

Hemos dado un vistazo general por las rocas donde se hallan las principales minas de Nueva-España; acabamos de examinar en que puntos, á que latitudes y á que alturas ha reunido la naturaleza las mayores riquezas metálicas; hemos indicado los minerales que dan la inmensa cantidad de plata que anualmente refluye de un continente al otro; nos queda por dar alguna explicacion mas detenida acerca de los laboríos mas considerables. Nos ceñiremos á tres de estos grupos de minas que hemos descripto mas arriba, á saber: el grupo central, y los de Tasco y la Vizcaina. Los que conocen el estado de los laboríos de Europa se sorprenderán de la contraposicion que resulta entre las grandes minas de Méjico, por ejemplo las de la Valenciana, Rayas y Terreros, y las que se tienen por muy ricas en Sajonia, en el Harz y en Hungría. Si pudieran trasportarse estas últimas en medio de los grandes laboríos de Guanajuato, de Catorce ó de Real del Monte, serian, en cuanto á su riqueza y cantidad de productos, tan poco notables para los habitantes de la América como lo es la altura de los Pirineos, comparada con la de las Cordilleras.

El grupo central de las minas de Nueva-España, que es la porcion mas abundante de plata que se conoce en el globo, está situado en el mismo paralelo que Bengala, y en una latitud en que la zona equi-

noccial se confunde con la zona templada. Este grupo abraza los tres distritos de minas de Guanajuato, Catorce y Zacatecas, de los cuales el 1°. tiene 220 leguas cuadradas de extension, el 2°. 750; y el 3°. 730, calculando las superficies segun la posicion de los realitos mas apartados de la capital de la diputacion.

El distrito de Guanajuato, que es el mas meridional de este grupo, es no menos notable por su riqueza natural que por las obras gigantescas que han hecho los hombres en el seno de las montañas. Para formar idea mas cabal de la posicion de estas minas, pediremos al lector que tenga presente lo que hemos dicho mas arriba * al hacer la descripcion particular de las provincias, y que pase la vista por el plano físico de la mesa central que está en la lámina 14 del Atlas mejicano.

En el centro de la intendencia de Guanajuato, sobre la loma de la cordillera de Anahuac, se levanta un grupo de picos de pórfido, conocidos con el nombre de *la Sierra de Santa Rosa*. Este grupo de montañas, parte áridas y parte cubiertas de madroños y encinas siempre verdes, está rodeado de llanuras fértiles y cultivadas con esmero. Al norte de la sierra se extienden, á cuanto la vista alcanza, los llanos de S. Felipe: al sur los de Irapuato y de Salamanca presentan el risueño espectáculo de una comarca rica y poblada.

* Cap. VIII, tom. I, p. 292. Yo he formado un mapa geológico de los alrededores de la ciudad de Guanajuato, que acompaña á

El *cerro de los llanitos* y el *puerto de Santa Rosa* son las cumbres mas altas de este grupo de montañas. Su altura absoluta es de 2800 á 2900 metros, pero como los llanos vecinos que forman parte de la gran mesa central de Méjico, estan á la altura de mas de 1800 metros sobre el nivel del Océano, no parecen aquellas puntas porfíricas á los ojos del espectador, ya acostumbrado á la vista imponente de las cordilleras, sino como cerros de poca importancia. La famosa veta de Guanajuato, que por sí sola ha producido, desde fines del siglo xvi", una masa de plata equivalente á mil cuatrocientos millones de francos, ó 280 de pesos, atraviesa la falda meridional de la Sierra de Santa Rosa.

Conforme se va desde Salamanca á Burras y Temascatio, se descubre una cortina de montañas que forman los límites de los llanos, extendiéndose del SE. al NO.; y esa misma direccion es la que sigue la cresta de la veta. Cuando se está al pie de la Sierra, despues de haber pasado la hacienda de Jalapita, se descubre una quebrada estrecha y de paso peligroso en tiempo de grandes lluvias, *la Cañada de Marfil*, que conduce á la ciudad de Guanajuato. La poblacion de esta ciudad, como ya hemos dicho en otra parte, pasa con las arravales de 70,000 almas. Es admirable ver, en este sitio

la Relacion histórica de mi *Viage á las regiones equinocciales de América*; el cual está levantado en parte por medio de bases perpendiculares medidas barométricamente. Véase mi *Recueil d'Observations astronomiques*, vol. 1.

salvage, grandes y hermosos edificios en medio de cabañas de miserables indios. La casa del coronel don Diego Rul, que es uno de los dueños de la mina de la Valenciana, podría servir de adorno en las mejores calles de Paris y de Nápoles; su fachada tiene columnas de orden jónico, su arquitectura es sencilla y se distingue por la gran pureza de su estilo. La construcción de este edificio, que está casi sin habitar, costó mas de 40,000 duros: cantidad muy crecida en un país donde es muy pequeño el precio de los jornales y de los materiales.

El nombre de Guanajuato apenas es conocido en Europa, á pesar de que la riqueza de las minas de este distrito es harto superior á la del criadero metalífero del Potosí. Este último, que fue descubierto en 1545 por el indio Diego Hualca, ha dado, segun noticias * que no se han publicado nunca, en el espacio de 233 años 788,258,512 pesos fuertes, ó sean 92,736,294 marcos de plata, contando á ocho pesos y medio por marco, en la forma siguiente:

De 1556 á 1578. .	49,011,285 pesos, ó	5,766,033 marcos de plata.
De 1579 á 1736. .	611,399,451	71,929,347
De 1737 á 1789. .	127,847,776	15,040,914
	<hr/>	<hr/>
	788,258,512	92,736,294

* *Razon de los reales derechos que se han cobrado en las cajas reales, de la plata que ha producido el cerro del Potosí.* Esta memoria manuscrita que poseo, da el producto del Potosí, año por año desde 1558 á 1789. Los libros de la tesorería nada ofrecen acerca

Resulta pues que en estas tres épocas, se extrajeron del Potosí, un año con otro.

De 1556 á 1578. . . .	262,092 marcos de plata, ó	2,227,782 pesos.
De 1579 á 1736. . . .	458,148	3,994,258
De 1737 á 1789. . . .	289,248	2,458,606

El producto de la veta de Guanajuato es casi doble del cerro del Potosí. En la actualidad se saca de esta veta, (porque ella sola es la que da toda la plata de las minas de aquel distrito) un año con otro, cinco á seis mil marcos de plata y 1500 á 1600 marcos de oro.

de los años anteriores al de 1556, aunque dos mineros de Porco, Juan de Villarroel y Diego Centeno empezaron á trabajar esta veta desde el año de 1545.

PRODUCTO DEL DISTRITO DE LAS MINAS DE GUANAJUATO.

ÉPOCAS.	ORO						PLATA					
	SACADO POR LA AMALGAMAC.			SACADO POR LA FUNDICION.			SACADA POR LA AMALG.			SACADA POR LA FUNDICION.		
	castell.	tonihes.	granos.	castell.	tonihes.	granos.	marcos.	onzas.	marcos.	onzas.	tonihes.	granos.
1766	702	3	9	35542	4	0	207412	5	86407	1	0	0
1767	552	0	0	46325	4	10	185439	2	77847	3	0	0
1768	0	0	0	40130	0	0	194579	4	87906	0	1	8
1769	0	0	0	31543	0	0	194628	2	106444	3	3	11
1770	5361	6	8	46945	0	0	233235	6	123782	0	6	0
1771	7938	3	8	47980	0	3	299016	1	120845	2	5	11
1772	7759	2	2	50917	3	8	287160	7	96412	0	7	0
1773	5135	4	0	35662	0	0	267621	7	136799	4	4	1
1774	1985	5	9	30835	5	1	243601	4	98957	0	3	2
1775	6235	4	8	50671	7	0	277589	7	96727	7	5	5
1776	22527	4	0	81642	4	4	454175	7	164756	1	7	1
1777	21673	6	3	74481	3	3	452226	4	169921	0	1	1
1778	23034	6	8	50100	6	3	431850	5	93152	5	0	5
1779	31115	2	3	50686	3	5	418215	2	118200	5	0	9
1780	25044	0	0	29123	4	1	338470	4	138821	1	1	2
1781	30790	2	6	27781	0	1	403772	7	162184	0	7	0
1782	24645	2	10	15975	7	8	309734	1	148302	4	1	2
1783	32887	3	4	20830	0	7	430957	5	113145	3	2	1
1784	28332	4	10	25194	3	1	386861	7	100319	3	2	0
1785	26823	2	4	20012	0	5	365306	2	100836	5	3	1
1786	25217	0	5	12275	5	4	316332	5	96300	7	6	4
1787	21820	0	2	13124	5	4	365038	3	103223	3	0	3
1788	13160	7	4	10374	2	9	403894	3	93657	1	5	7
1789	16451	5	4	16927	0	10	487321	6	137120	2	4	7
1790	21219	2	2	13135	4	9	463807	6	131318	0	4	8
1791	25654	6	7	23407	5	0	623921	5	143685	5	7	3
1792	16855	3	1	8434	5	0	541735	6	93711	6	4	1
1793	28257	2	10	16360	1	4	440581	4	76035	3	1	8
1794	23090	1	0	7084	2	1	443366	3	81206	3	3	4
1795	31518	1	0	24441	5	7	462444	5	104652	6	1	0
1796	43538	5	6	10505	7	7	404639	2	84486	7	6	6
1797	34454	0	0	13962	6	3	592512	1	114540	2	6	10
1798	92074	6	9	34393	7	5	521888	4	104048	5	3	3
1799	67332	1	4	31316	6	7	406286	5	93679	4	2	5
1800	71791	2	4	24833	6	9	397119	4	109557	0	7	2
1801	49305	0	8	31579	5	6	221590	1	118860	1	7	0
1802	46459	0	4	40401	1	2	319719	0	117460	1	4	0
1803	59772	1	1	17100	2	8	659992	7	84172	4	7	0

He indicado en este estado, año por año, el oro y plata que han dado las minas de Guanajuato desde 1766 hasta 1803, y he separado los metales sacados por medio de la amalgamacion de los obtenidos por fundicion. Un marco de oro contiene 50 castellanos, que equivalen á 400 tomines ó 4800 granos. Resulta pues de este estado, que está hecho sobre documentos de oficio *, que el distrito de las minas de Guanajuato ha dado, en 38 años, al pie de 165 millones de pesos en oro y plata, y que desde 1786 á 1803 ha sido su producto, en año comun, de 556,000 marcos de plata, que equivalen á 4,727,000 pesos. Todas las vetas de la Hungría y de Transilvania juntas no dan sino 85,800 marcos de plata.

Tomando las medias proporcionales de cuatro períodos, de las cuales tres se componen de 9 años y uno de 8, aparecen los resultados siguientes.

ÉPOCAS.	VALOR DEL PRODUCTO TOTAL DEL ORO Y PLATA SACADOS DE LAS MINAS DE GUANAJUATO.	PLATA CORRESPONDIENTE á UN AÑO MEDIO.	VALOR DEL ORO Y PLATA CORRESPONDIENTE á UN AÑO MEDIO.
1766-1775	30,320,503 pesos.	342,241 marcos.	3,032,050 pesos.
1776-1785	46,692,863	528,121	4,669,286
1786-1795	48,682,662	560,936	4,868,266
1796-1803	39,306,117	551,319	4,913,265

* Razon de los castellanos de oro de ley 22 quilates y marcos de plata, de 12 dineros de los beneficios de azogue y fuego, manifestados en la tesorería principal de Real hacienda de Guanajuato, desde 1º de enero

Cual sea la naturaleza del criadero que ha dado tan inmensas riquezas y que puede considerarse como el Potosí del hemisferio boreal, y cual sea la relacion geognóstica de la roca que atraviesa la veta de Guanajuato, son cuestiones demasiado importantes, para que yo deje de bosquejar aqui la descripción geológica de una comarca tan particular.

La roca mas antigua que se conoce en el distrito de Guanajuato es el *thonschiefer* (pizarra arcillosa) que descansa sobre las rocas graníticas de Zacatecas y del Peñon Blanco *. Es cenicienta ó negra agrisada, labrada muchas veces ** por una infinidad de vetitas de cuarzo que en mayor profundidad pasa al *talkschiefer* ó talco apizarrado, y á la chlorita apizarrada. Yo tengo este *thonschiefer* como de formacion primitiva, aunque algunos mantos en hojas muy delgadas que contiene, y que estan cargados de carbono, parece que le aproximan al *thonschiefer* de transicion. Estas capas que allí llaman *hoja de libro*, se hallan mas comunmente *** cerca de la superficie; pero á veces tambien se dejan ver **** á bastante profundidad. Al abrir el tiro general de Valenciana se han descubierto ban-

1766 hasta 31 de diciembre 1803 (Manuscrito). Se ha contado el marco de plata por $8\frac{1}{2}$ pesos, y el de oro por 136.

* Sonnenschmidt, *Beschreibung der Bergwerks-Refiere von Mexico*, p. 194 y 292.

** En la quebrada de San Roquito que comunica con la de Acabuca.

*** En la mina de Valenciana.

**** En las minas de Mellado, de Animas y de Rayas.

cos de sienita, de pizarra amfibólita (*hornblend-schiefer*) y de verdadera serpentina, alternadas entre sí y formando bancos subordinados en la pizarra. Este extraordinario fenómeno de una sienita alternando con una serpentina, se deja ver tambien en la isla de Cuba, cerca del pueblo de Regla y de Guanabacoa *, en donde la última de esas rocas abunda en dialage centelleante (*schillerspath*). El mismo *thonschiefer* de Guanajuato, que se encuentra al fondo de la mina de Valenciana, vuelve á aparecer á la superficie, ochocientos metros mas arriba, sobre la loma de la sierra de Santa Rosa, y dudo que se le haya encontrado á mayor altura. Estas capas tienen una direccion muy regular h. 8 á 9 de la brújula del minero **;

* *Relation historique*, tom. 111.

** O del SE. al NO. Desde el año de 1791 me llamó la atencion esta gran ley del paralelismo de los mantos que se descubre en inmensos espacios de terreno, y que se puede mirar como uno de los mas curiosos fenómenos de la geología. En todos mis escritos he excitado la atencion de los viajeros hácia este objeto, acerca del cual seria fácil reunir en poco tiempo gran número de observaciones. Véanse mis *Experiencias sobre la Irritacion de la Fibra muscular y nerviosa* (en aleman) vol. 1; mi *Carta á M. de Fourcroy fecha 5 pluvioso año VI*; mi *Descripcion geológica de la América meridional* (*Journal de physique*, 1800), y mi *Geografía de las plantas*. La direccion de las altas cadenas de montañas parece tener la mayor influencia sobre la direccion de los mantos aun á grandes distancias de la cresta central. Se manifiesta esta influencia en los Pirineos, en Méjico, y sobre todo en los altos Alpes. Yo he reunido recientemente en mi *Essai géognostique sur le Gisement des Roches*, todo lo que hace relacion con el paralelismo ó mas bien con el *loxodromismo* de las capas en ambos hemisferios. Véase tambien

están inclinadas de 45 á 50 grados al SO. Esta dirección es la que siguen la mayor parte de las antiquísimas rocas de Méjico.

Encima de la pizarra descansan dos formaciones muy diferentes; la una de pórfido, á notables alturas, al E. del valle de Marfil y al NE. de Valenciana; la otra de arenisca antigua, en las quebradas y en las mesas poco altas.

El pórfido forma masas de piedra gigantescas, que se dejan ver desde lejos bajo el mas extraño aspecto, muchas veces á manera de ruinas de muros y baluartes. A estas masas cortadas á pico, y elevadas 300 ó 400 metros sobre las llanuras que las rodean, se las da por allí el nombre de *bufa*. Se ven bolas enormes con mantos concéntricos descansando sobre peñascos solitarios. Estos pórfidos dan á las inmediaciones de Guanajuato un carácter salvage, capaz de sorprender al viajero europeo, que se imagina que la naturaleza no ha depositado las grandes riquezas metálicas sino en las montañas de cimas redondeadas, y en sitios en que el terreno es quebrado pero suavemente y con uniformidad. Este pórfido, que constituye la mayor parte de la sierra de Santa Rosa, tiene por lo comun una tinta verdosa; que varía mucho segun la naturaleza de su

Ebel, sobre la Construcción de la cadena de los Alpes (en alemán) vol. 1, p. 220; vol. 11, p. 201-215, y p. 357. Steininger über die erloschenen vulkane, p. 3; Eschwege, Geognost. Gemälde von Brasilien, p. 6; Riepl, Darstellung der Eisenerz Gebilde, p. 55; Franklin, Journey to the Polar Sea, p. 534.

basa y de los cristales que encierra. Los mantos mas antiguos parecen ser aquellos cuya basa es la piedra córnea (*hornstein-porphyr*)* ó el feldespato compacto. Al contrario, las mas modernas presentan el feldespato vidrioso ó sulfúreo engastado en una masa que pasa unas veces al petrosilex jade y otras á la fonolita (piedra sonora) ó *klingstein* de Werner. Estas últimas presentan la mayor analogía con el *porphyrschiefer* (pizarra porfirítica) del *Mittelgebürge* de la Bohemia. Nos inclinariamos á contarlas entre las rocas de la formacion de trap, si no encerrasen esos mismos mantos, en Villalpando, las mas ricas minas de oro. Todos estos pórfidos del distrito de Guanajuato tienen de comun el que la amfibolia es en ellos tan rara como el cuarzo y la mica. La direccion y la inclinacion de sus mantos son las mismas que las del *thonschiefer*.

A la falda meridional de la Sierra, y en general á alturas menores que á la que se encuentra el pórfido en los llanos de Burras y de Cuevas, especialmente entre Marfil, Guanajuato y Valenciana, la pizarra (*thonschiefer*) está cubierta de arenisca de antigua

* Como discípulo que he sido de M. Werner y de la escuela de Freiberg, doy siempre en mis obras el nombre de *hornstein* á un mineral que forma pasos al cuarzo, á la calcedonia y al *feuerstein* (pirómáco). Los *hornstein* de los mineralogistas alemanes son: los *cuarcos-ágatas groseros y xiloidos* (leñiformes) de M. Hauy, los *neopetras* de Saussure, y los *silex córneos* de M. Brogniart. He creído indispensable poner esta nota á causa de la sinonimia confusa de las denominaciones *protosilex*, *piedra córnea* y *roca córnea*.

formacion. Esta arenisca (*urfelsconglomerat*) es una brecha con basa de arcilla, mezclada de óxido de hierro en la cual estan engastados algunos fragmentos agudos de cuarzo, de piedra de toque, de sienita, de pórfido y de piedra córnea (*hornstein*) escamosa. Algunos mantos que contienen fragmentos de seis á ocho centímetros de espesor, alternan á veces (cerca de Cuevas) con otros mantos en los cuales hay varios granos de cuarzo conglutinados con una basa de ocre. Otras veces (en la quebrada de Marfil y en el camino de Salgado) es tan abundante la basa, que desaparecen del todo los pedazos engastados, y se encuentran bancos de pizarra arcillosa de color pardo amarillento, de ocho ó nueve metros de espesor, alternando con la brecha de fragmentos ó cantos grandes. Esta formacion de arenisca tiene mas analogía con la *arenisca roja* ó la *hornaguera* de Europa, que con las rocas fragmentarias de la formacion de transicion,* que,

* La arenisca de la formacion de transicion, que pertenece á las pizarras y calizos de transicion, es la *arenisca roja antigua* (*old red sandstone* de Mitchel Dean en el Herfordshire) de los geognostas ingleses. La arenisca roja ú hornaguera (*totes liegende*) de los geognostas alemanes y franceses, es el *nuevo conglomerado rojo* (*new red conglomerate* de Exeter y de Teigumouth) de los ingleses, colocado entre el *calizo magnesio* (*magnesian Limestone, Zechstein, Alpenkalk*) y las rocas de transicion. En Inglaterra y en la Bélgica, el terreno de hornaguera (*coal measures*) está mas íntimamente unido con estos últimos peñascos, que con las formaciones secundarias. Al contrario sucede en el norte de la Alemania, en donde la gran masa de las hornagueras pertenece al terreno de arenisca roja (*totes liegende*) y de pórfido cuarcífero. Por la supresion de una

en Suiza, se eleva hasta mas de mil metros de altura absoluta en el Oltenhorn y los Diablerets; y no presenta regularidad en la direccion de sus capas. Su inclinacion es comunmente opuesta á la de los *strates* del *thonschiefer*. Cerca de Guanajuato la formacion de arenisca está sobre el pórfido de la bufa; pero cerca de Villalpando el pórfido mismo sirve de basa á la brecha antigua, que se deja ver allí en la superficie á una altura absoluta de 2600 metros.

No se confunda esta brecha, que tiene engastados fragmentos de roca primitiva y de transicion, con otra arenisca á que se puede dar el nombre de conglomerado feldespatico (*agglomérat feldspathique*), y que parece de formacion mas moderna. Este conglomerado (*lozero*) del cual se sacan las mejores piedras de cantería es blanco rogizo, y algunas veces verde-manzana, se divide como la arenisca de tabletas (*leuben ó waldplattenstein* de Suhl), en hojas muy delgadas, se compone de granos de cuarzo, de pequeños fragmentos de pizarra, y de cristales de feldespato parte quebrantados y parte enteros. Estas diversas sustancias estan ligadas entre sí en el losero de Guanajuato, como en la roca de aspecto porfirítico de Suhl, con un mortero arcillo-

formacion caliza, colocada entre la arenisca roja (*new red conglomerate*) y la arenisca pointarrajada (*new red sandstein ó red marl*) una misma arenisca secundaria ofrece á la vista algunas veces (por ejemplo, en el sur de la Alemania y en algunos parages de la Nueva Granada) simultáneamente, la arenisca roja (*totes liegende*) y la arenisca piutarrajada (*bunte sandstein*).

ferruginoso (la Cañada de la Serena, y casi toda la montaña de este nombre). Es probable que la destruccion de los pórfidos ha tenido la mayor influencia en la formacion de esta arenisca feldespática de Guanajuato. El mineralogista mas práctico le tomaria á primera vista por un pórfido con basa arcillosa ó por una brecha porfirítica. En los alrededores de la Valenciana el losero forma unas masas de 2000 toesas de espesor, que son mas altas que las montañas formadas por el pórfido intermediario. Cerca de Villalpando hay un conglomerado feldespático de granos pequenísimos que alterna con la arcilla pizarrosa de color pardo negruzco formando bancos de uno ó dos pies de espesor. He visto por todas partes que este losero descansa sobre la arenisca roja, y en la falda sudueste del cerro de Serena, como se baja hácia la mina de Rayas, me ha parecido hasta muy evidente, que forma una capa en el conglomerado grosero de Marfil. Por consiguiente dudo que esta notable formacion pertenezca á los *conglomerados trachyticos* de piedra pomez como parece que lo admite el señor Beudant por la analogía con algunas rocas de la Hungría. La base arcillosa es muchas veces tan abundante, que apenas se ven las partes engastadas en ella, y la masa pasa al estado de la arcillolita compacta (thonstein). El losero presenta en este estado la hermosa piedra de sillería de Queretaro (las canteras de Caretas y de Guimilpa) que es muy estimada para los edificios, y yo he visto columnas hechas de ella de 14 pies de alto y de dos pies y medio de

diámetro, que tenían un color de carne, de ladrillo ó de flores de prisco. Puestos en contacto estos hermosos colores con la atmósfera se vuelven pardos, probablemente por la acción de esta sobre la manganesia dendritiforme que contiene la roca en sus hendiduras. La textura de las columnas de Queretaro es igual como la de la piedra litográfica del Jura; y cuesta mucho trabajo descubrir en estas arcillolitas algunos fragmentos sumamente pequeños de thonschiefer, de cuarzo, de feldespato, y de mica. Es muy probable que los cristales enteros del losero ó la arenisca feldespática no se han formado dentro de la masa misma, sino que se hallan en ella accidentalmente. Yo me limito á recordar aquí, que en Europa están también caracterizados la arenisca roja y sus pórfidos por una *supresion local* de cristales y de fragmentos engastados. El losero me parece una formación de arenisca sobrepuesta y aun tal vez intercalada en la arenisca roja (*totes liegende*); y si el antiguo continente no nos presenta una roca del todo semejante, á lo menos vemos el primer germen de este género de estructura pseudoporfírica en los bancos de arenisca con cristales de feldespato quebrados ó intactos que algunas veces engasta la gran formación de arenisca roja del Mansfeld y del Thuringerwald*. Todos estos fenómenos parece que confirman

* *Friesleben über das Kupfenschiefergebirge*, h. 4, p. 82, 85, 95, 194.

la hipótesis de un gran geologista * que pretende que la arenisca roja es producida por el alzamiento de los pórfidos mismos.

Estas formaciones de areniscas antiguas de Guanajuato sirven de basa á otras rocas secundarias, que en el orden de su superposicion presentan la mayor analogía con las rocas secundarias de la Europa central. En los llanos de Temascalio, en el sitio que llaman *lo de la Sierra*, se observa una caliza compacta (*dichterkalkstein*) las mas veces llena de cavidades á manera de burbugitas, que estan entapizadas de espato calizo y de mina de manganeso á veces terroso, á veces istriado. Esta caliza que en su textura igual y casi conoidea, se semeja á la formacion del Jura, está cubierta en algunos puntos de bancos de yeso fibroso y mezclado de arcilla endurecida.

Acabamos de hacer la enumeracion de las muchas rocas que posan sobre la pizarra de Guanajuato, y que por una parte son formaciones secundarias de arenisca, de piedra caliza y de yeso, y por otra formaciones de pórfido, de sienita, de serpentina y de pizarra anfibolítica. La quebrada de Marfil que conduce desde los llanos de Barras á la ciudad de Guanajuato separa, por decirlo asi, la region porfirítica de la en que predominan la sienita y la diorita ó *grünstein*. Al E. de la quebrada se levantan unas

* Leopold de Buch (Véase *Geogn. Briefe über das südl. Tyrol*, 1824, p. 75.)

montañas de pórfido muy escarpadas, y que á causa de sus muchas abras presentan las figuras mas raras; y al O. se descubre un terreno cuya superficie, un poco ondeada, está cubierta de conos basálticos.

Desde la mina de la Esperanza situada al NO. de Guanajuato, hasta el pueblo de Comangillas, célebre por sus aguas termales, y en un espacio de mas de veinte leguas cuadradas, la pizarra (*thonschiefer*) sirve de basa á varios mantos de sienita que alternan con la diorita ó roca verde de transicion. Estos mantos no tienen comunmente sino cuatro ó cinco decímetros de espesor; y estan inclinados á grupos, unas veces hácia el NE. otras al O. y siempre en ángulos de 50 á 60 grados. Caminando desde Valenciana á Ovejeras, pueden contarse muchos miles de estos bancos de diabasa, alternados con una sienita en la cual es á veces mas abundante el cuarzo que el feldespato y la amfibolia. Se encuentran en ella vetas de diorita, y en los mantos de esta, abras llenas de sienita. Esta identidad de la masa de las vetas con las rocas sobrepuestas, es un hecho curioso que habla en favor de la teoría del origen de las vetas, explicada por M. Werner*. Cerca de Chichimequillo hay un pórfido columnario que parece descansa sobre la sienita: está cubierto de basalto y de brechas basálticas, de las cuales salen fuentes, cuya temperatura es de 96 $\frac{2}{3}$ del termómetro centígrado.

* *Neue Theorie von der Entstehung der Gänge*, 1791, p. 60.

Me resta indicar dos formaciones parciales que solo ocupan un espacio muy pequeño; á saber el *caliche*, que es una caliza compacta agrisada negruzca, que acaso pertenece á las rocas de transicion * y el *frijollilo*, que es una brecha caliza. Este último, que he visto yo en las minas de Animas á mas de 150 metros de profundidad, está compuesto de fragmentos redondeados de caliza compacta ligados por medio de un basa caliza. La pizarra de la Valenciana sirve de basa á estas dos formaciones parciales, una de las cuales parece deber su origen á la destruccion de la otra.

Tal es, segun las observaciones que he hecho en los sitios mismos, la constitucion geológica del suelo de Guanajuato. La veta madre pasa á un mismo tiempo al traves de la pizarra arcillosa (*thonschiefer*) y el pórfido, y en ambas rocas ha dado riquezas metálicas grandísimas. Su direccion média es h. $8\frac{4}{8}$ de la brújula del minero **, al poco mas ó menos la misma que la de la veta grande de Zacatecas y de las vetas de Tasco y de Moran, todas las cuales son vetas occidentales (*Spathgänge*). La inclinacion de la de Guanajuato es de 45 ó de 48 grados al SO. Ya hemos indicado arriba que se la ha beneficiado en un hilo de 12,000 metros, y con todo la enorme masa de plata que ha dado

* Entre las quebradas de Secho y de Acabuca, los bancos del *caliche* tienen la misma direccion é inclinacion que las capas del *thonschiefer*.

** Ó N. 52° O.

de doscientos años á esta parte, y que por sí sola habria bastado para alterar el precio de los géneros en Europa, se ha extraido de solo la parte de la veta contenida entre los tiros de la Esperanza y de Santa Anita, en un espacio de menos de 2600 metros. En esta parte es donde se hallan las minas de Valenciana, Tepeyac, Cata, S. Lorenzo, Animas, Mellado, Fraustos, Rayas y Santa Anita, que en distintas épocas han tenido gran celebridad.

La veta madre de Guanajuato tiene bastante semejanza con la célebre de *Spital* de Schemnitz en Hungría. Los mineros europeos, que han tenido ocasion de examinar estos dos criaderos, han movido la cuestion de si se les debe considerar como verdaderas vetas ó como mantos metalíferos, *erzlager*. No observando la veta madre de Guanajuato sino en las minas de Valenciana ó Rayas, en las cuales el respaldo alto y bajo son de *thonschiefer*, podria acaso admitirse la última de esas opiniones; porque lejos de que la veta corte las capas de la roca (*quergestein*), lleva exactamente la misma direccion é inclinacion que sus capas. Pero ¿ como puede ser que un manto metalífero, que fue formado á la misma época que toda la masa de la montaña donde se encuentra, pase de una roca superior á una inferior, del pórfido á la pizarra arcillosa? Si la veta madre fuera verdaderamente un manto, no se encontrarían encerrados en su masa algunos fragmentos agudos de su respaldo alto, como se observa comunmente en aquellos parages donde el respaldo

alto es una pizarra cargada de carbono, y el bajo un talco apizarrado. En las vetas, se consideran sus respaldos anteriores en tiempo á la formacion de la abra y á los minerales que sucesivamente la han ido llenando; pero un manto ha preexistido indudablemente á las capas de la roca que forman su respaldo alto : pueden pues descubrirse en un manto fragmentos del respaldo bajo , pero nunca pedazos sueltos del alto.

La veta madre de Guanajuato presenta el extraordinario ejemplo * de una abra que se ha formado en la direccion y con la inclinacion de las capas de la roca. Hacia el SE., desde la quebrada de la Serena ó desde las minas flojamente beneficiadas de Belgrado y de S. Bruno, hasta mas allá de las minas de Marisanchez, pasa por montañas porfíricas; al NE., partiendo desde el tiro de Guanajuato hasta el cerro de Buenavista y la Cañada de la Virgen, atraviesa el thonschiefer ó pizarra arcillosa : su ancho varia como el de todas las vetas de Europa. Cuando no es ramosa, no tiene por lo comun sino de 12 á 15 metros de ancho; algunas veces se estrecha ** aun hasta medio metro ; y

* M. Werner, en la *Teoría de las vetas* (§. 2) dice expresamente « que los criaderos de los minerales casi siempre cortan los bancos de la roca ». Este gran mineralogista parece haber querido indicar por estas palabras, que puede haber verdaderas vetas que sean paralelas á las hojuelas de la pizarra arcillosa ó la mica-pizarra.

** En el despacho del tiro de Santo Cristo de Burgos, en la mina de Valenciana. (El señor Alaman piensa que no hay tal estrechez ;

muy frecuentemente se la halla dividida en tres cuerpos que estan separados entre sí ó por *caballos* ó sean bancos de roca, ó por algunas partes de la matriz que carecen casi totalmente de metal. En la mina de la Valenciana, la veta madre se encuentra sin ramificacion, y de 7 metros de ancho, desde la superficie del terreno hasta 170 metros de profundidad. En este punto se divide en tres cuerpos, y su ancho, contando desde el respaldo bajo al alto de toda la masa, es de 50 y á veces de 60 metros. De estos tres cuerpos de la veta, solo uno de ellos suele ser rico en metales. pero algunas veces, cuando los tres cuerpos se juntan y continuan unidos, como en Valenciana, cerca del tiro de S. Antonio, á 300 metros de profundidad, ofrece la veta inmensas riquezas y su ancho es de 25 metros. En la *pertenencia de Santa Leocadia* se notan cuatro cuerpos. Un hilo (*trum*), cuya inclinacion es de 65 grados, se separa del cuerpo bajo, y corta las hojuelas de la roca del respaldo bajo. Este fenómeno y el gran número de huecos (*drusas*) guarnecidas de cristales de amatista que se hallan en las minas de Rayas, y que se presentan en las direcciones mas diversas, bastarian para probar que la veta madre es una veta y no un manto. Aun podrian deducirse otras pruebas no menos convincentes de la existencia de la *veta del caliche* beneficiada en la piedra caliza

y que yo me he equivocado por los malos informes de algunos mineros). (Véase el interesante *Report of the United Mexican Mining Association*, 1825, p. 10.)

compacta de Animas, y que siendo paralela á la veta madre de Guanajuato ha presentado los mismos minerales de plata. Jamas se encuentra esta identidad de formacion entre dos mantos metalíferos que pertenecen á rocas de antigüedad muy diferente.

Las pequeñas quebradas en que se divide el valle de Marfil tienen al parecer una particular influencia en la riqueza de la veta madre de Guanajuato. Esta ha dado mas metales en los parages en que la direccion de las quebradas * y la *flaqueza del cerro* han sido paralelas á la direccion é inclinacion de la veta. Cuando uno se coloca en la altura de Mellado cerca del tiro abierto en 1558, se observa que en general la veta madre es mas abundante en minerales hácia el NO. hácia las minas de Cata y de Valenciana; y que al SE. hácia Rayas y Santa Anita, los productos han sido á un mismo tiempo mas ricos, mas escasos y mas inconstantes. Existe ademas en esta célebre veta una especie de region media que se puede mirar como un depósito de grandes riquezas; porque mas arriba y mas abajo de esta region el contenido de los minerales ha sido de corta monta. En Valenciana los minerales ricos mas abundantes han sido los situados entre 100 y 340 metros de profundidad bajo la boca del cañon. En Rayas se ha manifestado esta mayor abundancia desde la superficie del terreno; pero en cambio el cañon de Valenciana, segun mis medidas ** está abierto en un plano

* Las de Acabuca, Rayas y Secho.

** Véase mi *Recueil d'Observations astronomiques*, t. 1.

156 metros mas alto que la boca del cañon de desagüe de Rayas; lo cual podria hacer creer que el depósito de las mayores riquezas de Guanajuato está, en esta parte de la veta, entre 2130 y 1890 metros de altura absoluta sobre el nivel del Océano. Los planes mas profundos del laborio de la mina de Rayas, no han llegado aun al límite inferior de esta region media; al paso que el plan (*das tiefste*) de la mina de Valenciana, esto es, el cañon de S. Bernardo, ha pasado ya por desgracia mas de 70 metros mas allá de este límite: y asi sucede que la mina de Rayas continua dando minerales sumamente ricos, al paso que en Valenciana hace algunos años que hay que suplir con la extraccion de mayor cantidad de minerales la falta de su valor intrínseco.

Las sustancias minerales que constituyen la masa de la veta de Guanajuato son de cuarzo comun, de amatista, carbonato de cal, espato perla, diabasa escamosa, plata sulfúrea, plata nativa ramosa, plata agria prismática, rosicler subido, oro nativo, galena platosa, blenda parda, hierro espático y piritas de cobre y de hierro. Se observa ademas, aunque muchas menos veces, feldespatos cristalizados (el cuarzo romboidal de los mineralogistas mejicanos) calcedonia, masitas de espato fluor, cuarzo fibroso (*haarformiger quartz*) cobre-gris (*fahlerz*) y plomo blanco en barras. La formacion de la veta de Guanajuato se distingue de las de Sombrerete, Catorce, Fresnillo y Zacatecas, en la ausencia del sulfato de barita y de la plata córnea. Los

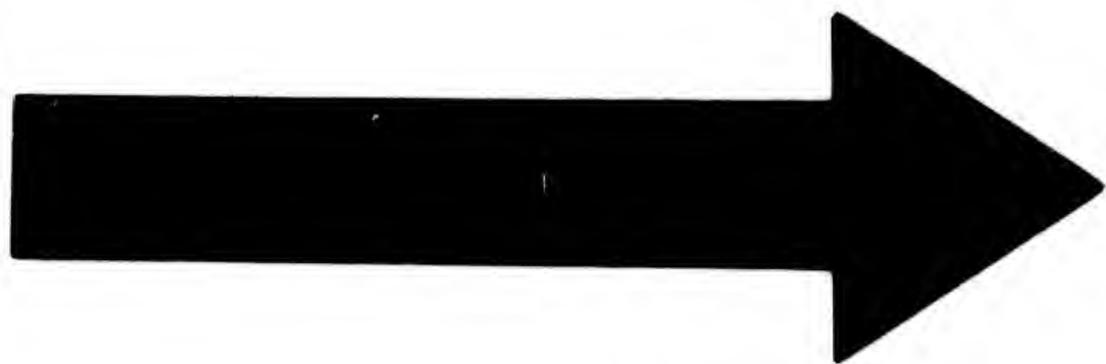
mineralogistas que hacen estudio de las formas regulares, hallan en las minas de Guanajuato una gran variedad de cristales, especialmente entre las minas de plata sulfúrea sea rosieler ó ágria, entre los espátos calizos y el *brunsespato* * (carbonato de cal y de manganeso).

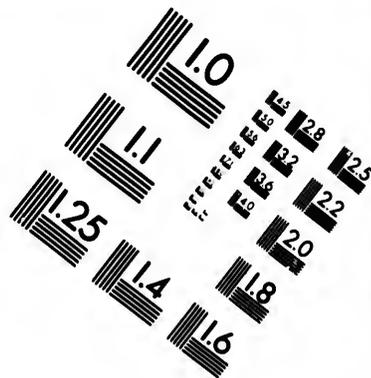
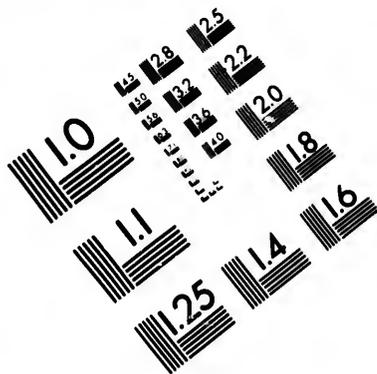
La abundancia de aguas que filtran por las hendiduras de la roca y de la matriz, varia notablemente en los diversos puntos de la veta. Las minas de Animas y de la Valenciana estan del todo secas, aunque los planes de la última ocupan un espacio horizontal de 1500 metros, y una profundidad perpendicular de 500 metros. Entre estas dos minas, en las cuales se halla el minero incomodado del polvo y de gran calor **, estan las minas de Cata y Tepeyac que han quedado inundadas por falta de fuerzas mecánicas para desaguarlas. En Rayas se hace el desagüe de un modo muy costoso por medio de malecates colocados en lo interior de los labrados, y que elevan el agua, no por medio de bombas sino de norias de una construccion muy imperfecta.

Se hace bien extraño el ver que unas minas de tanta

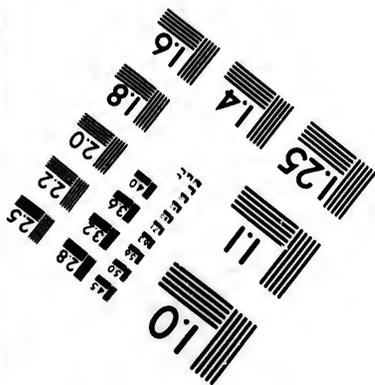
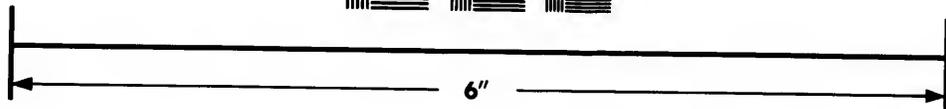
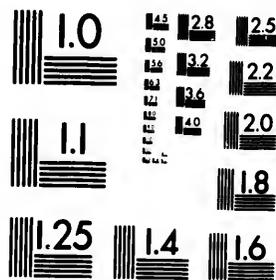
* Acerca del espato perla de Guanajuato, véase *Klaproth's Beiträge*, b. iv, p. 198. Esta variedad de *braunspath* presenta cristales microscópicos agrupados y reunidos en varitas muy delgadas. El enlace de estas varillas es tan regular que forman constantemente triángulos equiláteros.

** De 22° á 27° centígrados; no siendo la temperatura del aire exterior sino de 17°.





**IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)**



**Photographic
Sciences
Corporation**

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

18
20
22
25
28
32
36
40
45
50

10

riqueza no tienen cañon de desagüe *, cuando las quebradas vecinas de Cata y de Marfil y las llanuras de Temascatio, que estan mas bajas que el plano de la Valenciana, parece que convidan á los mineros á emprender obras que á un mismo tiempo servirian para el desagüe, y para el acarreo y conduccion de los minerales á los despachos de fundicion y amalgamacion. **

La Valenciana ofrece el ejemplo casi único de una mina, que desde 40 años á esta parte, ha dado á sus dueños de cuatrocientos á seiscientos mil pesos, á lo menos, de utilidad anual. Al parecer la parte de la veta de Guanajuato que desde Tepeyac se extiende al NO. habia sido beneficiada con flojedad á fines del siglo XVI°. Desde entonces toda esta comarca habia quedado desierta, hasta que en 1760, un español que habia ido muy jóven á América, empezó á trabajar la veta en uno de los puntos que hasta allí se habia tenido por emborrascado. Obregon, asi se lla-

* En el distrito de las minas de Freiberg, no obstante que no dan anualmente la sétima parte de plata que la mina sola de la Valenciana, han llegado á abrir dos cañones de desagüe, de los cuales el uno tiene 63,213 metros, y el otro 57,310 al hilo. (Véase cap. VIII, tom. 1, p. 384.)

** El señor Alaman, cuyas opiniones se fundan sobre un grau conocimiento de las localidades, es de opinion que la cavadura de un *socabon general* seria una empresa muy costosa é imposible á causa de la falta de union entre los propietarios de diferentes minas. *Report of the United Mex. Min. Assoc.*, p. 13.

maba este español, carecia de medios, pero gozaba de la reputacion de hombre de bien, y asi encontró amigos que le adelantaron de cuando en cuando algunas cortas cantidades para continuar sus obras. Ya, en 1766, tenian estas mas de 80 metros de profundidad, y todavía los gastos excedian mucho á los productos. Pero Obregon, apasionado á las minas como otros lo son al juego, preferia sujetarse á todo género de privaciones, á trueque de no abandonar su empresa. El año de 1767, hizo compañía con un mercader de Rayas, llamado Otero. ¿Como podia esperar entonces, que al cabo de algunos años habian de ser él y su amigo los particulares mas ricos de Méjico y acaso del mundo entero? En 1768 ya comenzaron á sacar de la mina de la Valenciana una cantidad de minerales de plata bastante notable. A proporcion que profundizaban el tiro, se fueron acercando á aquella region que hemos descripto arriba como el depósito de las grandes riquezas metálicas de Guanajuato. En 1771 se sacaron de la pertenencia de Dolores enormes masas de plata sulfúrea, mezclada con plata nativa y rosicler. Desde esta época hasta 1804 que yo salí de Nueva-España, no ha dejado la mina de la Valenciana de dar al año un producto de mas de 2,800,000 duros. Ha habido años en que la utilidad limpia de los dos dueños de la mina ha ascendido á un millon doscientos mil pesos.

El señor Obregon, mas conocido por el nombre de conde de la Valenciana, conservó en medio de su in-

mensa riqueza, aquella sencillez de costumbres y franqueza de carácter que le distinguian en tiempos menos felices. Cuando empezó á trabajar la veta de Guanajuato, por cima de la quebrada de San Javier, pacian las cabras en aquel mismo cerro en donde diez años despues, vió él formarse una poblacion de siete á ocho mil habitantes. A la muerte del viejo conde y de su amigo don Pedro Luciano Otero, se dividió la propiedad de la mina entre varias familias *. Yo he conocido en Guanajuato dos hijos menores del señor Otero, cada uno de los cuales poseia, en dinero constante, un capital de un millon trescientos mil pesos, sin contar la renta anual de la mina que pasaba de 80,000 duros.

Causa tanta mayor admiracion lo constante é igual del producto de esta mina, cuanto la abundancia de las minas ricas se ha disminuido mucho, y los gastos de laborío se han aumentado con una espantosa progresion desde que las obras han llegado á una profundidad perpendicular de 500 metros. La rotura y ademe de los tres tiros antiguos costaron al viejo conde de la Valenciana cerca de un millon doscientos mil duros, en esta forma.

El tiro cuadrado de San Antonio, ó tiro viejo, que tiene 227 metros de profundidad perpendicular, y

* La propiedad de la mina de la Valenciana está dividida en 24 acciones, que llaman *barras*, de las cuales diez pertenecen á los descendientes del conde, doce á la familia de Otero, y dos á la de Santana.

cuatro malacates. 396,000 pesos.

El tiro cuadrado de Santo Cristo de Burgos, que tiene 150 metros de profundidad y dos malacates. . . . 95,000

El tiro exágono de Nuestra Señora de Guadalupe (tiro nuevo) que tiene 345 metros de profundidad y seis malacates. 700,000

Total de gastos de los tres tiros. . 1,191,000

Hace doce años que se ha comenzado á abrir en la roca viva por el respaldo alto de la veta un nuevo tiro general, que tendrá la enorme profundidad perpendicular de 514 metros * cuando se llegue á los planes de San Bernardo. Como este tiro estará colocado en el centro de las obras, disminuirá considerablemente el número de los 900 tenateros que hoy se ocupan allí como acémilas para llevar los minerales á los despachos que estan mas arriba. El tiro general, cuyo este será de mas de un millon de duros, es octágono y tiene 26^m,8 de circunferencia. Su ademe es hermosísimo. Se creia que podria llegar á la veta

* Reduzco las varas mejicanas segun el principio de que cada vara es igual á 0,835 metros y que una toesa es igual á 2^{va},33r. En aquel país se considera la mina de la Valenciana como la mas honda que se ha abierto en el mundo. En la misma época en que yo medí los planes de S. Bernardo, la mina Berchert Glück, en Freiberg en Sajonia, habia llegado á 447 metros de profundidad perpendicular. Se cree que en el siglo xvi, las obras de los mineros sajones en la veta *Alter Thurmhof*, iban hasta 545 metros.

en el año de 1815, bien que en setiembre de 1803 no estaba sino á 184 metros de profundidad. La rotura de este tiro general * es una de las empresas mayores y mas atrevidas que presenta la historia del laborío de las minas. Con todo, podria dudarse si para disminuir los gastos de acarreo y de saca, ha sido útil echar mano de un remedio que es á un mismo tiempo lento, costoso é incierto.

Los gastos de laborío de la mina de la Valenciana han sido, año comun ,

Desde 1787 á 1791 — 410,000 pesos.

1794 1802 — 890,000

Aunque se han doblado los gastos, la utilidad de los accionistas ha sido siempre la misma con corta diferencia. El estado siguiente da el de la mina ** en los últimos nueve años.

* *Estado que manifiesta el valor de los frutos que ha producido la mina de la Valenciana, costa de sus memorias y liquido producto á favor de sus dueños : lo presentó D. José Antonio del Maso al Excelentísimo señor virey de Nueva-España D. José Yturriagaray el 3 de julio 1803. (Manuscrito.)*

** Esta grande obra ha sido felizmente concluida. (*Notes sur Mexico*, p. 158.)

	ÉPOCAS.									TOTAL DE LOS NUEVE AÑOS.
	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	
PRODUCTO de la venta de los minerales de Valenciana (en pesos).	1282042	1696640	1315424	2128439	1724437	1584393	1480933	1393438	1229631	13835380
GASTOS del laborio (en pesos).	799328	815817	832347	878789	890735	915438	977314	991981	944309	8046063
PRODUCTO LÍQUIDO que se ha repartido entre los accionistas (en pesos).	482713	880822	483077	1249650	835702	668954	503619	401456	285321	5791317

De este estado resulta que la utilidad neta de los accionistas fue en estos últimos tiempos, un año con otro, de 640,000 pesos *. En el año de 1802 han sido muy poco favorables la circunstancias; la mayor parte de los minerales eran muy pobres y muy costosa su extraccion; además los productos se vendian á precios muy bajos, porque la falta de azogue estorbaba la amalgamacion, y todas las minas estaban encombradas de minerales. El año de 1803 prometia mas utilidades á los dueños; y se contaba con un producto neto de mas de medio millon de pesos. Yo he visto vender cada semana en Valenciana por valor de 27,000 pesos de minerales de plata, y los gastos subian á

* El beneficio que se distribuye anualmente á los accionistas del distrito de Freiberg, esto es, el producto neto de los dueños de las minas, no pasa de 50,000 pesos.

17,000. En Rayas era mayor la utilidad del dueño, aunque los productos eran menores; daba esta mina á la semana por valor de 15,000 pesos de minerales, y los gastos de laborío solo ascendian á 4000; naciendo esto de la riqueza de los minerales, de su agrupamiento en la veta, de la poca profundidad de la mina y del menor gasto de la saca.

Para tener alguna idea de los adelantos enormes que exige el laborío de la mina de Valenciana, basta recordar que en su actual estado, hay que contar al año con

3,400,000 p.	{	En jornales de tenateros, apartadores, albañiles y otros operarios.
1,100,000 p.	{	En pólvora, sebo, madera, cuero, acero, y otros materiales necesarios.

Gasto total. . . 4,500,000 pesetas.

Solo el consumo de pólvora ha ascendido á 400,000 pesetas al año; el de acero para fabricar barrenas y picos, á 150,000 pesetas. El número de operarios que trabajan en el interior de la mina es de 1800, y añadiendo 1300 personas (entre hombres, mugeres y muchachos) que trabajan en los malacates, en el transporte de los minerales y en los pepenados, resulta que estan empleados 3100 individuos en las varias labores de la mina. Su direccion está confiada á un administrador que tiene 12,000 duros de renta, y por cuyas manos pasan anualmente mas de un millon cuatrocientos mil duros. Este administrador, que no está in-

tervenido por nadie, tiene bajo sus órdenes un minero, tres sotomineros y nueve mandones. Estos gefes visitan diariamente las obras subterráneas, conducidos por hombres * que tienen una especie de silla á la espalda y á los cuales dan el nombre de caballitos.

Daremos fin á esta noticia de la mina de Valenciana, presentando en un estado comparativo la situacion de este laborio mejicano y el de la célebre mina de *Himmelsfürst* **, sita en el distrito de Freiberg. Creo poder lisongearme de que esto llamará la atencion de los que consideran el estudio de la administracion de las minas como objeto importante de la economía política.

* Acerca del modo extraordinario de viajar á lomo de hombre, véanse mis *Vues des Cordillères*, lámina v.

** Todo cuanto en el estado siguiente dice relacion con esta mina, que yo visité varias veces, en 1791, está sacado de la obra de M. Daubuisson, t. III, p. 6 á 45.

ESTADO

COMPARATIVO DE LAS MINAS DE AMÉRICA CON LAS DE EUROPA.

AÑO COMÚN, Á FINES DEL SIGLO XVIII.	AMÉRICA. MINA DE VALENCIANA. LA MAS RICA DE LAS DE MÉJICO, EN 1803. (Alt. de la sup. del terreno sobre el nivel del mar 2320 metros.)	EUROPA. MINA DE HIMMELSFÜRST, LA MAS RICA DE SAJONIA. (Alt. de la sup. del terreno sobre el nivel del mar 410 metros.)
Producto metálic.	360,000 marc. de plata.	10,000 marc. de plata.
Gastos de la mina (total).	5,000,000 de pesetas.	240,000 pesetas.
Beneficio líquido de los accionistas	3,000,000 pesetas. . .	90,000 pesetas.
El quintal de mi- neral contiene de plata.	4 onzas.	6 á 7 onzas.
Número de jorna- leros.	3100 Indios y Mestizos, de los cuales 1800 en lo interior de la mina.	700 mineros, de los cuales hay 550 en lo interior de la mina.
Precio del jornal de minero.	5 á 6 pesetas.	18 sueldos.
Gasto en pólvora.	400,000 pesetas (1600 quintales poco mas ó menos).	27,000 pesetas. (270 quintales poco mas ó menos).
Cantidad de mi- neral que se en- trega á la fundi- cion y amalga- macion.	720,000 quintales. . .	14,000 quintales.
Vetas.	Una veta muchas ve- ces dividida en tres cuerpos de 40 á 50 metros de grueso (en la pizarra)	Cinco vetas principa- les de dos á tres de- címetros de grueso (en el <i>gneis</i> .)
Agua.	Ninguna (en 1803). . .	Ocho pies cúbicos ca- da minuto. Dos ruc- das hidráulicas.
Profundidad de la mina.	514 metros.	330 metros.

En 1803 se contaban en todo el distrito de las minas de Guanajuato cinco mil entre mineros y operarios destinados al apartado, á la fundicion y á la amalgamacion; 1896 arrastres ó máquinas para reducir á polvo los minerales, y 14,618 caballerías destinadas á mover los malacates y á triturar en los sitios de amalgamacion la lama. Los arrastres de la ciudad de Guanajuato muelen, cuando hay abundancia de azogue, 11,370 quintales de mineral por dia. Teniendo presente que el producto en plata es anualmente de quinientos á seiscientos mil marcos, se ve nuevamente con este dato cuan corto es el contenido medio de estos minerales.

Al concluir la descripcion del Real de minas de Guanajuato, voy á anotar aqui algunas consideraciones mas generales acerca de la naturaleza y la edad de las formaciones. No habiendo permanecido mas que un mes en este sitio notable bajo dos aspectos, á saber, por la riqueza de su criadero de minerales, y por la constitucion geognóstica de sus montañas, será menester que muchos de mis primeros tanteos sean rectificadas por los hábiles mineros que se hallan reunidos en el dia de hoy en la Valenciana, en Rayas y en Villalpando. La famosa veta de Guanajuato que ha producido, un año con otro, desde 1786 hasta 1803, la cantidad de 556,000 marcos de plata, atraviesa la pizarra ó *thonschiefer* de transicion. Esta roca pasa en sus capas inferiores, en la mina de la Valenciana (que está 932 toesas mas alta que el mar) á la pizarra talcosa, y yo la he descripto en la primera edicion de esta obra como situada en el límite de los terrenos primitivos y intermediarios. Un examen mas profundo de las relaciones de posicion que yo habia notado estando allí mismo,

y la comparacion de los bancos de sienita y de serpentina que se han descubierto al cruzar el tiro general de la Valenciana, con los bancos que estan intercalados en los terrenos de transicion de Sajonia, la Bochetta de Génova y del Contentin, me hacen tener hoy por cierto que el *thonschiefer* de Guanajuato pertenece á las formaciones intermediarias mas antiguas. Yo no sé si la posicion de sus capas es *paralela* y *concordante* con la de los granitesgneis de Zacatecas y del Peñon blanco, sobre las cuales probablemente descansan; porque no se ha observado todavía el contacto de estas formaciones: pero en el llano central de Méjico casi todas las rocas porfiricas siguen la direccion general de la cadena de las montañas (N. 40° — 50° O). Esta *concordancia perfecta* (*Gleichförmigkeit der Lagerung*) se observa entre el gneis primitivo y los *thonschiefer* de transicion de la Sajonia (Friedrichswalde, valles de Müglitz, Seidewitz, y Lockwitz); y prueba que la formacion del terreno intermediario ha sucedido inmediatamente á la de las últimas capas del terreno primitivo. En los Pirineos, como lo observa Charpentier, se halla el primero de estos dos terrenos en posicion diferente (no paralela) y algunas veces en posicion *transgresiva* con el segundo (*übergreifende Lagerung*). Con este motivo recordaré que el paralelismo ó no paralelismo entre la estratificacion de dos formaciones consecutivas no basta por sí solo para decidir la cuestion de saber, si las dos formaciones deben estar ó no reunidas en un mismo terreno primitivo, intermediario, secundario, ó de tercer orden: el conjunto de todas las relaciones geognósticas es el que puede decidir el problema. El *thonschiefer de transicion* (*Uebergangstonschiefer*) de Guanajuato, está ordenado en stratos muy regularmente (direccion N. 46° O.; inclinacion 45° al S. O.), y la forma de los valles no tiene ninguna influencia en la direccion y la inclinacion de las capas. Distingúense en él tres variedades que podrian indicar como *tres épocas* de formacion: un *thonschiefer* plateado y esteatitoso, que pasa á la pizarra tal-

cosa (*talkschiefer*); un *thonschiefer* verdoso, de un brillo de seda, que se parece á la pizarra cloritada; y en fin un *thonschiefer* negro, de hojuelas muy delgadas, sobrecargado de carbon, que empuera los dedos como la ampelita y la pizarra marnosa del *zechstein*, pero que no hace efervescencia con los ácidos. El órden con que he nombrado estas variedades es en el que las he observado, de bajo en alto, en la mina de la Valenciana hasta la profundidad perpendicular de 263 toesas; pero en las minas de Mellado, de las Animas y de Rayas el *thonschiefer* supercarburado (*hoja de libro*) se halla cubierto por la variedad verde y esteatitosa; y es muy probable que las posiciones que pasan á la pizarra talcosa, á la cloritada y á la ampelita, alternen muchas veces entre sí.

Yo he encontrado esta formacion de *thonschiefer* de transicion con mas de 3000 pies de espesor, en la montaña de Santa Rosa cerca de los Joares, en donde recogen los indios el hielo en unas pequeñas excavaciones hechas á mano. Contiene en capas puestas unas sobre otras no solo la sienita, sino tambien (y esto es muy notable) la serpentina y una pizarra anfibólica que no es la diorita (*grünstein*). Cavando en medio de la roca en el techo de la veta, se ha encontrado el tiro general *Valenciana* de alto abajo, á 94 toesas de profundidad, las capas siguientes: conglomerado antiguo, que representa en la serie de las rocas la arenisca roja (*totes liegende*); *thonschiefer* de transicion negro, carburado fuertemente, y de hojuelas muy delgadas; *thonschiefer* pardo-azulado, magnesífero, y talcoso; pizarra anfibólica, negra-verdosa, un poco mezclada de cuarzo y de piritas, que no tiene feldespato, ni pasa al *grünstein*, y semejante en un todo á la pizarra anfibólica (*hornblendschiefer*) que forma capas con el gneis y el mica-pizarra primitivos; la serpentina verde de prasa que pasa al verde aceitunado, de textura desigual, y de grano fino, en lo interior mate, resplandeciente en sus hendiduras, llena de piritas, y que carece de granates y de diallage metaloide

(*schillerspath*), mezclada con el talco y la esteatita; la pizarra anfibólica; la sienita, ó mezcla granugienta de mucha anfibolia verdinegra, mucho cuarzo pajizo, y poco feldespató laminoso y blanco. Esta sienita se hiende en capas muy delgadas; el cuarzo y el feldespató estan repartidos tan irregularmente en ella, que algunas veces forman vetitas en medio de una pasta anfibólica. La sienita forma la capa mas considerable de los ocho bancos que se encuentran intercalados, cuya direccion é inclinacion son paralelas exactamente con las de la pizarra. Tiene mas de 30 toesas de espesor; y es indudable que la anfibolia pizarrosa alternando dos veces con la serpentina, y esta alternando probablemente con la sienita, forman bancos subordinados á la gran masa de thonschiefer de Guanajuato, como yo lo he visto en las obras mas profundas de la mina (llamada planes de San Bernardo), en donde á 170 toesas por bajo de la capa de sienita, volvia á encontrarse un thonschiefer carburado, idéntico con el mismo que se atravesó al empezar á abrir el nuevo tiro. El enlace que acabamos de notar entre las rocas anfibólicas y la serpentina, se halla tambien en otros varios puntos del globo, en las formaciones de eufótides de diversos tiempos: por ejemplo, en Heideberg, cerca de Zelle en Franconia, en Kielwig, en el extremo boreal de la Noruega, en Portsoy en Escocia, y en la isla de Cuba, entre Regla y Guanavacoa.

Yo no he encontrado ni despojos de cuerpos orgánicos, ni capas de pórfido, de grauwacke, ni de lydiana ó piedra de toque, en el thonschiefer de transicion de Guanajuato, que es la roca mas abundante en mineral de plata de las que se han hallado hasta hoy; pero este thonschiefer está cubierto, en posicion concordante en algunos parages, con pórfidos de transicion estratificados con mucha regularidad (en los Alamos de la Sierra); en otros sitios con *grünstein* y con sienitas que alternan entre sí mil y mil veces (entre la Esperanza y Comangillas); y en otros sitios tambien estan revestidos ó de un conglomerado calizo y de una roca calcarea de transicion

parda-azulada, algo arcillosa y de grano fino (en la quebrada de Acabuca), ó de arenisca roja (en Marfil). Para colocar el thonschiefer de Guanajuato entre las formaciones de transición, basta atender á estas relaciones que guarda con las rocas que tiene encima, algunas de las cuales (las sienitas) se presentan las primeras en forma de bancos subordinados; y estas mismas relaciones justificarán particularmente este resultado para con los geognostas que conocen las observaciones publicadas recientemente sobre los terrenos intermediarios de la Europa. En cuanto á la piedra lydiana ó de toque, es indudable que el thonschiefer de Guanajuato, no deje de contenerla en algunos puntos que no se hayan examinado todavía; porque yo he encontrado frecuentes veces engastada esta sustancia, en gruesos fragmentos, en el conglomerado antiguo (arenisca roja) que envuelve el thonschiefer entre Valenciana, Marfil y Cuevas. A diez leguas al sur de Cuevas, entre Queretaro³ y la cuesta de la Noria, en medio del llano mejicano, se ve salir, por bajo del pórfido, un *thonschiefer* (de transición) pardonegruzco, difícil á hendirse, y que pasa á un mismo tiempo á la pizarra silicea (jaspe schistoide, kieselschiefer) y á la piedra de toque. Esto será quizá, que el pórfido piroxénico, despues de haber roto el *thonschiefer*, se habrá desparramado sobre él. Muy cerca de la Noria se hallan esparcidos en los campos muchos fragmentos de silizapizarra y leldiana. Las rocas con vetas argentíferas de Zacatecas, y algunas pocas vetas de Catorce, atraviesan tambien un thonschiefer de transición que contiene verdaderas capas de silizapizarra, y que parece que descansa sobre sienitas, segun el informe de dos mineralogistas instruidos, Sonnenschmidt y Valencia. Esta superposición probaria, conforme á lo que acabo de exponer acerca de las capas atravesadas en el gran tiro de Guanajuato, que los *thonschiefers* mejicanos constituyen, como los del Cauçaso y de Cotentin, una sola formación con las sienitas y los eufótides de transición, y que tal vez alternan entre sí. Por lo que toca á las pizarras y

á los pórfidos de Guanajuato, y á la naturaleza de la roca que forma la veta grande, se puede consultar la importante memoria que está aneja al *Report of the United Mexican Association*, 1825, en la que mi sabio é ilustre amigo don Lucas Alaman ha expuesto recientemente muchas ideas geognósticas que se diferencian de las en que yo habia creído poder fijarme.

Las célebres minas de Zacatecas, que Robertson * llama no sé porque *Sacotecas*, son como ya hemos dicho, mas antiguas que las de Guanajuato, y su laborío empezó en 1748, inmediatamente despues del de las vetas de Tasco, Zultepeque, Tlapujagua y de Páchuca, tres años despues del descubrimiento de las riquezas del Potosí. Estan situadas en la mesa central de las Cordilleras, que descende rápidamente hácia la Nueva-Vizcaya y la quebrada del rio del Norte. El clima de Zacatecas, asi como el de Catorce, es conocidamente mas frio que el de Guanajuato y de Méjico. Algun dia se decidirá por medio de medidas barométricas, si esta diferencia viene de su posiciou mas setentrional, ó de la elevacion de las montañas.

La naturaleza de las primeras de dichas minas ha sido examinada por dos mineralogistas muy instruidos, uno sajón y otro mejicano, á saber M. Sonneschmidt **, y el señor Valencia; y por el conjunto de sus observaciones parece, que el distrito de las mi-

* *History of America*, vol. II, p. 389.

** *Beschreibung der Bergwerks-Refiere von Mexico*, p. 166-237. *Descripción geognóstica del Real de Zacatecas, por Don Vicente Valencia.* (Manuscrito)

nas de Zacatecas se asemeja mucho, en cuanto á su constitucion geológica, al de Guanajuato. Las rocas mas antiguas, que se dejan ver á la superficie, son de sienita: sobre ellas posa una pizarra, que por los mantos de piedra de toque, de traunata y de roca verde que encierra, se aproxima á la arcilla apizarrada la transicion; y en esta pizarra se hallan la mayor parte de las vetas de Zacatecas. La veta grande tiene la misma direccion que la veta madre de Guanajuato; las demas se dirigen por lo comun de E. á O. *. Un pórfido emborrascado y que forma rocas de las llamadas *bufas*, cubre en muchos parages la pizarra, especialmente por el lado de la villa de Jerez, en donde se levanta desde el seno de estas formaciones porfiríticas una montaña en forma de campana, que es el cono de basalto llamado *la campana de Jerez*. Entre las rocas secundarias de Zacatecas se halla cerca de la hacienda de la Saucedá alguna piedra caliza compacta, en la cual M. Sonneschmidt descubrió tambien la piedra lydia, una arenisca antigua (*urfelscong'omerat*) que tiene en engaste fragmentos de granito ** y un conglomerado de arcilla y feldespato que se confunde fácilmente con la traunata de los mineralogistas alemanes. La presencia de la piedra lydia en la caliza podria hacer creer que

* *Sobre la Formacion de las vetas, por Don Andres del Rio. (Gazeta de Méjico, tom. XI, n° 51.)*

** En la quebrada que va de Zacatecas al convento de Guadalupe.

esta última roca pertencía al calizo de transición (*ubergangskalkstein*) que aparece á la superficie en el cerro de la Tinaja, á 8 leguas N. de Zacatecas; pero debo aqui recordar, que en las costas de la América meridional cerca del morro de Nueva-Barcelona, he encontrado yo la slizapizarra (*kieselschiefer*) formando mantos subordinados en un calizo que indudablemente es secundario.

El aspecto salvaje de las montañas metalíferas de Zacatecas hace una singular contraposición con la gran riqueza de las vetas que encierran; esta riqueza se ha dejado ver, (y es digno de notarse este hecho) no en las quebradas y parages donde las vetas siguen el declive suave de las montañas, sino mas frecuentemente en las puntas mas altas, en parages donde parece que la superficie del terreno ha sido desgarrada tumultuosamente en las antiguas revoluciones del globo. Las minas de Zacatecas producen, un año con otro, 2500 á 3000 barras de plata, de á 134 marcos cada una.

La masa de las vetas de este distrito encierra * muchos y varios metales, á saber, el cuarzo, la piedra

* *Sonneschmidt*, p. 185. Este sabio ha creído que los minerales que los habitantes de Zacatecas llaman *copadillo*, *metal cenizo* y *metal azul de plata*, son composiciones de galena, plata sulfúrea y plata nativa. He creído deber notar aqui esta sinonimia de los minerales mejicanos, porque su conocimiento es importantísimo para el viagero mineralogista. Véase *Garcés*, *Nueva Teoría del beneficio de los metales*, p. 87, 124 y 138.

córnea escamosa, el espato calizo, un poco de sulfato de barita y de *braunspath*; la plata ágria prismática, llamada en el país *azul acerado*; la plata sulfúrea (*azul plomilloso*) mezclada de plata nativa; la plata fuliginosa (*silberschwarze* de los alemanes, *polvorilla* de los mejicanos), la plata parda, azul y verde, á no grande profundidad; un poco de rosicler ó *petlanco*, y de oro nativo, especialmente al SO. de la ciudad de Zacatecas; el plomo sulfúreo argentífero (*soroche plomoso reluciente y tescatete*); el carbonato de plomo; el zinc sulfúreo negro pardo y amarillo (*estoraque y ojo de vívora*); la pirita de cobre y de hierro (*bronce nochistle ó dorado, y bronce chino*); el hierro oxidulado magnético; el carbonato de cobre azul y verde, y el sulfuro de antimonio. Los metales mas abundantes de la veta grande son la plata ágria prismática (*sprodglaserz*), la plata sulfúrea ó vidriosa mezclada de plata nativa y el *silberschwarze*.

La intendencia de Zacatecas comprende las minas de Fresnillo y de Sombrerete, de las cuales las primeras, que se benefician débilmente, estan en un grupo solitario de montañas que sobresalen por encima de la parte llana de la mesa central. El llano está cubierto de formaciones de pórfido; pero el grupo metalífero está compuesto de traumata. Segun observacion de M. Sonneschmidt, la roca está cortada por innumerable cantidad de vetas abundantes en plata córnea gris y verde.

Las minas de Sombrerete, descubiertas en 1555, se

han hecho célebres por la inmensa riqueza de la veta negra, la cual en el espacio de algunos meses dejó al marques del Apartado una utilidad neta de mas de cinco millones de duros. La mayor parte de estas vetas se hallan en una piedra caliza compacta, que encierra, como la de la Saucedá, *kieselschiefer* y piedra de toque. En este distrito de minas es en el que abunda el rosiclér oscuro, y á veces forma toda la masa de las vetas que tienen mas de un metro de ancho. Cerca de Sombrerete, las montañas de formacion caliza secundaria son mucho mas altas que las de pórfido. El cerro de Papanton parece tener mas de 3400 metros de altura sobre el nivel del Océano. Las campiñas que rodean la villa de Sombrerete producen con abundancia el maiz y toda especie de semillas cereales; el clima es templado y muy sano, y hay cuanta leña y aguas corrientes se necesitan para el laborío de las minas. Las antiguas minas de la Noria del Chacuaco y de Chalchihueté se hallan á 3 y á 6 leguas de Sombrerete. Donde particularmente se cree que hay inmensas riquezas es en el Real de la Noria, cuyo criadero metalífero (el tajo de Ibarra) tiene cerca de 30 varas de ancho.

El criadero de Catorce ocupa hoy dia el segundo ó el tercer lugar entre las minas de Nueva-España, si se las clasifica por la cantidad de plata que producen: y no se descubrió hasta el año de 1778. Su descubrimiento y el de las vetas de Hualgayoc en el Perú, llamadas vulgarmente las vetas de Chota, son las mas importantes que presenta, de dos siglos á esta parte, la

historia de las minas de la América española. La pequeña ciudad de Catorce, cuyo verdadero nombre es el de la Purísima Concepcion de Alamos de Catorce, está situada en la mesa caliza que va flaqueando hácia el Nuevo reino de Leon y hácia la provincia del Nuevo-Santander. Del seno de estas montañas * de calizo compacto secundario se levantan, como en el Vicentino, unas masas de basalto y de almendrilla porosa que se semejan á productos volcánicos, y que encierran el olivino, la zeolita y la obsidiana. Gran número de vetas poco anchas, y muy variables asi en anchura como en direccion, atraviesan la piedra caliza, y esta cubre una pizarra de transición: acaso debajo de esta se hallará la bufa del fraile. Las mas de estas vetas son occidentales (*spathgange*), y su inclinacion es de 25° á 30° hácia el NE. **. Los minerales que forman la matriz se encuentran comunmente en cierto estado de descomposicion; y se los rompe con el azadon, el pico y la barrena. El consumo de pólvora es mucho menor que en Guanajuato y en Zacatecas. Tienen estas minas la gran ventaja de estar casi enteramente secas; de suerte que no hay necesidad de máquinas costosas para desaguarlas.

Dos particulares muy pobres, Sebastian Coronado y Antonio Llanas, descubrieron, en 1773, algunas

* Cerca de la mina del padre Florez, y en el camino de S. Ramon á Catorce. (*Sonneschmidt*, pag. 279.)

** *Descripción del Real de Catorce por don José Manuel Gonzalez Cueto*, 1800. (Manuscrito.)

vetas en un sitio llamado hoy *cerro de Catorce viejo*, á la falda occidental del *picacho de la barriga de plata*, y emprendieron su laborío con pobres é inconstantes productos. En 1778, un minero del Ojo del Agua de Matchuala, D. Bernabé Antonio de Zepeda, recorrió por espacio de tres meses este grupo de montañas calizas y áridas; y despues de haber examinado atentamente las quebradas, tuvo la felicidad de encontrar el creston de la veta grande y allí abrió el tiro de la Guadalupe: siendo tal la cantidad que sacó de plata córnea y de colorados mezclados de plata nativa, que en poco tiempo ganó mas de medio millon de pesos. Desde entonces se beneficiaron las minas de Catorce, con la mayor actividad: la del Padre Florez produjo ella sola en el primer año 1,600,000 pesos; pero la veta no mostró grande riqueza sino desde los 50 á 150 metros de profundidad perpendicular. La famosa mina de la Purísima, de que es dueño el coronel Obregon, apenas ha dejado de dar, desde 1788, un producto neto de 200,000 pesos anuales; y en 1796, de 1,200,000 pesos, sin ascender los gastos de su laborío arriba de 80,000. La veta de la Purísima, que no es la misma que la del Padre Florez, toma algunas veces el ancho extraordinario de 40 metros; y en 1802 se benefició hasta 480 metros de profundidad. Desde el año de 1798, ha disminuido notablemente la riqueza de los minerales de Catorce, presentándose con mas escasez la plata nativa, y los metales colorados, que son una composicion íntima

de plata córnea, de carbonato de plomo terroso, y de ocre rojo, en estado de dar lugar á los minerales piríticos y cobrizos. El producto anual de estas minas es de cerca de 400,000 marcos de plata por año.

Las minas de Pachuca, de Real del Monte y de Moran tienen grande celebridad á causa de su antigüedad, de su riqueza y de su proximidad á la capital. Desde principios del siglo XVIII^o solo se ha beneficiado con actividad la veta de la Vizcaina ó de Real del Monte; el laborío de las minas de Moran solo se ha vuelto á emprender pocos años há, y el criadero de Pochuca, uno de los mas ricos de toda la América, está abandonado enteramente desde el horrible incendio que hubo en la famosa mina del Encino, que daba sola ella anualmente mas de 30,000 marcos de plata. El fuego consumió toda la armadura que sostenia la bóveda de los cañones, y la mayor parte de los mineros quedaron ahogados antes de poder llegar á los tiros. Otro incendio semejante hizo tambien abandonar, en 1787, el laborío de las minas de Bolaños, y no se volvió á trabajar en su desagüe hasta el año de 1792.

El valle de Méjico está separado de la quebrada de Totonilco el grande por una cadena de montañas de pórfido, cuya mas alta cumbre * es el pico de Jacal, que segun mi medida barométrica, tiene 3124 metros de altura sobre el nivel del mar. Este pórfido

* Véase mi *Nivellement barométrique*.

sirve de basa á la almendrilla porosa que rodea los lagos de Tezeuco, de Zumpango y de S. Cristobal; y parece ser de la misma formacion que el que en el camino de Méjico á Acapulco cubre el granito entre Sopilote y Chilpansingo, cerca del pueblo de Acaguisotla, y en el alto de los Cajones. Al NE. del distrito de Real del Monte se oculta el pórfido, al principio bajo el basalto columnario de la hacienda de Regla, y mas adelante en el valle de Totonilco, bajo mantos de formacion secundaria. La piedra caliza alpina, de color gris azulado (*alpenkalkstein*) en la cual se halla la famosa cueva de Dantó, llamada tambien la montaña horadada ó el Puente de la Madre de Dios, parece que descansa sobre el pórfido de Moran, y encierra, cerca del puerto de la Mesa, vetas de galena: se la encuentra cubierta de nuevo de otras tres formaciones de origen menos antiguo, que nombrándolas por el orden con que estan colocadas unas sobre otras, son el calizo del Jura cerca de los baños de Totonilco, la arenisca apizarrada de Amojaque, y un yeso de segunda formacion mezclado de arcilla. La superposicion de estas rocas secundarias que he observado con cuidado, es tanto mas notable cuanto es idéntica con la que se advierte en el continente antiguo segun las bellas observaciones de MM. de Buch y Freiesleben.

Las montañas del distrito de las minas de Real del Monte encierran mantos de pórfido, que respecto á su origen ó á su antigüedad relativa se diferencian

mucho entre sí. La roca que forma los respaldos alto y bajo de las vetas argentíferas, es un pórfido descompuesto, cuya basa parece á veces arcillosa y á veces análoga á la piedra córnea escamosa: la presencia de la anfibolia no se anuncia allí muchas veces sino por algunas manchas verdosas mezcladas con feldespato comun y amarillente. En muy grandes alturas, por ejemplo en el hermoso bosque de robles y de pinavetes del Oyamel, se encuentran pórfidos con basa de piedra aperlada (*perlstein*) que tiene engastada la obsidiana en mantos y riñones. Cual sea la relacion que existe entre estos mantos que muchos mineralogistas tienen por productos volcánicos, y los pórfidos de Pachuca, de Real del Monte y de Moran, en los cuales la naturaleza ha depositado masas enormes de plata sulfúrea y de piritas platosas, es uno de los problemas mas difíciles de cuantos ofrece la geología, y no se resolverá hasta que muchos viajeros zelosos é instruidos hayan recorrido las cordilleras mejicanas y estudiado con cuidado aquella inmensa variedad de pórfidos, que carecen de cuarzo y que abundan á un mismo tiempo de anfibolia ú hornblenda, y de feldespato sulfúreo.

El distrito de las minas de Real del Monte no presenta, como el de Freiberg en Sajonia y el Derbyshire en Inglaterra, ó como las montañas de Zimapan y de Tasco en la Nueva-España, un gran número de vetas ricas, aunque poco anchas, en corto terreno: se parece mas bien á las montañas del Harz y de Schemnitz en Europa, ó á las de Guanajuato y del Potosí

en América, cuyas riquezas están contenidas en criaderos pocos en número, pero de dimensiones muy considerables. Las cuatro vetas de la Vizcaina, del Rosario, de Cabrera y del Encino recorren los distritos de Real del Monte, Meran y Pachuca, á extraordinarias distancias, sin mudar de dirección, y casi sin encontrar otras vetas que las atraviesen ó perturben su curso.

La veta de la Vizcaina, menos poderosa, pero acaso aun mas rica que la de Guanajuato, habia sido beneficiada con muy buen éxito desde el siglo *xvi*° hasta principios del *xviii*°. En los años 1726 y 27 aun produjeron las dos minas juntas de la Vizcaina y del Jacal 542,700 marcos de plata. La mucha agua que filtraba por las abras de la roca porfirítica, junto con la imperfección de los medios de desaguar, forzaron á los mineros á abandonar las obras que todavía no habian profundizado sino 120 metros. Un particular muy emprendedor, don José Alejandro Bustamante, tuvo el valor de comenzar un cañon de desagüe cerca de Moran pero murió antes de acabar esta obra de importancia, que tiene 2352 metros de largo desde su boca hasta el punto en que el cañon atraviesa la veta de la Vizcaina. Esta veta se dirige h. 6; su inclinación es de 85° al mediodia y su ancho de 4 á 6 metros. El pórfido de este distrito tiene generalmente su dirección h. 7-8 con inclinación de 60° al NE., como se ve especialmente en el camino de Pachuca á Real del Monte. El cañon de desagüe

está cortado al principio en roca viva (*querschlagsweise*) con direccion h. 7, hácia el O.: mas allá toma su camino por tres vetas diferentes h. 11-12, de las cuales una sola, la veta de la Soledad, * ha dado bastantes minerales de plata para pagar todos los gastos de esta empresa. El cañon no se acabó sino en 1762 por el compañero de Bustamante don Pedro Torres. Este último, conocido con el título de conde de Regla, como uno de los hombres mas ricos de su siglo, habia ya sacado, en el año de 1774, un producto neto de mas de cinco millones de duros de la mina de la Vizcaina. Además de dos navíos de guerra que regaló al rey Carlos III, de los cuales el uno era de 112 cañones, prestó á la corte de Madrid un millon de duros que no se le han pagado aun. Construyó la grande hacienda de Regla, que le costó mas de medio millon de pesos, compró tierras de inmensa extension y dejó á sus hijos un patrimonio que no ha tenido igual, en Méjico, sino el del conde de la Valenciana.

El cañon de Moran cruza la veta de la Vizcaina en el tiro de S. Ramon á 210 metros de profundidad mas abajo del nivel del piso en que estan colocados los malacates. Desde el año de 1774, las utilidades del dueño fueron bajando de año en año. En vez de lle-

* Se cree que esta veta es idéntica con la que el señor Elhuyar comenzó á beneficiar en el tiro de Cabrera, en Moran. Sin embargo me ha parecido que la veta de Cabrera es mas bien la misma que la de Santa Brígida, y que su riqueza principal se encuentra siguiéndola hácia la mina de Jesus.

var adelante algunos cañones de indagacion para reconocer la riqueza de la veta en un grande espacio, continuó metiéndose mas adentro con obras de laborío, y profundizó hasta 97 metros mas bajo que el cañon de desagüe. La veta conservó su grande riqueza de plata sulfúrea compuesta con plata nativa; pero se aumentaron las aguas de modo que no bastaban para desaguar la mina 28 malacates, para cada uno de los cuales eran necesarias mas de 40 caballerías. El año de 1783 el gasto ascendia á 9000 duros por semana. Despues de la muerte del viejo conde de Regla se suspendieron las obras hasta el año de 1791, época en que se tuvo el valor de restablecer todos los malacates. Los gastos de estas máquinas con que se sacaba el agua, no por medio de bombas sino de cubos de cuero ensartados en cuerdas, ascendian entonces á mas de 150,000 pesos al año. Al fin se consiguió llegar al punto mas profundo de la mina, el cual segun mis medidas * no está sino 324 metros mas alto que el nivel del lago de Zumpango; pero viendo que los minerales que se extraian no compensaban los gastos de desagüe, se abandonó la mina de nuevo, el año de 1801.

* Yo he encontrado que la altura de Zumpango es de 2284 metros; la del tiro de Ramon de 2815 metros, y el punto mas profundo de la mina de la Vizcaina está 307 metros mas bajo que la abertura superior de este tiro. Doy aqui estos resultados, porque en aquel pais se cree comunmente que las obras de laborío del Real del Monte han llegado ya al nivel del lago salado de Tezcucó.

Es ciertamente bien extraño que no se haya pensado, en vez del miserable medio de sacar el agua con los referidos cubos, en valerse de los equipages de bombas movidas por malacates, por ruedas hidráulicas ó máquinas de columna de agua. Un cañon de desagüe que empezase en Pachuca ó mas abajo hácia Gasave, en el valle de Méjico, hubiera desaguado la mina de Vizcaina en el tiro de S. Ramon, hasta 370 metros de profundidad. Lo mismo se hubiera conseguido y con menos gasto, siguiendo el proyecto del señor Elhuyar, y colocando la boca de un nuevo cañon cerca de Omitlan, en el camino que conduce desde Moran al sitio de la amalgamacion de Regla: este último cañon tendria poco mas ó menos de 3800 metros de largo cuando llegase á cortar la veta de la Vizcaina.

El conde de Regla sigue hoy un plan muy prudente, que es el de no ocuparse en desaguar los antiguos planes, sino en buscar el criadero en otros puntos donde hasta ahora no se le habia empezado á labrar. * Estudiando en Real del Monte la superficie del terreno y sus altos y bajos, se observa que la veta de la Vizcaina ha dado de tres siglos á esta parte sus mayores riquezas en un solo punto, á saber, en una abra natural que hay entre los tiros de Dolores, de la Joya, San Cayetano, Santa Teresa y Guadalupe. El de Santa Teresa es de donde se han sacado mas minerales de plata. Al E. y O. de este punto central, se encuentra estrechada la veta en un espacio de mas de 400 metros, con-

* *In unverfahrenem Felde.*

servando su direccion primitiva, pero sin metales, y reducida á una veta casi imperceptible. Por mucho tiempo se habia creido que la veta de la Vizcaina se perdía insensiblemente en la roca; pero en 1798, se descubrieron metales muy ricos á distancia de mas de 500 metros al E. y O. del centro de las antiguas obras. Entonces se abrieron los tiros de S. Ramon y S. Pedro, y se encontró que la veta vuelve á tomar su ancho anterior, y ofrece un campo inmenso para nuevos laboríos. Cuando yo visité estas minas, en mayo de 1803, el tiro de S. Ramon no tenia aun sino 30 metros de profundidad, y debe tener 240 para llegar al suelo del cañon de Moran, el cual dista tambien 45 metros del punto correspondiente á la interseccion del nuevo tiro y la bóveda del cañon. En su estado actual la mina del conde de Regla produce anualmente mas de 50 á 60,000 marcos de plata.

La veta de Vizcaina encierra, en los puntos donde se hace el laborío principal, cuarzo lechoso que muchas veces pasa á la piedra córnea escamosa, amatista, carbonato de cal, un poco de sulfato de barita, plata sulfúrea mezclada con plata nativa y á veces con plata ágria prismática (*sprödglasserz*), rosicler oscuro, galena y piritas de hierro y cobre. Estos mismos minerales de plata se hallan cerca de la superficie del terreno en cierto estado de descomposicion, y mezclados de óxido de hierro, como los pacos del Perú. Cerca del tiro de S. Pedro, las piritas son algunas veces mas ricas en plata que la mina de plata sulfúrea.

Las minas de Moran, muy célebres en otro tiempo, fueron abandonadas hace 40 años, á causa de la abundancia de aguas que no podian agotarse. En este distrito vecino al de Real del Monte, cerca de la boca del gran cañon de desagüe de la Vizcaina, es en donde se colocó, en 1801, una máquina con columna de agua, cuyo cilindro tiene 26 decímetros de altura y 16 de diámetro. Esta máquina, que es la primera de este género que se haya construido en América, es muy superior á las que existen en las minas de Hungría; fue construida segun los cálculos y planes del señor del Rio, profesor de mineralogía de Méjico, que ha visitado las mas célebres minas de Europa, y que reúne los conocimientos mas sólidos y variados; y la ejecutó M. Lachaussée, artífice natural del Brabante, hombre de señalada habilidad, que tambien construyó para la escuela de minas de Méjico una coleccion muy importante de modelos útiles para el estudio de la mecánica y de la hidrodinámica *. Es sensible que esta hermosa máquina, cuyo regulador de las válvulas ** está movido por un mecanismo particular, esté colocada en un sitio donde con mucha dificultad se encuentra agua bastante para tenerla siempre en movimiento. Mientras estuve en Moran, no podian las bombas andar sino tres horas por dia. La construccion de la máquina y acueductos ha costado 80,000 duros; al prin-

* Véase, cap. VII, t. I, p. 237.

** Delius, *des Mines de Schennitz*, edicion de M. Schreiber, §. 591.

cipio se calculó el gasto por la mitad de esta suma, y contando con mayor masa de agua motriz; pero el año en que se midió esta agua fue muy lluvioso, y se creyó seria mas abundante de lo que es en tiempos ordinarios. Es de esperar que el nuevo canal en que se trabajaba, el año de 1803, y que debia tener 5,000 metros de largo, habrá remediado esta falta de agua, y que la veta de Moran (h. $9 \frac{4}{8}$, inclinada 84° al N.E.) aparecerá, á mas profundidad, tan rica como lo creen los accionistas de la mina. El señor del Rio, cuando llegó á Nueva-España, no tuvo otro fin sino el de probar á los mineros mejicanos el efecto de este género de máquinas y la posibilidad de hacerlas en aquel pais. Este fin se ha conseguido en parte, y se hará aun mas evidente cuando se coloque una máquina de columna de agua en la mina de Rayas, en Guanajuato, en la del conde de Regla, en Real del Monte, ó en las de Bolaños, en las cuales M. Sonneschmidt * contó cerca de cuatro mil caballerías empleadas en mover los malacates.

Las minas del distrito de Tasco, situadas á la falda occidental de la Cordillera, han perdido su antiguo esplendor desde fines del siglo último; porque en su estado actual, las vetas de Tehuilotepic, de Sochipala, del cerro del Limon, de S. Estevan y de Guautla, no dan entre todas anualmente sino cosa de 60,000 marcos de plata. En 1752, y los diez años siguientes, ha

* *Sonneschmidt*, p. 241.

sido cuando las minas de Tasco se han beneficiado con mayor actividad y buen éxito ; debiéndose esto al genio emprendedor de un frances, José de Laborde, que habia venido muy pobre á Méjico, y que en 1743 habia gauado inmensas riquezas en la mina de la Cañada del Real de Tlapujahua. Hemos hablado en otra parte * de los muchos reveses de fortuna que tuvo este hombre extraordinario. Despues de haber construido en Tasco una iglesia que le costó 400,000 pesos, se vió reducido á la última miseria por la rápida decadencia de las mismas minas de donde habia sacado anualmente de dos á trescientos mil marcos de plata. El arzobispo le permitió entonces vender una custodia de oro guarnecida de diamantes que habia Laborde regalado para el tabernáculo de la iglesia de Tasco, y con el producto de esta venta, que fue de unos cien mil duros, se trasfirió á Zacatecas. Hallábase á la sazón este distrito de minas en tal abandono que apenas daba anualmente 50,000 marcos de plata á la casa de moneda de Méjico. Laborde emprendió desaguar la famosa mina de la Quebradilla; allí perdió todos sus capitales sin conseguir el fin que se proponia; pero al fin con lo poco que le quedaba empezó á trabajar la veta grande, abriendo el tiro de la Esperanza, y allí ganó segunda vez inmensas riquezas. Desde entonces el producto de plata de las minas de Zacatecas ascendió á 500,000 marcos por año; y aunque no fue

* Cap. III, t. I, p. 421.

siempre igual la abundancia de metales, dejó no obstante Laborde á su muerte cerca de 600,000 duros. Habia forzado á su hija á hacerse monja porque pasasen todos sus bienes á su único hijo varon, y este abrazó voluntariamente la carrera eclesiástica. En Méjico y en todas las demas colonias españolas, raras veces siguen los hijos la profesion de sus padres; no se encuentran allí, como en Succia, en Inglaterra y en Escocia, familias en que se haya hecho hereditario el oficio de minero.

Las vetas de Tasco y del Real de Tehuilotepec atraviesan montañas áridas y cortadas á surcos por quebradas muy hondas. La roca mas antigua que se deja ver á la superficie en este distrito, es la pizarra primitiva que pasa á la mica pizarra : su direccion es h. 3—4; su inclinacion es de 40° al NO. como yo lo observé en el cerro de San Ignacio, y al O. de Tehuilotepec en el cerro de la Compañía, donde Cortés habia empezado un cañon de indagacion. La mica pizarra posa verisimilmente sobre el granito de Zumpango y sobre el del valle del Papagallo : cerca de Achichintla y de Acamiscla aparece vuelto á cubrir de una formacion de pórfido, que contiene á un mismo tiempo feldespato comun y sulfúreo, y mantos de *pechstein* pardo negruzco. En los alrededores de Tasco, de Tehuilotepec y del Limon, la pizarra primitiva sirve de basa al calizo compacto gris azulado, á veces poroso, y perteneciente á la formacion alpina. Este calizo encierra muchos mantos subordinados, unos de espejuelo en hojas, otros de pizarra arcillosa (*schieferthon*)

cargada de carbono. Subiendo desde la orilla del lago de Tuspa á la subida de Tasco el viejo, heinos encontrado petrificaciones de troquitas y otras conchas univalvas encerradas en aquella piedra caliza; la estratificación es muy manifiesta, pero sus bancos siguen en grupos direcciones é inclinaciones diversas. Sobre esta piedra caliza de Tasco, que es idéntica con la que cubre los llanos de Sopilote y la fértil mesa de Chilpansingo, descansa una arenisca con basa caliza.

El distrito de Tasco y del real de Tehuilotepc encierra gran número de vetas, todas las cuales, excepto la del cerro de la Compañía, se dirigen del N.O. al S.E. h. 7—9. Estas vetas, como las de Catorec, atraviesan á un mismo tiempo la caliza y la mica pizarra que sirve de basa á la primera, presentando los mismos metales en ambas especies de rocas; sin embargo estos metales han sido mucho mas abundantes en la caliza. Las minas se han empobrecido desde que ha sido preciso beneficiar las vetas en la mica pizarra. Don Vicente de Anza, minero muy inteligente y activo, dió á las minas de Tehuilotepc la profundidad de 224 metros, y abrió dos hermosos cañones de desagüe de mas de 1200 metros de largo; pero por desgracia encontró que las mismas vetas que cerca de la superficie del terreno habian dado grandes riquezas, eran á gran profundidad tan pobres en minerales de rosieler, como abundantes en galena, en piritas y en blenda amarilla.

Un suceso extraordinario, acontecido el dia 16 de

febrero de 1802, acabó de arruinar á los mineros de este distrito. Las minas de Tehuilotepec, así como las de Guautla, carecieron siempre del agua necesaria para el movimiento de los molinos y demás máquinas que preparan el mineral para la amalgamacion. El arroyo mas abundante de que se servian en las haciendas, salia de una cueva que se encuentra en la roca caliza, y que se llama la cueva de S. Felipe. En la noche del 16 al 17 de febrero desapareció este arroyo, y dos dias despues se dejó ver un nuevo manantial á cinco leguas de distancia de la cueva, cerca del pueblo de Plantanillo. Varias investigaciones muy importantes para la geología, de que hablaré en otro lugar, han probado, que en aquel parage, entre los pueblos de Chamacasapa, Plantanillo, y Tehuilotepec, hay en el seno de las montañas calizas una continuacion de cuevas y cañones naturales, por los cuales atraviesan algunos rios subterráneos semejantes á los del condado de Derby en Inglaterra, comunicándose unos con otros.

Las vetas de Tehuilotepec son por lo general occidentales (*spatgänge*), de dos á tres metros de ancho; y separándose de la roca por una orilla de barro de arcilla, tienen muchos cuerpos laterales que enriquecen la veta principal en los puntos donde se unen con ella. Su estructura ofrece la singularidad de que el mineral metálico rara vez está diseminado en toda la matriz, sino reunido en una sola faja, que unas veces corre cerca del respaldo alto, otras cerca del bajo de la

veta. En general los criaderos de Tasco y de Tehuilo-tepec son sumamente inconstantes en su producto, y por lo que hace á la naturaleza de la masa que los constituye, yo he encontrado en ella cuatro formaciones de vetas muy diferentes, á saber :

1° Oxido de hierro pardo, rojo y amarillo, en el cual está diseminada en partículas impalpables, la plata nativa y sulfúrea; la mina de hierro pardo celdoso, de hierro de espejuelo, un poco de galena y hierro magnético, y cobre carbonatado azul. Esta formacion análoga á la de los pacos de Fuentes-tiana y de Pasco, en el Perú, es conocida en Tehuilo-tepec con el nombre de *tepostel*, y se halla á pequeña profundidad, cerca de la superficie (*im ausgehenden*), en las minas de S. Miguel, de S. Estevan y de la Compañía, cerca de Tasco, lo mismo que en el cerro de Garganta cerca de Mezcala. El *tepostel* es por lo comun menos rico que el paco del Perú : en Tasco es algo mas, en proporcion que el óxido de hierro está merclado con mas azul de cobre, y con todo no contiene por lo comun arriba de cuatro onzas de plata por quintal.

2°. Espato calizo, un poco de galena y yeso de hojas trasparentes, que tiene en engaste algunas gotas de agua con aire y plata nativa filiforme. Esta formacioncita muy notable, y que tambien se ha observado en las montañas de Saltzburgo, se halla á mas de cien metros de profundidad en la veta de la Trinidad, que es la continuacion de la de S. Miguel, en

un punto donde el respaldo bajo no es de espejuelo sino de calizo compacto.

3° Rosiclér vivo, plata sulfúrea ágría (*sprödgla-serz*), mucha blenda amarilla, blenda parda, galena, muy pocas piritas de hierro, espato calizo, y cuarzo lechoso. Esta formación, que es la mas rica de todas, presenta el fenómeno singular de que los minerales mas abundantes en plata, forman bolas en esferóides de 10 á 12 centímetros de diámetro, en las cuales el rosiclér compuesto con plata sulfúrea ágría y plata nativa, alterna con fajas de cuarzo. Estas bolas, que solo son frecuentes entre 15 y 60 metros de profundidad, estan empastadas en una matriz de espato calizo y de espato que tira á pardo. Se las ha encontrado en las tres vetas de S. Ignacio, de Dolores y del Perdon, cuyas masas estan llenas de geodas, entapizadas de hermosos cristales de carbonato de cal.

4° Mucha galena platosa, que es tanto mas rica de plata, cuanto sus piezas separadas son de granos mas pequeños; mucha blenda amarilla; pocas piritas, cuarzo y espato calizo en las minas del Socabon del Rey y de la Marquesa.

Todas estas vetas corren por una mesa que tiene de 1700 á 1800 metros de altura sobre el nivel del mar, y que goza de un clima templado y muy favorable al cultivo de las cereales del antiguo continente.

Pasando la vista por el laborío de las minas de Nueva-España en general, y comparándole con el de las minas de Freiberg, del Harz y de Schemnitz, se

extraña encontrar aun en su infancia un arte que se está practicando tres siglos hace en América, y del cual se tiene la preocupacion que depende la prosperidad de aquellos establecimientos ultramarinos. Las causas de este fenómeno no pueden ocultarse á los que, despues de haber visitado la España, la Francia y la parte occidental de Alemania, han visto que en el centro de la culta Europa todavía hay montañas en donde las obras de minería se resienten de toda la barbarie de la edad media. El arte del minero no puede hacer progresos en donde los laboríos estan esparcidos en terrenos de vasta extension, y donde el gobierno deja á los propietarios plena libertad de dirigir las obras á su antojo y arrancar los minerales del seno de la tierra sin pensar en el porvenir. Desde la época brillante del reinado de Carlos v, la América española ha estado separada de la Europa en cuanto á la comunicacion de los descubrimientos útiles á la sociedad. Los pocos conocimientos que se tenian en el siglo xvi en el arte del laborío y de la fundicion en Alemania, Vizcaya y las provincias belgicas, habian pasado rápidamente á Méjico y al Perú desde las primeras colonias que se formaron en aquellos paises; pero desde entonces hasta el reinado de Carlos iii; los mineros americanos casi nada han aprendido de los europeos, á excepcion de la saca con pólvora * en

* Esta saca con pólvora no se introdujo ni aun en las minas de Europa, sino hácia el año de 1613. (*Daubuisson*, t. 1, p. 95.)

las rocas que resisten al pico. Este rey y su sucesor manifestaron el mas loable deseo de que participasen las colonias de todos los beneficios que saca la Europa de la perfeccion de las máquinas, de los progresos de de las ciencias físico-químicas y de su aplicacion á la metalurgia. La corte ha enviado á sus expensas mineros alemanes á Méjico, al Perú y al reino de la Nueva-Granada; pero sus conocimientos no han podido ser útiles, porque las minas de Méjico se consideran como una propiedad de los particulares, los cuales dirigen sus labores, y no permiten que el gobierno ejerza en ellas el menor influjo.

No tomaremos á nuestro cargo el indicar aqui el pormenor de los defectos que hemos creído haber observado en la administracion de las minas de Nueva-España; nos limitaremos á algunas consideraciones generales haciendo notar todo lo que nos parece digno de la atencion de cualquier viagero europeo. En la mayor parte de las minas mejicanas se hace muy bien la obra á la barrena que es la que exige mas destreza de parte del obrero. Podria desearse que el mazo fuese algo menos pesado, pues es el mismo instrumento de que se servian los mineros alemanes del tiempo de Carlos v. En lo interior de las minas se hallan colocadas algunas fráguas pequeñas movibles para volver á forjar la punta de las barrenas que se ponen inservibles. He contado 16 de estas fráguas en la mina de Valenciana; y en el distrito de Guanaajuato las minas mas pequeñas tienen una ó dos. Esta

disposicion es muy útil, especialmente en unas minas en que se ocupan hasta 1500 operarios, y en las cuales por consiguiente es inmenso el consumo de acero. No puedo alabar la práctica que se sigue en la saca con pólvora; porque los agujeros para los cartuchos son en general poco profundos, y los mineros no se esmeran en despojar la parte de la roca que debe saltar. Asi hay una pérdida de pólvora muy considerable. La mina de Valenciana ha consumido *, desde el año de 1794 al de 1802, por valor de 673,676 pesos de pólvora, y las minas de Nueva-España necesitan en el día, de 12 á 14000 quintales: siendo muy probable que mas del tercio de esta cantidad se gasta inútilmente. En Chapoltepec, cerca de Méjico, y en la mina de Rayas, cerca de Guanajuato, se han hecho experiencias acerca del método de saca propuesto por M. Bader, segun el cual se deja cierto volúmen de aire entre la pólvora y el tapon. Aunque estos ensayos habian probado la grande utilidad de ese nuevo método, ha prevalecido el antiguo, á causa del poco interes que ponen los maestros mineros en reformar abusos y perfeccionar el laborío.

* En 1799, por 63,375 pesos; en 1800, por 68,493; en 1801, por 78,243, y en 1802, 79,903. En Guanajuato se paga á un minero por un taladro de 1^m,5 de profundidad, cerca de 2½ pesos, y por uno de 1^m,9 de profundidad, sin contar la pólvora y herramienta, que se suministran á parte, cerca de 15 reales de plata. En la mina de Valenciana, cada 24 horas se hacen cerca de 600 agujeros ó taladros por dos hombres.

El ademe, ó sea el revestido de armadura vale poco; y ciertamente debería llamar la atención de los dueños tanto mas, cuanto la madera escasea mas de año en año en la mesa de Méjico. La mampostería que se emplea en los tiros y cañones, * especialmente el ademe de cal, merecen muchos elogios. Las claves de los arcos se ejecutan con mucho cuidado, y en esta parte las minas de Guanajuato pueden competir con todo lo mas perfecto que se ve en Freiberg y en Schemnitz. Los tiros, y aun mas los cañones de Nueva-España tienen por lo comun el defecto de dar á su abertura dimensiones (*ortstosshöhe*) demasiado grandes, causando por consiguiente gastos exorbitantes. En Valenciana se encuentran cañones ** adelantados con el fin de reconocer una veta pobre, y que tienen 8 ó 9 metros de altura. Es un error el imaginar que esta grande altura facilite la renovacion del aire; la ventilacion depende únicamente del equilibrio y de la diferencia de temperatura de dos columnas de aire que esten próximas. Todavía se cree, y con no mayor fundamento, que para reconocer la naturaleza de una veta muy ancha, se necesitan cañones de indagacion muy anchos tambien, como si en criaderos de 12 á 15 metros de ancho, no fuera mejor adelantar de trecho en trecho algunos pozos ó cañones pequeños trasversales hácia los respaldos para ver

* Principalmente en las minas de Valenciana, Guanajuato y Real del Monte.

** Cañon de la Soledad.

si comienza á enriquecerse la masa de la veta. Esta absurda costumbre de abrir todos los cañones con enormes dimensiones es la que estorba que los propietarios multipliquen las obras de indagacion indispensables para la conservacion de una mina, y para la duracion de los laboríos. En Guanajuato, el ancho de los pozos oblicuos y abiertos en escalones, es de diez á doce metros; y los perpendiculares tienen por lo comun seis, ocho ó diez. La enorme cantidad de minerales que se saca de las minas, y la necesidad de hacer entrar en ellas los cables atados á seis ú ocho malacates, obligan á dar á los tiros de Méjico mayores dimensiones que á los de Alemania; pero el ensayo que se ha hecho en Bolaños, de separar por medio de un armazon de madera los cables de los malacates, ha probado suficientemente que se puede disminuir la anchura del tiro sin temor de que las cuerdas se enreden á causa de su movimiento oscilatorio. Por punto general seria muy útil el servirse para la extraccion de los minerales, de toneles ó cajas paralelepípedas rectangulares, en vez de cubos de cuero ensartados en los cables del tambor. Podrian subir y bajar en un mismo tiro muchos pares de estos toneles haciéndolos correr con rodajas por maderos viguetas con una muesca.

El mayor defecto que se nota en las minas de Nueva-España, y que hace en extremo costoso su laborío, es la falta de comunicacion entre los diferentes planes, los cuales se parecen á aquellos edificios mal cons-

truidos donde para pasar de una pieza á otra es menester dar la vuelta á toda la casa. La mina de la Valenciana admira ciertamente por su riqueza, por la magnificencia de su ademe y la facilidad con que se entra en ella por escaleras espaciosas y cómodas; y con todo no presenta sino la reunion de planes pequeños, de forma demasiado irregular para que se les pueda llamar planes de gradas ó escalones; no son sino unos verdaderos sacos con solo una abertura por lo alto y sin ninguna comunicacion lateral. Cito esta mina, no porque sea la que tenga mas defectos en la distribucion de sus obras, sino por lo mismo de que debia suponerse que estaba mejor dispuesta que todas las demas. Como la geometría subterránea ha estado enteramente descuidada en Méjico hasta el establecimiento de la escuela de minas, no existe planta ninguna de los planes ya hechos. Podria suceder muy bien que ya estuviesen tocándose dos laboríos, sin que nadie lo advirtiese en aquel dédalo de cañones transversales y de pozos interiores. De aqui resulta la imposibilidad de introducir en el estado actual de las minas de Méjico, la conduccion con carreton ó con perros, y una económica disposicion de los desperdicios. El minero que se ha educado en las minas de Freiberg, acostumbrado á ver en práctica tantos y tan ingeniosos medios de acarreo, se persuade con dificultad de que en las colonias españolas, en donde los minerales son pobres pero abundantísimos, se transporte á lomo de hombre todo el metal que se

saca de la veta. Los indios tenateros, á quienes puede considerarse como las acémilas de las minas de Méjico, estan cargados durante seis horas con un peso de 225 á 350 libras. En los cañones de Valenciana y de Rayas respiran ademas dentro de una temperatura de 22° á 25°*; suben y bajan en dicho tiempo muchos miles de escalones por tiros que tienen 45 de inclinacion ó echado. Los tenateros llevan el mineral en costales de hilo de pita; y para no herirse las espaldas (porque los mineros estan comunmente desnudos hasta la cintura), ponen debajo del saco una frazada de lana. Se encuentran en las minas filas de cincuenta á sesenta de estos mozos de carga, entre los cuales hay viejos sexagenarios y muchachos de diez á doce años. Para subir las escaleras echan el cuerpo hácia adelante y se apoyan en un palo que solo tiene tres decímetros de largo; caminan haciendo eses, porque dicen que la experiencia les ha enseñado, que padece menos su respiracion cuando cortan oblicuamente la corriente de aire que entra de afuera por los tiros.

No se cansa uno de admirar la fuerza muscular de los tenateros indios y mestizos de Guanajuato, especialmente cuando se encuentra fatigadísimo al salir de la mayor profundidad de la mina de la Valenciana, sin estar cargado de peso ninguno. Los tenateros

* Véase cap. v, t. 1, p. 149. En Paris, los *fuertes* del mercado de la harina cargan por lo comun sacos de 325 libras de peso. Para ser recibido en su corporacion, es menester poder llevar, por espacio de 25 minutos, 850 libras de peso.

cuestan á los dueños de esta mina mas de tres mil duros semanales, porque se cuentan tres hombres destinados á conducir los minerales á los despachos, por cada barrenador que hace saltar la matriz por medio de la pólvora. Estos gastos enormes de conduccion podrian disminuirse acaso en sus dos tercios, si las obras de laborío se comunicasen por medio de pozos interiores (*rollschacht*) ó de cañones capaces para la conduccion en carreton y con perros. Algunos rompimientos bien entendidos facilitarían la extraccion de los minerales y la circulacion del aire, y escusarian esa multitud de tenateros cuyas fuerzas pueden emplearse de un modo mucho mas útil para la sociedad, y menos perjudicial para la salud de los individuos. En los pozos interiores que por sus comunicaciones de un cañon á otro sirviesen para la extraccion de los minerales, se podrian colocar unas cábricas (*haspel*) para hacer la saca á brazo, ó unos malacates. Desde muy antiguo (y es cosa digna de la atencion de los mineros europeos) se sirven de mulos en lo interior de las minas de Méjico; en Rayas bajan estos animales todas las mañanas sin guias y en la oscuridad por escalones hechos en un tiro que tiene de inclinacion de 42°—46°. Los mulos se distribuyen por sí mismos en los diferentes sitios en que estan colocadas las norias, y su andar es tan seguro que un minero cojo acostumbraba, hace algunos años, á entrar y salir de la mina montado en un mulo. En el distrito de las minas del Peregrino, en la Rosa de Castilla, se

recogen los mulos en cuadras subterráneas como los caballos que he visto en las famosas minas de sal gema de Wieliczka en Galitzia.

Los talleres de fundicion y amalgamacion de Guanajuato y de Real del Monte estan colocados de tal modo, que dos cañones navegables, cuyas bocas estuviesen cerca de Marfil y de Omitlan, podrian servir al acarreo de los minerales, escusando toda especie de saca por mas alto que el nivel de los cañones. Ademas, la bajada de la Valenciana en Guanajuato y la de Real del Monte en Regla, son tan rápidas, que se podrian construir en ellas caminos de hierro por donde rodasen los carros cargados del mineral destinado para la amalgamacion.

Hemos hablado mas arriba de la costumbre verdaderamente bárbara de desaguar las minas mas profundas no por medio de equipages ó sistemas de bombas, sino de cubos de cuero ensartados en cuerdas que se envuelven en el tambor de un malacate. Unos mismos cubos sirven, segun se quiere, para sacar, unas veces el agua y otras el mineral: van rozándose con las paredes de los tiros, y asi es sumamente costosa su conservacion. En Real del Monte, por ejemplo, uno de estos cubos no dura sino siete ú ocho dias, y cuesta ordinariamente seis pesetas y algunas veces ocho ó diez. Un cubo lleno de agua, colgado del tambor de un malacate doble, esto es, de ocho caballos, pesa 1250 libras; consta de dos cueros cosidos uno con otro. Los cubos de que se usa para los malacates sen-

cillos, esto es, los movidos por cuatro caballos, no tienen sino la mitad del volúmen y estan hechos de un solo cuero. En general la construccion de los malacates es muy imperfecta, y hay ademas la mala costumbre de forzar las caballerías que los mueven á correr con demasiada velocidad. En el tiro de S. Ramon, en Real del Monte he encontrado yo ser esta velocidad de diez pies y medio por segundo * ; en Guajuato, en la mina de Valenciana, de 13 á 14 pies; en las demas partes es siempre de mas de ocho pies. Don Salvador Sein, profesor de física en Méjico, ha probado en una memoria muy importante sobre el movimiento giratorio de las máquinas, que á pesar de la extrema ligereza de los caballos mejicanos no producen en los malacates el maximum del efecto sino cuando, empleando una fuerza de 175 libras, andan con una velocidad de cinco á seis pies por segundo.

Es de esperar que al fin se introducirán en la Nueva-España los equipages de bombas, movidas ó por malacates mejor contruidos, ó por ruedas hidráulicas, ó por máquinas de columna de agua. Siendo la leña bastante escasa en la loma de las Cordilleras, y no habiéndose descubierto aun el carbon de piedra en algunas provincias setentrionales (por ejemplo en

* Allí el agua se sacaba de una profundidad de 80 metros. El malacate doble tenia cuatro brazos; el extremo de cada brazo lleva un timon en donde se atan dos caballos; el diámetro del círculo que describian estos tenia 17 varas y media, el del tambor 12; cada cuatro horas se mudan los caballos.

el Nuevo-Méjico) por desgracia no se puede hacer uso de las *bombas de fuego* sino en las inmediaciones de las regiones cálidas y templadas. Así me parece, que estudiando con cuidado los sitios, y conduciendo mañosamente las aguas por medio de zanjás á unos estanques, se podría recurrir en muchos parages, si la pendiente lo permitiese, á la hermosa máquina de la columna de agua de Reichenbach * que sube el agua en las salinas de Baviera á 1500 pies de alto, y que es muy preferible á la máquina con columna de agua que obra por medio de un volante.

En los desagües es en donde se ve principalmente cuan indispensable es tener planos levantados por geómetras subterráneos. En vez de contener las aguas y conducir las por el camino mas corto hácia el tiro donde estan las máquinas, se dirige muchas veces su vertiente al fondo de la mina ** para sacarlas despues con enorme gasto. Además, en el distrito de Guanajuato perecieron cerca de 250 operarios en cosa de pocos minutos, el dia 14 de junio de 1780, porque no habiendo medido la distancia que habia entre los planes de San Ramon y los antiguos del Santo Cristo

* Se acaban de construir dos para las minas de Poullaouen y de Helgoat, en la Bretaña, beneficiadas con tan buen éxito como inteligencia por el señor Junker: en Helgoat se halla una caída de agua de 190 pies. Cada máquina tiene la fuerza de 300 caballos.

** Por ejemplo, en Rayas, en donde se sacan, á 338 varas de profundidad, las aguas que podrian reunirse, hácia el SE., en un sumidero á la profundidad de 180 varas.

de Burgos, se habian acercado imprudentemente á esta última mina avanzando hácia ella un cañon de indagacion. Entonces las aguas de que estaban llenos los planes del Santo Cristo, cayeron impetuosamente por el nuevo cañon de San Ramon, en la mina de Valenciana: muchos operarios perecieron por efecto de la compresion repentina del aire, que buscando una salida lanzó á grandes distancias maderas de ademar, y pedazos de roca. No hubiera ciertamente sucedido esta desgracia, si al dirigir las labores, se hubiese podido consultar un plano de estas minas.

Segun la descripcion que acabamos de hacer del estado actual de los laboríos y de la mala economía de la administracion de las minas de Nueva-España, no se puede extrañar el ver que varios laboríos que dieron grandes beneficios por mucho tiempo, se hayan abandonado desde que llegaron á mayor profundidad ó desde que las vetas manifestaron menor abundancia de metales. Hemos dicho arriba, que los gastos anuales de la famosa mina de Valenciana crecieron, en el espacio de 15 años, desde 400,000 duros á 900,000. Si hubiera mucha agua en esta mina, y si se necesitase de malacates para desaguarla, seria probablemente nula la utilidad que dejase á sus dueños. La mayor parte de los vicios de administracion que dejo notados, se han advertido ya hace mucho tiempo por el tribunal de minería, cuerpo respetable é ilustrado, por los profesores de la escuela de minas, y aun por algunos mineros indígenas que sin haber sa-

lido nunca de su patria conocen la imperfeccion de los antiguos métodos; pero debemos repetir que las mudanzas no pueden ser sino muy lentas en un pueblo que no gusta de novedades, y donde el gobierno tiene tan poco influjo en los laboríos por pertenecer estos á individuos particulares y no á compañías de accionistas. Hay ademas la preocupacion de que las minas de Nueva-España, por ser tan ricas, no exigen en su administracion aquella inteligencia y economía que son necesarias para la conservacion de las de la Sajonia y del Harz. Pero no debe confundirse la abundancia de los minerales con su riqueza intrínseca. Siendo la mayor parte de los minerales de Méjico muy pobres, como lo dejamos probado y como lo confiesan los que no se dejan alucinar con falsos cálculos, es menester para tener un producto de dos millones y medio de marcos de plata, extraer una enorme masa de matriz. Y es fácil de concebir que en las minas donde las diversas labores ó planes estan mal dispuestas y sin comunicacion entre sí, los gastos de extraccion deben crecer de un modo espantoso, á proporcion que los tiros van siendo mas profundos y los cañones de mayor extension.

El trabajo del minero es absolutamente libre en todo el reino de Nueva-España; á ningun indio ni mestizo se puede forzar á dedicarse al laborío de las minas. Es falso, por mas que esta especie se haya repetido en los libros de mas reputacion, que la corte de Madrid envíe presidarios á la América para trabajar

en las minas de oro y plata. Los malhechores rusos han poblado las minas de la Siberia; pero en las colonias españolas es felizmente desconocido este castigo siglos hace. El minero mejicano es el que está mejor pagado entre todos los mineros; gana á lo menos de 25 á 30 pesetas por semana de seis dias, cuando el jornal de los que trabajan al aire libre, por ejemplo, en la agricultura, es de ocho pesetas en la mesa central, y de nueve y media cerca de las costas *. Los tenateros y faeneros, cuyo oficio es conducir los minerales á los despachos, ganan muchas veces mas de seis pesetas por su jornal de seis horas **. La buena fe nõ es tan comun entre los mineros mejicanos como entre los alemanes y succos, y se valen de mil ardides para robar los minerales que son muy ricos. Como estan casi desnudos, y se les registra al salir de la mina del modo mas indecente, ocultan pedacitos de plata nativa, ó de rosieler, ó plata córnea entre el pelo, debajo de los sobacos ó en la boca; colocan tambien en el ano cilindros de arcilla llenos de metal, á que llaman *longanas*, de las cuales algunas tienen 13 centímetros (cinco pulgadas) de largo. Es un triste espectáculo ver en las grandes minas de Méjico, centenares de operarios, entre los cuales hay algunos muy hombres de bien, precisados á dejarse registrar al salir del tiro ó del cañon. Se toma nota de los mi-

* Véase, tom. II, pag. 56, 296 y 358.

** En Freiberg, en Sajonia, un minero gana cada semana de cinco jornales de 4 pesetas á 4 y media.

nerales que se hallan en el pelo, en la boca ó en otra parte del cuerpo del minero. En Guanajuato, en solo la mina de Valenciana, el valor de estos minerales robados, una gran parte de ellos por medio de las longanas, ascendia, desde 1774 á 1787, á la suma de 180,000 duros.

En lo interior de las minas se intervienen con mucho cuidado los minerales que conducen los tenateros desde los planes al tiro. En Valenciana por ejemplo, se sabe, con pocas libras de diferencia, la cantidad de matriz que sale diariamente de la mina; digo de matriz, porque nunca se saca la roca, sino que se la emplea para llenar los huecos que deján los minerales extraídos. En el despacho de los grandes tiros estan socavados en el muro dos aposentos, en cada uno de los cuales estan sentados dos *despachadores*, que tienen un libro en el cual se pone el nombre de todos los mineros ocupados en la conduccion. Delante de ellos, cerca de la mesa de despacho, estan colgadas dos balanzas. Cada tenatero cargado de mineral se presenta á la mesa de despacho, y dos personas colocadas cerca de las balanzas juzgan del peso de la carga, sobrelevantándola un poco. Si el tenatero, que en el camino que ya lleva hecho ha tenido tiempo de valuar su carga, la cree de menos peso que lo que dice el despachador, no dice nada, porque el error le es útil; si por el contrario la considera mayor, entonces pide que se pese su carga en la balanza, y el peso que así se señala, se escribe en el li-

bro del despachador. De cualquier parte de la mina de donde venga el tenatero, se le paga la carga de nueve arrobas un real de plata y la de $13 \frac{1}{2}$ arrobas á real y medio por viage. Hay tenateros que hacen en un dia ocho ó diez viages, y se arregla su paga segun el libro del despachador. No hay duda que este método de cuenta y razon es bien digno de elogio, y se admira á un mismo tiempo la celeridad, el órden y paz con que se consigue determinar el peso de tantos millares de quintales de minerales como dan en un solo dia unas vetas de 12 ó 15 metros de ancho.

Estos minerales, ya separados de las rocas pobres dentro de la misma mina por los maestros (*quebradores*), pasan por tres preparaciones, á saber, en los despachos, en donde trabajan mugeres, en los molinos de mazos y en las tahonas ó arrastres. Estas tahonas son unas máquinas en las cuales se tritura la matriz con unas piedras muy duras que hacen un movimiento circular y que pesan mas de 7 ú 8 quintales. Hasta ahora no se conoce ni el lavadero en la tina (*sezwäsche*) ni el de las mesas inmóviles (*liegende heerde*) ó de percusion (*stossheerde*). La preparacion con los mazos ó en las tahonas, que se asemejan á los molinos de tabaco, es diferente segun que el metal se destina á la fundicion ó á la amalgamacion. Propiamente las tahonas no se usan sino para esta última operacion; sin embargo algunos granos metálicos muy ricos, llamados *polvillos*, que han sufrido la trituracion en la tahona, van tambien á la fundicion.

La cantidad de plata extraída de los minerales por medio del mercurio es á la producida por la fundicion como $3 \frac{1}{7}$ á 1. Esta proporcion resulta del estado general formado por las cajas reales de los diferentes distritos de minas de Nueva-España. No obstante hay algunos de estos distritos ó reales, por ejemplo los de Sombrerete y Zimapan, en los cuales es mas lo que se saca por fundicion que por amalgamacion.

Plata quintada extraída de las minas de la Nueva-España, desde 1° de enero de 1785, hasta 31 de diciembre de 1798.

TESORERIAS ó CAJAS REALES QUE PERCIBEN EL QUINTO.	PLATA SACADA POR AMALGAMACION. (marcos de azogue.)	PLATA SACADA POR FUNDICION. (marcos de fuego.)
Méjico.	950,185	104,835
Zacatecas.	1,031,360	173,631
Guanajuato.	1,937,895	531,138
San Luis de Potosi.	1,491,058	24,465
Durango.	536,272	386,081
Guadalajara.	405,357	103,615
Bolaños.	336,355	27,614
Sombrerete.	136,395	184,205
Zimapan.	1,215	247,002
Pachuca.	269,536	185,500
Rosario.	477,134	191,368
TOTAL en marcos.	7,572,762	2,159,454

Creo que deberia añadirse una 5ª parte á las cantidades que se acotan en el precedente estado, para reducirle al verdadero estado actual del laborío. En

tiempos de paz, la amalgamacion es mayor que la fundicion, la cual en general es mala. Haciéndose de año en año mas escasa la leña en la loma de las cordilleras, que es la parte mas poblada, la disminucion de lo que se extraiga por medio de la fundicion es muy útil para las fábricas que necesitan gran consumo de combustible. En tiempo de guerra, la falta de mercurio detiene los progresos de la amalgamacion, y precisa á los mineros á estudiar el modo de perfeccionar la fundicion. El director general de minas, el señor Velazquez, suponía todavía, en 1777 (antes de descubrirse las ricas minas de Catorce, donde apenas se hace fundicion), que de todos los minerales de Nueva-España, $\frac{2}{3}$ pasan por el fuego, y $\frac{1}{3}$ por la amalgamacion.

Los límites que nos hemos prescripto en la redaccion de esta obra no nos permiten entrar en el pormenor de los métodos de amalgamacion usados en Méjico; bastará dar en general una idea de ellos, examinar los fenómenos químicos que se observan en la mayor parte, y hacer conocer las dificultades que se oponen en el Nuevo Continente á la introduccion del método inventado en Alemania, en 1786, por Born, Ruprecht y Gellert. Los que deseen conocer á fondo la práctica de la amalgamacion mejicana, hallarán las noticias mas completas en una obra publicada por M. Sonnenschmidt. Este apreciable mineralogista ha residido en Nueva-España por espacio de doce años; tuvo ocasion de hacer ensayos de amalgamacion con muchos y varios minerales, y estuvo en disposicion

de observar por su propia experiencia las ventajas ó inconvenientes de los diversos métodos que se siguen en las minas de América desde el siglo xvi.

Los antiguos conocian la propiedad que tiene el azogue de combinarse con el oro, y se servian de la amalgamacion para dorar el cobre, y para recoger el oro contenido en los vestidos usados, reduciéndolos á cenizas en vasijas de arcilla *. Parece tambien cierto, que antes del descubrimiento de la América, los mineros alemanes empleaban el mercurio, no solo en los lavaderos de las tierras auríferas, sino tambien para sacar el oro diseminado en las vetas **, sea en su estado nativo, sea compuesto con las piritas de hierro y la mina de cobre gris. Pero la amalgamacion de los minerales de plata, la ingeniosa manipulacion que se usa hoy en Méjico, y á la cual se deben la mayor parte de los metales preciosos que hay en Europa, ó que han refluído de Europa á Asia, no data de mas lejos que del año de 1557; y fue inventada en Méjico por un minero de Pachuca, llamado Bartolomé de Medina.

* Plin. xxxiii, 6. Vitruv. vii, 8. Bekmann's Gesch. der Erfindungen, b. i, p. 44; b. iii, p. 307; b. iv, p. 578.

** Por ejemplo en Golderonach, en el Fichtelgebirge, en donde aun se enseña el sitio de los antiguos molinos de amalgamacion (*quickmühlen*) destinados á moler los minerales auríferos. Varios documentos preciosos hallados en los archivos de Plassenburgo, y que he tenido ocasion de estudiar durante una larga mansion que hice en las montañas de Steeben y de Wunsiedel, prueban la antigüedad de las construcciones destinadas para la amalgamacion en Golderonach.

Por los documentos que existen en los archivos del despacho general de Indias, y segun las investigaciones de D. Juan Diaz de la Calle *, no puede quedar duda ninguna acerca del verdadero autor de esta invencion, que se ha atribuido * unas veces al canónigo Enrique Garcés, que principió en 1566 á beneficiar las minas de azogue de Huancavelica, otras á Fernandez de Velasco, que, en 1571, introdujo la amalgamacion mejicana en el Perú. Todavía es mas incierto el que Medina, que habia nacido en Europa, no hubiese ya hecho experiencias de amalgamacion antes de ir á Pachuca. Un alcalde de corte en Méjico, Berrio de Montalvo **, autor de una memoria sobre la manipulacion de los minerales de plata, asegura que Medina habia oido decir en España, que se podia sacar la plata por medio del azogue y de la sal comun; pero no da ninguna prueba convincente de esta asercion. La amalgamacion en frio pareció tan productiva en Méjico, que cinco años despues del primer descubrimiento de Medina, en el año de 1562, se conta-

* *Memorial dirigido al señor don Felipe IV* (Madrid, 1646), p. 49. Garcés, *del Beneficio de los Metales*, p. 76-82. Compárese tambien la *Real cédula expedida en Valladolid, en 4 de marzo, 1559*.

** Solórzano, *Politica de las Indias*, lib. vi, cap. vi, n° 17. Garcilaso, p. 1, pág. 225. Acosta, lib. iv, cap. 11. *Lampadius Handbuch der Huttenkunde*, b. 1, p. 401.

*** *Informe al Excelentísimo señor Conde de Salvatierra, virey de Méjico, sobre el beneficio descubierto por el capitan Pedro Mendoza Melendez y Pedro Garcia de Tapia* (Méjico, 1643), p. 19.

ban ya en Zacatecas * treinta y cinco haciendas donde se manipulaban los minerales con el azogue, aunque Zacatecas esté tres veces mas distante de Pachuca que no las antiguas minas de Tasco, Zultepeque y Tlapujahua.

No parece que los mineros de Méjico siguen principios bastante fijos en la eleccion de los minerales que deben ir á fundicion ó á amalgamacion; se ve fundir en unos distritos las mismas sustancias minerales que en otros se cree no poderse trabajar sino por amalgamacion. Por ejemplo, los minerales que contienen muriate de plata son unas veces fundidos con el carbonato de sosa (*tequesquite*), otras van á la amalgamacion ya de patio ya de cazo; y frecuentemente solo la abundancia de mercurio, y la facilidad de proporcionárselo es lo que decide al minero en la eleccion del método que emplea. En general se considera preciso echar á fundicion los minerales secos muy ricos, los que contienen diez ó doce marcos de plata por quintal, el sulfate de plomo argentífero y los minerales compuestos de blenda y de cobre sulfúreo. Por el contrario se amalgaman con utilidad, los pacos ó colorados ** que no tienen el brillo metálico; la plata

* *Descripcion de la ciudad de Zacatecas, por el Conde de Santiago de la Laguna, p. 42.*

** *Alvaro Alonso Barba, el arte de beneficiar metales, 1639, lib. II, cap. IV. Felipe de la Torre Barrio y Lima, minero de San Juan de Lucanas, Tratado de azoqueria (Lima 1738). Juan Ordoñez, Cartilla sobre el beneficio del azogue (Méjico 1758). Francisco Javier de Soria, Ensayo de metalurgia (Méjico 1784).*

nativa sulfúrea, el rosicler, la plata ágría y la córnea; el cobre gris (*fahlerz*) rico de plata y todas las minas secas que estan diseminadas en la matriz en partículas muy pequeñas.

Los minerales que se destinan á la amalgamacion deben estar triturados ó reducidos á polvo muy fino para presentar el mayor contacto posible al mercurio. Esta trituracion en los arrastres ó tahonas de que ya hemos hablado es la operacion que se hace con la mayor perfeccion en casi todas las haciendas de laborío de Méjico. En ninguna parte de Europa he visto harinas minerales ó sea lama (*schlich*) tan fina y de grano tan igual, como en las grandes haciendas de plata de Guanajuato, pertenecientes al conde de la Valenciana, al coronel Rul y al conde Perez Galvez. Cuando los minerales son muy piritosos, se los quema, ó al aire libre apilados sobre camas de leña, como en Sombrerete, ó ya reducidos en lama, poniéndolos en hornos de reverbero que llaman *comalillos*. Encontré varios de estos en Tehuilotepec, que tienen doce metros de largo, sin chimeneas, pero con dos fogones, cuyas llamas atraviesan el laboratorio. Con todo, esta preparacion química de los minerales se usa poco hablando en general; el gran volúmen de las sustancias que deben amalgamarse, y la falta de combustibles en la mesa de la Nueva-España, hacen la quema no menos difícil que costosa.

La trituracion en seco se hace con unos mazos de los cuales trabajan ocho á un tiempo, y estan movidos

por ruedas hidráulicas ó por caballerías. El mineral ya machacado, ó sea *la granza*, se pasa por un gran cuero agujereado, especie de criba; y esa granza se la reduce á harina muy fina en los arrastres ó en las tahonas, distinguiéndose estas en sencillas ó de marco, segun que tienen dos ó cuatro gruesos pedazos de pórfido ó de basalto, á que llaman piedras voladoras, que giran en un círculo de nueve á doce metros de circunferencia. Se colocan por lo comun en fila bajo un mismo soportal ó cobertizo doce ó quince de estas tahonas, y se las da el movimiento ó con agua ó con caballerías que se mudan de ocho en ocho horas. Una de estas máquinas muele en 24 horas 300 ó 400 hilógramos de mineral. La lama húmeda que sale de las tahonas se lava algunas veces nuevamente en los estanques de *deslamar*, cuya construccion se ha perfeccionado modernamente en el distrito de Zacatecas por el señor Garcés. Cuando los minerales son ricos, como en la mina de Rayas de Guanajuato, no se las reduce en las tahonas sino al volúmen de una arena gruesa, que llaman *jalsonte* y se separan por medio de lavaduras los granos metálicos mas ricos que se destinan á la fundicion, cuya operacion, que es muy económica, se llama *apartar polvillos*.

Me han asegurado que cuando se destinan á la amalgamacion minerales de plata que son muy pobres de oro, se echa azogue en la pila sobre la cual dan vueltas las piedras de las tahonas : entonces se forma la amalgama aurífera al paso que se pulveriza el mine-

ral, y el movimiento giratorio de las piedras voladoras favorece la conuinacion de los metales. No he tenido ocasion de ver esta operacion, que no se practica en Guanajuato *. En algunas haciendas de plata principales de Nueva-España, por ejemplo en Regla, no se conocen aun las tahonas; se contentan todavía con el uso de los mazos, y la lama que sale se pasa por cedazos y tolvas. Esta preparacion es muy imperfecta, porque el polvo de grano desigual y grueso se amalgama muy mal, y padece mucho la salud de los jornaleros con la nube de polvo metálico que está perpetuamente levantada en aquellos parages.

La lama humedecida se lleva desde las tahonas al patio ó galera de la amalgamacion, que por lo comun está enlosada con baldosas de piedra. Se colocan las lamas en montones que figuran una torta, y este nombre dan al monton de lama humedecida que se deja expuesto al aire libre, y que muchas veces tiene de veinte á treinta metros de ancho y cinco ó seis decímetros de espesor. Para la amalgamacion *en patio* que es la mas usada en América, se emplean los materiales siguientes: la sal blanca, el magistral, ó sea sulfato de hierro y cobre, la cal y las cenizas vegetales.

La sal que se gasta en Nueva-España es muy desigual en su pureza, segun que viene de las lagunas sa-

* Aqui padeció equivocacion el autor, puesto que personas de aquel pais, é inteligentes en esta materia, aseguran que en Guanajuato se hace siempre asi la operacion, y todo el oro que aquella mina produce, se extrae asi. — (*Nota del traductor*).

ladas que rodean el puerto de Colima á la orilla del mar del sur, ó de la famosa laguna del Peñon blanco entre S. Luis de Potosí y Zacatecas. Esta laguna, que visitó M. Sonneschmidt, está situada al pie de una roca de granito á la falda de la Cordillera, y se seca todos los años por el mes de diciembre. Da anualmente para la Real hacienda cerca de 250,000 fanegas de sal tierra, y todas se venden para los patios de amalgamacion; siendo el precio de cada fanega, en el sitio mismo, medio duro. Los distritos de las minas de la intendencia de Méjico reciben sal de las costas de Veracruz y de las fuentes de Chautla; en Tasco cuesta la sal comun de Veracruz cuatro pesos el quintal.

El magistral es una mezcla de cobre piritoso ó pirita (*kupferkies*) y de hierro sulfurado, quemado por algunas horas en un horno de reverbero, y enfriado lentamente; si se quema por mas tiempo, resulta un sulfato ácido de hierro y cobre mezclado con hierro oxidado en su maximum. Algunas veces *, bien que raras, los *azogueros*, que asi se llaman los operarios de la amalgacion, añaden á las piritas, durante su quema, la sal comun, de suerte que se forma sulfato de sosa y muriato de cobre y hierro. He visto tambien mezclar con el magistral tierras de tinta ó de caparrosa, que son unas tierras ocraces que contienen el óxido de hierro en su maximum y sulfatos de hierro. En las minas del Real de Moran se ccha mano, para

* *Garzés*, p. 90.

preparar el magistral, de piritas de cobre de S. Juan Sitacora, de las cuales se paga la carga á razon de diez pesos. La cal se obtiene calcinando la piedra de cal bien pura y apagándola con agua; raras veces se sustituye la accion de las cenizas alcalinas á la de la cal.

Por el contacto de estas diferentes sustancias, á saber la lama humedecida, el azogue, la sal comun, los sulfatos de hierro y cobre y la cal, es como se forma la amalgama de plata en el método de la amalgamacion en frio, llamada *de patio y por crudo*. Se empieza mezclando desde luego la sal con la lama, y *se repasa*, esto es, se revuelve la torta. Segun es la pureza de la sal que se emplea, se da á cada quintal de lama diversa porcion, desde dos y media á veinte libras; y si la sal es de mediana pureza, se toma un tres ó cuatro por ciento de ella. Llámanse *metales salineros* los que se juzga que exigen mucha sal y en que el mineral de plata se halla en granos de bastante volumen : se deja reposar el metal *ensalmorado* por algunos dias á fin de que la sal se disuelva y se reparta con igualdad. Si el azoguero juzga que los metales estan *calientes*, es decir, en estado de oxidacion, y cargados naturalmente, sea de sulfuros de hierro y cobre que se descomponen rápidamente al aire, sea de muriato de plata, se añade cal para enfriar la masa; operacion que se llama *curtir* los metales con cal. Por el contrario, se pone magistral, si las harinas parecen demasiado frias, por ejemplo, si provienen de minera-

les que presentan mucho brillo metálico, si contienen negrillos agalenados (sulfuro de plomo) ó piritas de difícil descomposicion al aire húmedo, lo cual se llama curtir con magistral. Se atribuye al sulfato de hierro y cobre la propiedad de calentar la masa; no teniéndola por bien preparada, sino cuando humedecida y puesta en la mano causa alguna sensacion de calor. En este caso, el ácido sulfúrico, que está concentrado en el sulfato ácido, atrae el agua y se combina con ella desprendiendo calórico.

Acabamos de describir dos maneras de preparacion química de los minerales, esto es, la de ensalmarar, y la de curtir con la cal ó el magistral. Despues de algunos dias de reposo se comienza á incorporar el azogue con la lama. La cantidad de mercurio se regula por la plata que se cree sacar de los minerales; y por lo comun se pone en el *incorporo* seis veces tanto mercurio como plata contiene la torta. Para un marco de plata se calculan de tres á cuatro libras de azogue, y al tiempo de echar este, ó poco despues, se añade á la masa una porcion de magistral segun la calidad, ó usando del lenguaje bárbaro de los azogueros, segun los grados de frialdad de los minerales. Se calculan de una á siete libras de magistral por cada libra de mercurio; y si este toma un color aplomado, es señal de que la torta *trabaja*, ó sea que ha comenzado la accion química. Para fomentar esta accion y aumentar el contacto de las sustancias, se *da repaso*. esto es, se remueve la masa, sea forzando veinte ó mas

caballerías á correr en círculo sobre ella algunas horas, sea haciendo pisar las lamas por jornaleros que estan andando dias enteros con los pies desnudos en estos lodos metálicos. Todos los dias examina el azoguero el estado de las lamas, haciendo la *tentadura* en una jícara de madera, esto es, lava una porcion de lama con agua, y por el aspecto que presenta el mercurio y la amalgama, juzga si la masa está demasiado fria ó demasiado caliente. Cuando el mercurio toma el color ceniciento (*en lis cenicienta*); cuando se separa cierto polvo gris muy fino que se pega á los dedos, se dice que la torta tiene demasiado calor, y se la enfria añadiendo cal. Si por el contrario conserva el azogue su brillo metálico; si aparece blanco, cubierto de una telilla rogiza ó de tornasol morado, ó *en lis dorada*, y si parece que no ejerce accion sobre la masa, entonces se tiene la amalgama como demasiado fria, y se cree que se la calienta mezclando el magistral.

De este modo por espacio de dos, tres y aun de cinco meses se contrapesa la torta entre el magistral y la cal; porque los efectos son muy diferentes, segun la temperatura de la atmósfera, segun la naturaleza de los minerales y el movimiento que se da á las lamas. Si se cree que la accion es demasiado fuerte y que la masa trabaja demasiado, se la deja quieta : si se quiere por el contrario acelerar la amalgamacion y aumentar el calor, se repiten mas frecuentemente los repasos, ya con caballerías, ya con hombres. Si la amal-

gama se forma demasiado pronto y se presenta en forma de globulillos que llaman *pasillas* ó *copos*, se *ceba* la torta, añadiendo nuevamente azogue con un poco de magistral, y á veces tambien con sal. Cuando por los caracteres exteriores juzga el azoguero que el mercurio está unido con toda la plata que hay en el mineral y que la torta *ha rendido*, se echan los lodos metálicos en tinas, que son unas de madera y otras de piedra. Se colocan varios molinillos con aletas perpendicularmente, haciéndoles dar vueltas en las tinas. Las tinas de cal y canto, que se construyen muy bien, especialmente en Guanajuato, se parecen á las establecidas en Freiberg para lavar los residuos de la amalgamacion *; las partes terrosas y oxidadas se van con el agua, y el amalgama y el azogue quedan al fondo de la tina. Como la fuerza de la corriente lleva tras sí al mismo tiempo algunos glóbulos de mercurio, se ocupan, en las haciendas grandes, varias mugeres pobres indias en sacar este metal de las aguas del lavadero. Se separa del azogue la amalgama reunida en el fondo de las tinas del lavadero, apretándola para que pase al traves de los sacos; se la da la figura de pirámides, las cuales se cubren con un crisol puesto boca abajo á manera de campana, y la plata se separa del azogue por medio de la destilacion. En el método que acabo de describir se pierden comunmente once,

* Fragoso de Sequeira. *Descripcion de la amalgamacion de Freiberg*, 1800, p. 36.

doce ó catorce onzas de mercurio por cada marco de plata que se saca, es decir $1 \frac{4}{10}$ á $1 \frac{7}{10}$ kilogramo de mercurio por un kilogramo de plata. En el modo de amalgamacion introducido en Sajonia por MM. Gellert y Charpentier, la pérdida de azogue es de $\frac{2}{10}$ kilogramo por kilogramo de plata, es decir, ocho veces menor que en Méjico. *

Hemos descripto la amalgamacion *por crudo y de patio*, esto es, en frio sin quemar los minerales y poniéndolos en un patio al aire libre. Medina no conoció sino el uso de la sal y de los sulfates de hierro y de cobre; pero en 1586, quince años despues que se introdujo su método en el Perú, un minero peruano Carlos Corso de Leca ** descubrió el *beneficio de hierro*, aconsejando que se mezclasen unas hojillas de hierro con las lamas, asegurando que por

* En la hacienda de Halsbrück cerca de Freiberg, unos años con otros, se trabajan por amalgamacion de 58 á 60,000 quintales de minerales secos que tienen de 7 á 8 *lotes* de plata por quintal (dos *lotes* hacen una onza). La pérdida de mercurio en la amalgamacion propiamente llamada (*in anquicken*) y en el lavadero de los residuos, es de $\frac{3}{4}$ de onza (ó de un lote y un cuarto) por quintal de mineral. En la evaporacion del mercurio (*in ausglühen*), se pierde un cuarto de lote por la cantidad de plata que corresponde á un quintal de mineral; de lo cual resulta segun M. Héron de Villefosse, que por cada 60,000 quintales de minerales, se pierden ó destruyen 25 $\frac{1}{2}$ quintales de mercurio. (*Lampadius*, b. 11, p. 178.)

** Carta de don Juan Carbajal y Sandi, presidente de la real audiencia de la Plata, al Excelentísimo señor conde de Chinchon, virrey del Perú, 1736.

medio de esta mezcla se perdian nueve décimos de mercurio menos. Este proceder, como veremos despues, se funda en la descomposicion del muriato de plata por el hierro, y en la atraccion de este metal sobre el azufre; es conocido, pero muy poco seguido por los azogueros mejicanos. En 1590, Alonso Barba propuso la amalgamacion en caliente ó por coehura en tinas de cobre, la cual se llama *beneficio de cazo y cocimiento*, y es el que M. de Born propuso en 1786. En este método la pérdida de azogue es mucho menor que en el beneficio por patio, porque el cobre de las vasijas sirve para descomponer el muriato de plata, al mismo tiempo que el calor ayuda á la operacion, ya haciendo mas enérgica la accion de las afinidades, ya dando movimiento á la masa líquida que empieza á hervir. Se usa esta especie de amalgamacion en varias minas de Méjico que son abundantes en plata córnea y en *colorados*. Juan de Ordoñez, cuya obra hemos citado ya, aconsejó tambien amalgamar en aposentos calentados con estufas. En 1676, Juan de Corrosegarra descubrió un proceder poco usado en el dia, que se llama el beneficio de *la pella de plata*, que consiste en añadir al mercurio del amalgama, una parte de plata ya formada. Se supone que esta pella favorece la extraccion de la plata, y que la pérdida de azogue es tanto menor, quanto la amalgama se disemina con mas dificultad en la masa. Otro quinto método es el beneficio de *la colpa*, y consiste en que en vez de un magistral artificial que contiene mucho

mas sulfato de cobre que hierro , se emplea la colpa, que es una mezcla natural de sulfato ácido de hierro y de óxido de hierro en su maximum. Esta especie de beneficio preconizado por don Lorenzo de la Torre, presenta una parte de las utilidades que acabamos de indicar hablando de la amalgamacion por medio del hierro.

El proceder inventado por el minero de Pachuca es una de aquellas operaciones químicas que siglos hace se practica con cierto buen éxito , sin que las personas que sacan la plata de su mineral , por medio del azogue, tengan el menor conocimiento ni de la naturaleza de las sustancias de que se sirven, ni del modo particular de su accion. Los azogueros hablan de un monton de minerales, como de un cuerpo organizado á quien aumentan ó disminuyen su calor natural. Parecidos á los médicos que en los siglos bárbaros dividian todos los alimentos ó todos los remedios en dos clases, calientes y frios, asi los azogueros no ven en los minerales sino sustancias que es menester calentar con sulfatos, si estan frias, ó enfriar con álcalis si estan demasiado calientes. El uso ya introducido, en tiempo de Plinio, de frotar los metales con sal antes de aplicarles la amalgama de oro, ha dado sin duda lugar al uso de la sal en la amalgamacion mejicana: los azogueros dicen que sirve para *limpiar, castrar y desenzurronar* la plata que está envuelta con azufre, arsénico y antimonio, como con una telilla ó capuz, cuya presencia impide el contacto inmediato de la

plata con el mercurio. La accion de este metal se hace mas enérgica con los sulfatos, porque calientan la masa; y es tambien probable que Medina nó empleó simultáneamente el sulfato de hierro y cobre y la sal comun, sino porque en sus primeros ensayos advirtió que esta no favorecia el proceder sino en los minerales que contienen piritas descompuestas. No teniendo ninguna idea clara de la accion de los sulfatos sobre el muriato de sosa (sal comun) trataba de rehacer los minerales, esto es, de añadir magistral á aquellos que el minero tiene por no vitriólicos.

Desde que en Europa se comenzó á practicar la amalgamacion de los minerales de plata, y se reunieron los sabios de todas las naciones en el congreso metalúrgico de Schemnitz *, la teoría confusa de Barba y de los azogueros americanos ha sido reemplazada por ideas mas sanas y mejor adaptadas al estado actual de la química. Procuraré presentarlas aqui de una manera precisa, sirviéndome exclusivamente en esta parte de mi obra, de la nomenclatura química que se ha hecho indispensable por los descubrimientos de los señores Davy, Gay-Lussac y Thenard. Se da por supuesto que cuanto pasa en Freiberg, donde en pocas horas se amalgama una masa de minerales quemados, debe hacerse poco á poco en la amalgamacion de Méjico, donde los minerales ordinariamente no se queman y en donde quedan por muchos meses expuestos

* Propiamente de Szklono ó Glashütte, cerca de Schemnitz.

al aire libre, al sol y á la lluvia. Se cree que en la mezcla humedecida de minerales de plata, azogue, sal, cal y magistral, este último, que es un sulfato ácido de hierro y cobre, descompone la sal, se forma sulfato de sosa y muriato de plata, y este se descompone por el mercurio, que se une con la plata desoxidada. Se está de acuerdo en que se añaden la cal ó la potasa para impedir que el ácido sulfúrico excedente obre sobre el mercurio. Segun esta explicacion, la plata que se halla en su mineral en estado metálico, aunque unido al azufre*, al antimonio**, al hierro***, al cobre, al zinc****, al arsénico***** y al plomo*****, pasá al estado de muriato antes de combinarse con el mercurio.

El señor Garcés, escritor mejicano*****, que ya hemos citado varias veces, piensa por el contrario, que no se forma muriato de plata en la operacion de la amalgamacion; y supone que el ácido muriático no se combina sino con los metales que se encuentran unidos con la plata; que el agua arrastra los muriatos solubles de hierro y cobre, y que desembarazada la

* En el *glaserz*, la plata roja y el *weissgültigerz*.

** En la plata roja, el *weissgültigerz*, y el *fahlerz* de Annaberg.

*** En la plata ágría prismática (*schwarzgültigerz*, *sprödgaserz*) y en el *fahlerz*. *Klaproth's Beiträge*, tom. 1, pág. 162. *Bergbaukunde*, b. 1, pág. 239.

**** En el *fahlerz* de Kapalk. *Klaproth*, tom. iv, pág. 61.

***** En el cobre gris argentífero de Freiberg.

***** En el *weissgültigerz*.

***** *Teórica del beneficio*, pág. 112-116.

plata de estas sustancias se combina libremente con el mercurio. Esta explicacion, al parecer muy sencilla, es contraria á las leyes de las afinidades. Si el ácido muriático, desprendido por la accion de los sulfatos sobre el muriato de sosa, ó sal comun, obra sobre cualquier mineral de plata, por ejemplo, sobre la mina de plata ágría prismática, que contiene plata, hierro, antimonio, azufre, cobre y arsénico, se formará necesariamente muriato de plata, luego que el ácido haya apurado los demas metales. La teoría del señor Garcés es no menos inaplicable á la amalgamacion de los minerales de plata sulfúrea, que abundan mucho en la mayor parte de las vetas de Méjico.

Sin entrar en esta obra en una profunda discusion de los fenómenos que presenta el contacto de tantas sustancias heterogéneas, ni resolver la importante cuestion de si se puede amalgamar en crudo sin sal ni magistral, me ceñiré á citar varias experiencias que M. Gay-Lussac y yo hemos hecho *, y que pueden dar alguna luz acerca de la amalgamacion mejicana.

Es falso que la mezcla de azufre impida enteramente la union de la plata con el azogue, y que un sulfuro de plata no dé la amalgama en crudo sino añadiendo muriato de sosa y sulfato de hierro: hemos observado por el contrario, que triturando el mercurio y el sulfuro de plata artificial, el mercurio se apaga

* En el laboratorio de la Escuela politécnica de Paris, durante el invierno del año 1810.

prontamente, y se obtiene un poco de plata por medio de la destilacion de la amalgama. Hemos mezclado mercurio con la mina de plata sulfúrea pulverizada, y despues de estar en contacto 48 horas, se formó un poco de amalgama de plata. En esta experiencia y en las siguientes, se ha obrado sobre dos ó tres grammas * de mineral, siendo la temperatura del aire de diez á doce grados centígrados, y habiendo humedecido las mezclas ligeramente.

Imitando la amalgamacion de patio usada en Méjico, y mezclando en frio sulfuro de plata natural, sulfato de hierro, sal y cal **, no hemos hallado vestigio de muriato de plata, aunque la mezcla haya estado en contacto una semana entera; por el contrario, lo hemos obtenido, cuando la masa ha estado algunas horas á una temperatura artificial de 30° á 34° centígrados. En la region caliente de la Nueva-España las tortas puestas al sol se calientan aun mas, y asi se observa que la amalgamacion es mas lenta sobre las mesas ó llanos elevados, donde el termómetro baja

* Cada grama de peso de Francia tiene veinte granos de Castilla.

** Haciendo la misma mezcla, pero sin cal, se ha formado al frio, en pocos dias, un cloruro de plata; y haciendo la misma mezcla, pero añadiéndole limaduras de hierro, nos ha resultado en frio mucha amalgama de plata. Tambien se ha formado con mucha rapidez una pequeña cantidad de esta amalgama, cuando hemos mezclado en frio, sulfuro de plata, sulfato de cobre, cal, y mercurio. El azufre no se desprende con solo el contacto del sulfuro de plata y de la cal.

hasta el punto de la congelacion, que en lo hondo de los valles y en los llanos vecinos á las costas. Es probable que el muriato de plata, que se forma prontamente á los 34° de temperatura, tardaria en formarse mucho mas tiempo á temperatura mucho menor.

Mezclando sal, sulfato de hierro y mercurio en frio, se obtiene muriato de mercurio; el cual muriato se presenta tambien cuando se tritura el mercurio con el muriato de plata artificial. Se puede creer que en la amalgamacion en grande, una parte del mercurio se convierte en muriato por dos distintas vias, á saber, por la descomposicion del muriato de plata, y por la accion inmediata del magistral y de la sal, empleados con demasiada abundancia. La cal, que remedia este último modo de accion, no quita en frio el azufre á la plata, porque mezclando sulfuro de plata natural con la cal, no se forma sulfuro de cal, aunque se haya triturado la mezcla por muchos dias. La cal * se opone de un modo muy notable á la combinacion de la plata y al mercurio, y se observa que este se apaga con dificultad cuando se tritura una mezcla de cal, de sulfuro de plata y de mercurio. Del mismo modo, formando una pasta de

* Véase una nota importante del señor Rivero acerca del uso de la cal, como un cuerpo que descompone las últimas porciones del sulfato de hierro que se forma por el tueste del mineral mezclado con el *magistral*; y acerca de la utilidad que podria sacarse del amoniaco líquido que disuelve y se lleva el cloruro de plata. (*Bulletin de la Société Philomatique de Paris*, año 1822, pág. 86.)

mineral de plata, sal, magistral y mercurio, y triturando las lamas hasta que el mercurio desaparezca á la vista, se ve á este separarse de la lama, y reunirse en masas bastante grandes luego que se añade cal; al momento las bolitas de mercurio aumentan poco á poco de volúmen, y se dejan ver en todos los puntos donde las moléculas de cal tocan la mezcla; y por esta accion particular de la cal es por lo que dicen los azogueros que enfria el mercurio, ó que impide que la torta trabaje. *

* Cuando los químicos admitian aun, que por medio de la accion del sulfato de hierro sobre la sal comun se desprendia, durante la amalgamacion, ácido hidroclórico, debia suponerse que en los *schlich* este mismo ácido atacaba la plata, aunque se hallase esta en su mineral en el estado metálico. Efectivamente, esta suposicion no se oponia en nada á los hechos mas conocidos. Manejando la plata vidriosa con el ácido hidroclórico, se obtiene cloruro de plata en abundancia: y vertiendo este ácido sobre el sulfuro de plata natural, se desprende hidrógeno sulfurado. M. Proust ha observado que los pesos duros que cayeron en el fondo del mar, cuando el naufragio memorable del navío San Pedro Alcántara, se habian cubierto, en muy poco tiempo, de una costra de cloruro de plata de medio milímetro de espesor: yo he hecho la misma observacion cuando estuve en el Perú en tiempo del naufragio de la fragata *Santa Leocadia*, en las costas del mar del Sur, cerca del cabo de Santa Helena. M. Pallas afirma en los *Nordische Beiträge*, tom. III, pág. 64, que en la Siberia, en las orillas del Jaik, se han hallado monedas antiguas tártaras convertidas en cloruro de plata por el contacto de un terreno que está impregnado de cloruro de sodio. Todos estos hechos sirven para probar que, en muchas circunstancias, el ácido hidroclórico ejerce cierta accion sobre la plata metálica. Pero segun el aspecto bajo el que debemos hoy dia considerar las descomposiciones que resultan del

M. Gay-Lussac y yo hemos conseguido imitar en pequeño el *beneficio de hierro*, manipulación ingeniosa conocida en el Perú desde fines del siglo XIV é introducida por M. Gellert en los laboríos de Sajonia. Hemos visto que mezclando en frío el sulfuro de plata natural, con sal, magistral, cal y mercurio, se forma la amalgamación mas abundantemente si se añade á la torta limaduras de hierro : entonces el hierro no solo sirve para descomponer el muriato de plata como en el método de amalgamación de Freiberg, sino principalmente para separar el azufre de la plata mineralizada. Dejando en contacto por 24 horas plata sulfúrea y limaduras de hierro, quedó la plata tan á descubierto, que añadiendo mercurio se obtuvo en pocos minutos una cantidad considerable de amalgama de plata. Si sobre esta composición se echa ácido muriático, se desprende infinitamente mas hidrógeno sulfúreo que el que resulta mezclando con el mismo ácido la plata sulfúrea sola. Es probable que el óxido de hierro en su maximum, que se halla en los colorados ó pacos y en los minerales mezclados de piritas descompuestas, obre de un modo análogo á la limadura de hierro.

La enorme pérdida de mercurio que se observa en la amalgamación americana, proviene de muchas causas que obran simultáneamente. Si en el beneficio de *pa-*

contacto del *magistral*, de la sal marina y del mineral de plata, se debe decir que es el cloruro y no el ácido hidrocórico el que pasa del sodio á la plata.

tio se debiese toda la plata que se saca á una descomposicion de muriato de plata por el mercurio, se perderia una porcion de este metal que estaria con la de plata que hay en el muriato, en la proporcion de 4 : 7,6 poco mas ó menos; porque esta proporcion es la de las respectivas oxidaciones de los dos metales. Otra parte de mercurio, y acaso la mayor, se pierde porque queda diseminada en una inmensa masa de lama; siendo tan grande esta division del metal, que no basta el mayor esmero en el lavado para reunir las moléculas que se ocultan en los residuos. Debe tambien buscarse otra 3^a causa de la pérdida de mercurio en su contacto con el agua salada, y en estar al aire libre y á los rayos del sol durante tres, cuatro y aun cinco meses. Este cúmulo de mercurio y lama que encierran un gran número de sustancias metálicas heterogéneas y humedecidas por disoluciones salinas, estan compuestas de una infinidad de pilas galvánicas, cuya accion lenta, pero de larga duracion, favorece la oxidacion del mercurio y la accion de las afinidades químicas.

Del conjunto de estas indagaciones resulta, que el uso del hierro perfeccionaria visiblemente el método de la amalgamacion. Si los minerales que se manejan no fuesen sino plata sulfúrea, bastaria acaso la limadura de hierro para dejar á descubierto la plata, y para separarla del azufre que retarda la union de la plata con el mercurio. Pero como en todos los demas minerales de plata hay, ademas del azufre, diferentes

metales combinados con la plata, se hace necesario emplear simultáneamente la sal y los sulfatos de cobre y hierro, para favorecer el desprendimiento del ácido muriático que se combina con el cobre, el hierro, el antimonio, el plomo y la plata. Los muriatos de hierro, cobre, zinc y arsénico, y aun el de plomo, quedan disueltos; y el muriato de plata, que es insoluble por excelencia, se descompone por el contacto con el azogue.

Hace mucho tiempo que se ha propuesto cubrir el suelo, sobre que se ponen las tortas, con planchas de hierro y cobre en vez de baldosas; se ha tanteado el reparar la masa, haciéndola labrar por arados, cuya reja fuese de aquellos dos metales; pero las caballerías padecieron demasiado en esta labor, á causa de lo espeso y poco ductil de la pasta que forma la lama. Por otra parte, el uso de hacer pisotear las lamas por caballerías, en vez de servirse de hombres, no tiene en Méjico mas larga fecha que el año de 1783. Don Juan Cornejo llevó del Perú esta idea, y el gobierno le concedió un privilegio, de que gozó poco tiempo, y que solo le produjo unos 60,000 pesos, suma pequeña, si se reflexiona que los gastos de amalgamacion se han disminuido acaso una cuarta parte, desde que no hay necesidad de ocupar aquel gran número de operarios que se paseaban con los pies descalzos sobre los montones de lamas.

La amalgamacion, tal cual la hemos descripto, sirve para sacar toda la plata de los minerales en que se ha

empleado el mercurio, siempre que el azoguero sea experto y conozca bien el aspecto ó caracteres exteriores del mercurio por donde se juzga si la torta necesita de cal ó de sulfato de hierro. En Guanajuato, donde las haciendas de beneficio estan mas bien dirigidas, se amalgaman con buen suceso algunos minerales que no encierran sino $\frac{3}{4}$ de onza de plata por quintal; y M. Sonneschmidt no encontró sino $\frac{1}{10}$ de onza de plata en unos residuos de amalgamacion provenientes de minerales de los cuales el quintal * contenia cinco ó seis marcos de plata. En las labores de Regla por el contrario, las lamas se echan al lavadero antes que el mercurio haya extraido toda la plata que se encuentra en la torta; y en Méjico se cree, que el padre del dueño actual de la famosa mina de la Vizcaina, arrojó al rio, en los residuos, una enorme cantidad de plata.

El método descubierto por Medina tiene la gran ventaja de la sencillez; pues no exige construccion de edificios, ni combustibles, ni máquinas, ni apenas fuerza motriz. Con el mercurio y algunas caballerías para mover los arrastres, se puede, en la amalgamacion por patio, sacar la plata de todos los minerales secos, cerca del tiro de donde se los saca y en medio de un desierto, con tal que el terreno esté bastante igual para sentar las tortas. Pero tiene el inconveniente de ser

* *Sonneschmidt*, Miner. Beschreibung der Bergwerks-Revier, p. 103.

lento y de causar una gran pérdida de azogue. Como este se divide extraordinariamente, y se trabajan á un tiempo millares de quintales de minerales, no se puede recoger el óxido y el muriato de mercurio que arrebatan las aguas del lavadero. Por el método de amalgamacion de Europa, y que se debe á las sabias investigaciones de MM. Born, Ruprecht, Gellert y Charpentier, se extrae la plata en 24 horas; se emplea de sesenta á ciento y cincuenta veces menos tiempo que en las colonias españolas, y se consume, como lo observamos arriba, ocho veces menos azogue. Pero ¿como se ha de introducir en Méjico ó en el Perú el método de Freiberg que se funda sobre la quema de los minerales, y el movimiento giratorio de los toneles? En Freiberg, se amalgaman en todo el año 60,000 quintales de minerales. No es fácil estimar con igual exactitud la masa enorme de mineral que se pone anualmente en amalgamacion en todo el vasto territorio de la Nueva-España. El señor Garcés en la *Nueva Teoría del beneficio de los metales*, pág. 121, la fija en mas de 7,700,000 quintales, pero este autor atribuye á los minerales una riqueza media mucho mas pequeña, y que apenas llega á unos $2\frac{2}{5}$ de onza por quintal. El producto de la mina de la Valenciana es el que puede darnos un cálculo aproximativo mas satisfactorio. Esta mina ha dado, un año con otro, al principio de este siglo (año 1800 á 1803), en minerales de fundicion y de amalgamacion, cerca de 720,000 quintales, de los cuales se han sacado 360,000 marcos de

plata. Ahora bien, teniendo presente que en la Nueva-España los minerales de fundicion son á los de amalgamacion como uno es á $3\frac{1}{2}$, y que desde 1785 hasta 1789, todo el real de minas de Guanajuato ha dado en plata quintada 531,000 marcos de fuego, y 1,938,000 marcos de azogue, resulta, que en buenos años habrá dado la mina de la Valenciana á las oficinas de amalgamacion 560,000 quintales de mineral, que contienen 284,000 marcos de plata. Conforme á esta analogía, toda la Nueva-España habrá dado á la amalgamacion sola, por lo menos 3,600,000 quintales de minerales; en la época en que el producto total de sus minas ha sido de 2,338,000 marcos de plata de fundicion y de amalgamacion. Por consiguiente la mina de la Valenciana presentaria á la amalgamacion nueve veces mas, y todo el territorio mejicano sesenta veces mas que las minas de Freiberg. Una tonelada puede amalgamar 3000 ó 3600 quintales de minerales por año. Es probable que la masa de minerales que da á todo Méjico, en años buenos, 1,860,000 marcos de plata sacado por el mercurio, tiene una *riqueza media* menor que la que tenian los minerales de la Valenciana á principios de este siglo; pero tambien por otra parte, la perfeccion de los métodos de concentracion * (*process of dressing and washing the ores*) podrá disminuir el volúmen entero. En este caso, 1200 ó 1500 toneladas bastarian para todo Mé-

* Acerca de estas perfecciones del *Process of dressing ores*, examínense las observaciones de un hombre que reúne unas miras muy

jico. Yo no llevaré mas adelante estas consideraciones numéricas que son mas curiosas que útiles; y me contentaré con hacer presente que será mucho mas fácil encontrar fuerzas motrices para hacer dar vueltas á los toneles, que el tostar los minerales en un pais que escasea de combustibles en muchos parages, y en el que las minas mas importantes se hallan en unas llanuras que no tienen siquiera un bosque.

« En la hermosa fábrica de la Halsbrücke, cerca de Freiberg en Sajonia, que contiene 20 toneles, la mezcla mas favorable para la amalgamacion es la que da $3\frac{1}{4}$ ó 4 onzas de plata por quintal (de 110 libras). A los *schlich* se añaden diez por ciento de sal marina. Cada tonel contiene 10 quintales de mineral, 3 quintales de agua, 5 quintales de mercurio, y 50 á 60 libras de chapas de hierro fraguado. De cinco *toneles* se obtiene un quintal de amalgama compuesta de seis partes de mercurio y de una de plata. Para amalgamar un quintal de mineral, se pierden $\frac{1}{2}$ á $\frac{3}{4}$ de onza de mercurio. El agua de los toneles contiene después de la amalgamacion, sal comun, muriato de manganeso, y sulfato de sosa. Como los métodos que se usan en Freiberg sirven siempre de términos de comparacion á los métodos mejicanos, será útil anotar aqui los resultados numéricos de las indagaciones publicadas modernamente por M. Berthier, profesor en la Real Escuela de Minas, en su excelente memoria sobre el *traitement métallurgique des alliages de cuivre et d'argent par le mercure*. En el tercer trimestre del año de 1822, se ha trabajado en la fábrica de Halsbrücke segun los documentos oficiales:

vastas á un conocimiento profundo en el arte de la minería; y es M. John Taylor en las *Selections relative to Mexico*, 1824, tom. 23, p. 175-227.

16116 $\frac{3}{8}$ quint. de mineral de Freiberg, que contienen *, segun su ensayo.	6556,15	marcos de plata.
327 $\frac{7}{8}$ quint. del mineral del Alto-Elzgebirge, y contienen.	490, 6	
<hr/>		
Total. 16444 $\frac{3}{8}$ quint. que contienen.	7047, 5	marcos de plata.
El mineral en crudo.	16444 $\frac{3}{8}$	de quint.
ha producido sucesivamente:		
Mineral tostado.	15074	quint.
Plata amalgamada.	289	quint.
Amalgama candente.	10624	marcos.
Plata impura.	10415	marcos.
Esta plata impura contenia, segun el ensayo, plata pura.	7324 11	
De lo que se habia de deducir		
por los ensayos.	9 2	
Y como <i>remedium</i>	256 15	
<hr/>		
Queda, plata pura.	7058 10	7058 marcos 10 lotlis.

Conforme al ensayo hecho del mineral no se debia tener mas que 7047,5.

Luego la operacion ha dado 11 marcos y 5 lotlis de mas:
Los consumos y gastos han sido los siguientes:

- * 1 quintal = 110 libras = 53 kilogramos, 845.
- 1 libra = 2 marcos = 32 lotlis : 1 loth = 4 dracmas.
- 1 escudo = 24 dracmas : 3 escudos = con corta diferencia á 11 pesetas.
- 1 medida de leña = 324 pies cúbicos de Leipzig.
- 1 *boisseau* (medida del pais) de hornaguera = 4,7 pies cúbicos.
- 1 carga de carbon ó de cespel = 12 banastas.
- 1 banasta = 14 pies cúbicos de Leipsig.

OPERACIONES.	CONSUMOS Y MOTIVOS DE GASTOS.	GASTOS.
Compra del mineral.	Pagado á los laboríos.	esc. drac. 57883,00
	Derecho real y otras contribuciones.	11919,22
	Por los ensayos.	44,23
	Por el transporte á la fábrica.	206,23
Tueste.	1558 quintales de sal marina á 2 escudos 12 dracmas.	3895
	5 medidas de leña, á 8 escudos y 8 dracmas.	41,16
	5236 <i>boisseaux</i> de hornaguera á 12 $\frac{1}{4}$ de dracma.	2645, 6
	A los jornaleros tostadores.	1175, 6
	A los otros jornaleros.	189,15
	Amalgamacion	Jornales para tamizar. . . . .	215, 4
<i>Idem</i> para moler.		533,18
6 quintales y $\frac{1}{4}$, y 9 libras de mercurio perdido en la amalgamacion á 82 escudos y medio.		564
16 quintales de ehapas de hierro á 6 escudos y 2 dracmas.		110
Jornales.		357,18
Destilacion.	5 quintales y 4 libras de mercurio perdido en la destilacion de la amalgama.	54,22
	5 cargas y 3 banastas de carbón á 5 escudos y 12 dracmas.	28,21
	19 cargas y 3 banastas de turba á 2 escudos y 2 dracmas.	55, 8
	Jornales.	20, 3
Fusion de la plata.	6 cargas y 2 banastas de carbon.	33,22
	6 cargas y 10 banastas de carbon para los ensayos.	37,14
	Jornales.	6 3
TOTAL.		esc. drag. 80018, 4

« Con arreglo á estos datos, se ve:
 1° que para extraer la plata de mil kilogramos de mineral

que contienen cerca de 0,0019 de fino, se gastan en Freiberg 70 pesos, atendiendo al valor del mineral, ó 8 pesos por todo gasto de operacion, y que se consumen 0, kilóg, 454 miles de mercurio que valen $\frac{1}{2}$ peso. (En la operacion se gastan 14,78 de kilógramos; pero se recoge la mayor parte en la destilacion);

2° que para obtener un kilógramo de plata, se pierde en gastos de operaciones 4 pesos, y se consumen 0,364 de kilógramos de mercurio;

3° que para tostar 1000 quintales de mineral se gastan cerca de dos pesos, y se consumen 95 kilógramos de sal marina;

4° que para amalgamar 1000 kilógramos de mineral tostado, se gastan dos pesos sencillos;

5° que para destilar 1000 kilógramos de plata amalgamada, se gastan mas de 7 pesos;

6° y en fin que para fundir 1000 kilógramos de amalgama candente, se gastan 18 pesos.

« En estos cálculos no se ha hecho atencion ni á los gastos de administracion, ni á los de conservacion, ni al interes del capital que se emplea en el establecimiento, porque no habia los datos necesarios; pero es probable que estos elementos no alterarian mucho el resultado final que presenta el estado precedente.

« M. Berthier ha examinado químicamente algunos productos del establecimiento de la Halsbrücke, para dar una idea exacta de lo que sucede en las labores metalúrgicas.

« Entre los minerales hay algunos que son muy piritosos, y otros que no lo son; y los que son menos piritosos presentan un color blanco, ó blanco-parduseo; que contienen mucho cuarzo y barita sulfatada, cerca de 0,15 de carbonatos de hierro y de manganesa, piritas arsenicales en muy corta cantidad, un poco de cobre, y cuando se llevan al contraste dan 0,0018 de plata; cuando se les hace hervir con el ácido sul-

fúrico concentrado, todo el cobre se disuelve, y el licor no contiene mas que un pequeño rastro de plata.

« La mezcla de diversos minerales preparados en la fábrica para someterlos al fuego, se compone (ademas de la sal comun que se les añade en la proporcion de $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{10}$) de:

Cuarzo.	}	0,278
Barita sulfatada, etc.		
Carbonato de cal.		0,050
Carbonato de magnesia.		0,030
Carbonato de manganesa.		0,042
Carbonato de hierro.		0,045
Carbonato de cobre.		0,012
Carbonato de plomo.		0,040
Hierro metálico.	}	0,197
Azufre.		
Arsénico.		
Plata.		
		0,194
		0,092
		0,002
		0,285
		0,198
		0,982
		0,483

« Cuando se tuesta la plata pasa toda ella al estado de cloruro; porque cuando se pone en digestion el mineral tostado con el amoniaco, todo este metal se disuelve, y cuando se satura el álcali con el ácido nítrico, se precipita en forma de cloruro.

« Las heces que se han sacado de las tinas de amalgamacion han dado en análisis.

Materias insolubles en los ácidos.	0,446
Peróxido de hierro.	0,380
Cal, alumbre, y ácido sulfúrico.	0,018
Oxido de cobre.	0,010
Oxido de plomo.	0,028
Sales solubles en el agua.	0,100
	0,982

« Estas heces no dan en el contraste sino 0,0002 de plata,

lo que demuestra que el mercurio se lleva consigo completamente este metal.

« El agua de amalgamacion, en la cual se encuentran todas las sales solubles que se forman durante la operacion, contiene:

Sales anhidras.	{	Sulfato de sosa.	0,069	. . .	0,526
		Muriato de sosa.	0,019	. . .	0,143
		Muriato de magnesia.	0,009	. . .	0,067
		Muriato de manganeso.	0,036	. . .	0,264
		Hierro, cobre, y mercurio.	0,000	. . .	0,000
				<hr/>	
			0,133	. . .	1,000

« Dicen que esta agua se usa para abono de las tierras; sería fácil sacar de ella mucho sulfato de sosa. Tambien se podría esperar encontrar en ella sales de hierro; pero parece que este metal, agitado continuamente con el contacto del aire, pasa enteramente al estado de peróxido, y que este óxido se precipita á causa de las basas que son mas fuertes que él, como la cal la magnesia, y el protóxido de manganeso.

« Ademas de la plata, la amalgama contiene tambien cobre, y algun rastro de otros metales. La amalgama que se vierte inmediatamente de las tinas tiene mucho menos cobre que la que se saca lavando las heces en las cubas. Se ha hallado en la plata que proviene de la destilacion de la primera, 0,15 á 0,20 de cobre, y en el residuo de la destilacion de la segunda se han encontrado 0,67 de cobre por cada 0,33 de plata. Como quiera que sea, se observa que todo el cobre no pasa, ni con mucho, á incorporarse en la amalgamacion; y es muy probable que la única porcion que se combina con el mercurio es la que se encuentra todavía en estado de cloruro cuando se acaba la operacion de tostar. Véase la memoria de M. Berthier en los *Annales des mines*, tom. XI, pág. 86 - 91. »

Despues de haber tratado de la amalgamacion usada

en América, nos queda por tantear la resolución de un problema muy importante, y es el de la cantidad de azogue que necesitan anualmente las minas de la Nueva-España. Méjico y el Perú producen, hablando en general, tanta mas plata, cuanto en mas abundancia y mas barato reciben el mercurio. Cuando les falta este metal, como sucede frecuentemente en tiempo de guerras marítimas, va con menos actividad el laborío de las minas; entonces se amontonan los minerales en las haciendas, sin poder extraerse la plata. Hay ricos propietarios que tienen en sus almacenes por valor de 500 ú 800,000 duros de minerales, y se encuentran á veces sin el dinero necesario para atender á los gastos diarios de sus minas. Por otra parte, cuanto mas azogue exige la América española, sea por el estado floreciente de sus minas, sea á causa del método de amalgamacion que se sigue en ellas, tanto mas aumenta el precio de este metal en Europa. Los pocos países á quienes la naturaleza ha provisto de él, como la España, el departamento del Mont-tonnerre, la Carniola y la Transilvania ganan en esta subida de precio; pero los distritos de minas de plata, en los cuales es tanto mas de desear que progresa la amalgamacion, cuanto no tienen el combustible necesario para la fundicion, sufren gravemente los efectos de las grandes exportaciones de azogue para América.

La Nueva-España consume al año 16,000 quintales de mercurio. El estado siguiente indica la cantidad de mercurio que se pierde en los métodos de amalga-

macion que se usan en diferentes distritos de minas para sacar la plata de sus minerales. Se cuenta por *pérdida y consumo* la cantidad de 200 marcos ó un quintal de mercurio,

por cada 125 marcos de plata en las minas de Guanajuato;	
115	en las minas de la intendencia de Guadalajara;
100	en las minas de Pachuca, Zacatecas, Sombrerete, Guadiana, Durango, Parral, Zichu, Tonalá, Comanja, Zerralbo, Temextla, Villalta, Tetela de Tonatla, Alchichica, Tepeaca, Zimapán, Cairo y Tlapa;
90	en las minas de Chichiapa, Tetela, Tasco, Santa Teresa de Leiba y Baños, Itucuaró, Tehuistla, San Esteban de Alhurquerque y Chiconasi;
85	en las minas de Temascaltepec, Ayuteco, y Chautla de la Sal;
80	en las minas de Zacualpa, San Luis de Potosí, Guautla, Sultepeque y Tlapujahua.

El gobierno arregla el repartimiento del mercurio caminando sobre estos datos y según la cantidad de plata que se saca anualmente en los diferentes distritos de minas.

M. Sonneschmidt, en su importante obra de *Beschreibung der spanischen Amalgamation oder Verquikkung des in den Erzen verborgenen silbers, wie sie bey den Bergwerken in Mexico gebräuchlich ist* (Gotha, 1810), asegura que la amalga-

macion por crudo y de patio, en la Nueva-España ocupa comunmente ni menos de ocho dias ni mas de dos meses, suponiendo siempre que el sulfato de cobre ó magistral sea de buena calidad, y que por estar demasiado baja la temperatura del aire no se retarde la accion del mercurio sobre la plata. La amalgamacion de un quintal de mineral que contenga $3\frac{1}{2}$ onzas ó 4 de plata, cuesta en Méjico, incluyendo la pérdida del mercurio, un peso ó poco mas. M. Sonneschmidt calcula la pérdida del mercurio á 10, 12, ó 14 onzas por marco de plata: este autor cuenta 8 onzas de azogue consumido, y de 3 á 6 de azogue perdido.

La corte de Madrid, que se ha reservado el derecho de vender exclusivamente el mercurio, sea español ó extranjero, concluyó en, 1784, un contrato con el emperador de Austria segun el cual este suministra el mercurio á 52 duros: anualmente envia en tiempo de paz, en buques de la marina real, á veces 9000, á veces 24,000 quintales. En 1803 se formó el utilísimo proyecto de proveer el reino de Méjico para muchos años, á fin de que en el caso imprevisto de una guerra no se interrumpiese la amalgamacion por falta de azogue; pero este proyectado repuesto tuvo la suerte que tantos otros proyectos, cuya ejecucion no se ha verificado. Antes del año de 1770, en que el laborio de las minas era mucho menor que en el dia, la Nueva-España no recibia otro mercurio que el de las minas de Almaden y de Huancavelica. El azogue de Alemania, cuya mayor parte es de Idria, no se introdujo en Méjico

sino despues del hundimiento de las obras subterráncas de Huancavelica y en una época en que en la mina de Almaden* se hallaban inundadas la mayor parte de las obras y no daba sino muy escasos productos. Pero en 1800 y 1802, se puso nuevamente esta mina en un estado tan floreciente, que ella sola daba por año mas de 20,000 quintales de mercurio, y se concebían esperanzas de poderse pasar sin el azogue alemán para la provision de Méjico y del Perú. Ha habido años en que han entrado por Veracruz de diez á doce mil quintales de la Alemania. Ello es que desde el año de 1762 al de 1781, las amalgamaciones de Nueva-España han destruido** la suma enorme de 191,405 quintales de mercurio, cuyo valor ha sido en América de mas de 12 millones de pesos.

El laborío de las minas se ha aumentado á proporcion que ha bajado el precio del azogue. En 1590, en tiempo del virey Don Luis de Velasco II, se vendía en Méjico el quintal de azogue á razon de 187 duros***.

* Sobre estas minas y las de Almadenejos, véanse las curiosas indagaciones de M. Coquebert de Montbret, en el *Journal des Mines*, nº 17, pag. 396.

** Por simple oxidacion ó por combinacion química con el ácido muriático.

*** En el *Reglamento para la distribucion y venta del azogue*, publicado en 1590, se dice, que hasta aquella época se habia vendido en Méjico el quintal de mercurio á 113 pesos de minas. La *Real cédula* de 17 de octubre de 1617, fija el precio á 60 ducados el quintal. Este precio se conservó legalmente hasta fines del siglo XVII y principios del XVIII. El marques de Casa-Fuerte, virey de Nueva-

Pero en el siglo XVIII habia de tal modo bajado el precio de este metal, que en 1750, la corte lo dió á los mineros á 82 duros. Desde 1767 á 1776, era su precio de 62 duros el quintal. En 1777, bajo el ministerio de Galvez, se fijó, por un decreto real, el precio del azogue de Almaden en 41 pesos y dos reales, y el de Alemania en 63 pesos. En Guanajuato se aumenta el precio de ambos mercurios dos, ó dos y medio pesos en quintal, á causa de su costosa conduccion á lomo. En el mercurio de Idria gana el rey *, por la diferencia del peso de Alemania y el de Méjico, 23 por ciento; de suerte que una ilustrada política debia mover á la metrópoli á darlo mas barato. Por antigua costumbre se permite á los mineros de ciertos reales de minas, por ejemplo á los de Guanajuato y Zacatecas, comprar dos tercios del azogue español y solo un tercio del aleman. A otros distritos se les fuerza á tomar mas mercurio de Idria que de Almaden. Como el primero es mas caro, se resisten á tomarlo, y los mineros suponen que lo encuentran impuro.

La imparcialidad en el repartimiento del azogue

España intentó inútilmente persuadir al ministerio de Madrid á que vendiese el quintal de azogue á 40 ducados, porque en Sevilla no costaba mas que 13 pesos, y en Méjico 30. Finalmente, la real cédula de 24 de noviembre de 1767, bajó, una cuarta parte, el precio antiguo, que era de 60 ducados ú 32 pesos y 6 reales el quintal, quedando este fijo á 62 pesos. (*D'Elluyar, del influjo de la Minería*, 1825, p. 41).

* El contrato de España con la mina de Idria estipulaba una compra anual de 12,000 quintales.

es de la mayor importancia para la prosperidad de las minas de Nueva-España *. Mientras no se ponga en libertad este ramo de comercio, se debería confiar exclusivamente su repartimiento al tribunal de minería, único que está en estado de juzgar del número de quintales indispensable para las haciendas de amalgamacion de los varios distritos. Por desgracia los vireyes, y los que los rodean, son zelosos del derecho de administrar por sí mismos este ramo de rentas reales. Saben muy bien que repartir el azogue, especialmente el de Almaden que es un tercio mas barato que el de Idria, es conceder una gracia; y en las colonias, como en todas partes, deja siempre provechos el favorecer á los particulares mas ricos y poderosos. De aqui resulta, que los mineros mas pobres, como son los de Tasco, Temascaltepec ó Copala, no pueden proporcionarse mercurio, cuando las grandes haciendas de Guanajuato y de Real del Monte lo tienen en abundancia.

La superintendencia general de minas en España es la encargada de la venta del azogue en las colonias de América. El ministro don Antonio Valdés concibió el extraño y atrevido proyecto de regular él mismo y desde Madrid, el repartimiento del azogue para las

* Véase acerca del repartimiento del azogue y del correspondido, lo que se ha escrito desde el gobierno del virey don Martin Enriquez de Almansa, y las reales cédulas desde las de 18 de mayo de 1572 y 26 marzo 1577 hasta los tiempos modernos. (*Elhuyar*, l. c., p. 39-41 y p. 147-154.)

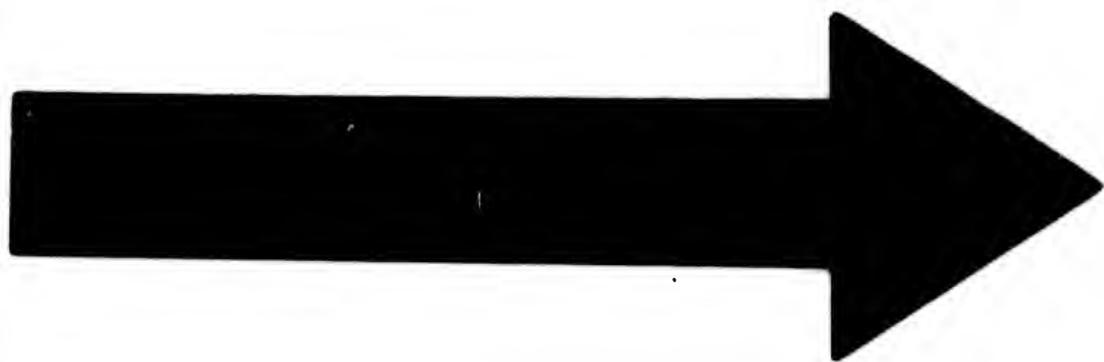
diversas minas de Méjico. Para este efecto mandó al virey, en 1789, que hiciese formar descripciones estadísticas de todas las minas de Nueva-España, y enviase á Europa muestras de todas las vetas que estaban en laborío. En Méjico se tropezó inmediatamente con la imposibilidad de poner en ejecucion la orden del ministro; no se envió muestra ninguna, y el repartimiento del azogue quedó como estaba, entregado á la direccion del virey.

Los estados siguientes * prueban el influjo del precio del azogue sobre su consumo. La rebaja en su precio, y la libertad de comercio con todos los puertos de España, han contribuido á un mismo tiempo á los progresos del laborío.

I. Desde 1761 hasta 1771.

ÉPOCAS.	PRECIO DEL QUINTAL de MERCURIO.	MERCURIO REPARTIDO. (quintales.)	PRECIO DEL MERCURIO.	DERECHOS DE ORO Y PLATA.	MARCOS acu ados.
1761-1766	82 pesos.	35,755	2,957,705 P	6,685,857 P	6,435,837
1767-1771	62	42,618	2,803,446	7,528,063	7,242,146
	Diferencia.	6,863	154,259	842,206	806,309

* *Influjo del precio del azogue sobre su consumo, por el contador del ramo de azogues, Don Antonio del Campo Marin. (Manuscrito). Compárese tambien de Elhuyar, l. c., p. 43-45.*



)
LE 128
LE 125
LE 122
LE 120
LE 118

11
011

II. Desde 1772 hasta 1781.

ÉPOCAS.	PRECIO DEL QUINTAL de MERCURIO.	MERCURIO REPARTIDO. (quintales.)	PRECIO DEL MERCURIO.	DERECHOS DE ORO Y PLATA.	MARCOS acuñados.
1772-1776	62 pesos.	53,610	3,390,704 P	8,965,694 P	8,961,950
1777-1781	41	59,221	2,498,051	9,320,159	11,293,374
	Diferencia.	5,611	892,653	354,466	2,331,423

En el año de 1782 se supo en Méjico que la China posee minas de mercurio; * y se creyó que podrian sacarse anualmente de Canton cerca de 15,000 quintales, á razon de 35 pesos cada uno. El virey Galvez envió allá un cargamento de pieles de nútria para cambiarlas por azogue; pero se ejecutó muy mal este proyecto, que ciertamente estaba muy bien concebido. El azogue chino que se trajo de Canton y de Manila era impuro, pues contenia mucho plomo; su precio salió á 82 duros el quintal, y aun no se pudo proporcionar sino muy corta cantidad. Desde 1793, se ha olvidado enteramente este importante objeto, que conven-

* Las cédulas reales mas antiguas acerca de la introduccion del mercurio de la China en Acapulco por Manila, son de 15 agosto 1609 y de 16 mayo 1631. Este comercio se prohibió despues hasta el bando del 21 agosto 1781, en el que se concedia á los comerciantes de las islas Filipinas la exencion de derechos para la introduccion del mercurio de la China en el reino de Méjico.

dria sin embargo volver á examinar, especialmente en una época en que los mejicanos experimentan grandes dificultades para obtener mercurio del continente europeo.

Por el conjunto de indagaciones que he hecho, toda la América española, esto es, Méjico, el Perú, Chile y Buenos-Aires (porque en los otros parages no se conoce la amalgamacion) consumen al año mas de 25,000 quintales de azogue, cuyo precio en las colonias asciende á 1,240,000 duros. M. Héron de Villefosse, en un estado muy curioso que presenta la cantidad de cada metal que se beneficia en todo el globo, valua el mercurio que se saca de las minas de Europa en 36,000 quintales. De este dato resulta, que despues del cobalto, es el azogue el metal mas escaso, y que aun lo es dos veces mas que el estaño.

Ahora preguntaremos ¿cual es la cantidad de oro y plata que producen en la actualidad las minas de Nueva-España? ¿Cuáles son los tesoros que desde el descubrimiento de la América ha hecho el comercio de Méjico refluir en Europa y Asia? Las noticias circunstanciadas que yo he recogido mientras estuve en las colonias españolas, de los registros de las casas de moneda de Méjico, Lima, Santa Fe y Popayan, me han puesto en estado de poder dar, acerca del producto de las minas, datos mas exactos que cuantos se han publicado hasta aqui. Parte de las consecuencias, fruto de mis investigaciones, se hallan ya en las obras de MM. Bourgoing, Brongniart, Laborde y Héron

ARCOS

cuñados.

961,950

293,374

331,423

China

podrian

o quini-

Galvez

a para

nal este

cebido.

Manila

precio

propor-

na olvi-

nven-

ccion del

5 agosto

nes hasta

los co-

para la

Méjico.

de Villefosse *, á quienes se las comunicó inmediatamente que volví á Europa.

La cantidad de plata que anualmente se saca de las minas de Nueva-España, ya hemos dicho que no tanto depende de la abundancia y riqueza intrínseca de los minerales, como de la facilidad con que los mineros obtienen el azogue necesario para la amalgamacion. De consiguiente no debe extrañarse el ver que varíe con mucha irregularidad el número de marcos de plata que se convierten en pesos en la casa de la moneda de Méjico. Si después de un año en que por efecto de una guerra marítima, ú otro accidente, ha faltado el mercurio, viene otro en que llega en abundancia, entonces sucede un producto grandísimo de plata á una muy corta fabricacion de moneda. En Sajonia, donde se tiene con facilidad el poco mercurio que se necesita para la amalgamacion, el producto de las minas de Freiberg guarda una igualdad tan admirable, que desde 1793 á 1799, ni ha bajado de 48,300 marcos de plata, ni ha pasado de 50,700; pero en este pais las grandes sequías que impiden el movimiento de las ruedas hidráulicas, y entorpecen los desagües, tienen el mismo influjo en la cantidad de plata llevada á la casa de la moneda, que la escasez de azogue en América.

Desde 1777 hasta 1803, la cantidad de plata ex-

* Bourgoing; *Tableau de l'Espagne moderne*, 4ª edic., t. II, p. 215. Brongniart, *Traité de Minéralogie*, t. II, p. 351. Laborde, *Itinéraire de l'Espagne*, 1ª edic., t. IV, p. 383 y 504. Héron de Villefosse, *Mémoire général sur les mines*, t. I, p. 249-255.

traida de los minerales mejicanos, ha sido constantemente por encima de dos millones de marcos; desde 1796 á 1799, fue de 2,700,000, al paso que desde 1800 á 1802, no llegó á 2,100,000 marcos. Seria un error el deducir de estos datos, que el laborio de las minas de Méjico ha estado menos floreciente en estos últimos años. En 1801, no se obtuvieron, en oro y plata, sino 16,568,000 pesos, y en 1803, á causa de la abundancia de mercurio, ya ascendió la fabricacion de moneda á 23,166,906 pesos.

Dejando aparte la influencia de causas accidentales, resulta que las minas y lavaderos de Nueva-España producen actualmente, un año con otro, 7000 marcos de oro y 2,500,000 marcos de plata, cuyo valor medio es en todo 22 millones de pesos.

Veinte años hace no era este producto sino de quince á diez y seis millones, y hace 30 años no era sino de once á doce. A principios del siglo XVIII la cantidad de oro y plata acuñada en Méjico era solo de cinco á seis millones de duros. El enorme aumento que se observa en los últimos tiempos debe atribuirse á gran número de causas que han concurrido á un mismo tiempo, y entre las cuales debe ponerse en primera línea el aumento de poblacion en la mesa de Méjico, los progresos de las luces é industria nacional, la libertad de comercio concedida á la América en 1778, la facilidad de proporcionarse mas barato el hierro y el acero necesarios para las minas, la baja de precio del azogue, la descubierta de las minas de

Catorce y Valenciana, y la creacion del tribunal de minería.

Los dos años en que el producto de oro y plata llegó á su máximum, fueron los de 1796 y 1805. En el primero se acuñaron, en la casa de moneda de Méjico, 25,644,000 pesos, y en el segundo, 27,165,888. Para juzgar del efecto que produjo la libertad del comercio, ó por mejor decir, la cesacion del monopolio de los galeones, basta recordarse de que el valor del oro y la plata acuñados en Méjico fue, desde 1766 á 1778, de 191,589,179 pesos, y desde 1779 á 1791, de 252,525,412: de suerte que, desde el año de 1778, ha sido el aumento una cuarta parte del producto total.

En los archivos de la casa de moneda de Méjico se encuentran datos exactos de la cantidad de oro y plata acuñada desde 1690 *. He aqui-dos estados formados segun estos datos. El 1º indica el valor del oro y plata, en pesos fuertes; y el 2º la cantidad de marcos de plata entregados á la casa de moneda y convertidos en pesos.

* En 1630, la plata acuñada subia ya á 601,065 marcos castellanos. (*De Elhuyar*, l. c., p. 30.)

ESTADO N° I.

ORO Y PLATA SACADOS DE LAS MINAS DE MÉJICO Y ACUÑADOS EN MÉJICO,
DESDE 1690 HASTA 1809.

AÑOS.	VALOR EN PESOS.	AÑOS.	VALOR EN PESOS.	AÑOS.	VALOR EN PESOS.	AÑOS.	VALOR EN PESOS.
1690	5,285,580	1720	7,874,323	1750	13,209,000	1780	17,514,263
1691	6,213,709	1721	9,460,734	1751	12,631,000	1781	20,335,842
1692	5,252,729	1722	8,824,432	1752	13,627,500	1782	17,581,490
1693	2,802,378	1723	8,107,348	1753	11,594,000	1783	23,716,657
1694	5,840,529	1724	7,872,822	1754	11,594,000	1784	21,037,374
1695	4,001,293	1725	7,370,815	1755	12,486,500	1785	18,575,208
1696	3,190,618	1726	8,466,146	1756	12,299,500	1786	17,257,104
1697	4,459,947	1727	8,133,088	1757	12,529,000	1787	16,110,340
1698	3,319,765	1728	9,228,545	1758	12,757,594	1788	20,146,365
1699	3,504,787	1729	8,814,970	1759	13,022,000	1789	21,229,911
1700	3,379,122	1730	9,745,870	1760	11,968,000	1790	18,063,688
1701	4,019,093	1731	8,439,871	1761	11,731,000	1791	21,121,713
1702	5,022,550	1732	8,726,465	1762	10,114,492	1792	24,195,041
1703	6,079,254	1733	10,009,795	1763	11,775,041	1793	24,312,942
1704	5,627,027	1734	8,506,553	1764	9,792,575	1794	22,011,031
1705	4,747,175	1735	7,922,001	1765	11,604,845	1795	24,593,481
1706	6,172,037	1736	11,016,000	1766	11,210,050	1796	25,644,566
1707	5,735,032	1737	8,122,140	1767	10,415,116	1797	25,080,038
1708	5,735,601	1738	9,490,250	1768	12,278,957	1798	24,004,589
1709	5,214,143	1739	8,550,785	1769	11,938,784	1799	22,053,125
1710	6,710,587	1740	9,554,040	1770	13,926,329	1800	18,685,674
1711	5,666,085	1741	8,663,000	1771	13,803,196	1801	16,568,000
1712	6,613,425	1742	16,677,000	1772	16,971,857	1802	18,798,600
1713	6,487,872	1743	9,384,000	1773	18,932,766	1803	23,166,906
1714	6,220,822	1744	10,285,000	1774	12,892,074	1804	24,007,789
1715	6,368,918	1745	10,327,500	1775	14,245,286	1805	27,165,888
1716	6,496,288	1746	11,509,000	1776	16,463,282	1806	24,736,020
1717	6,750,734	1747	12,002,000	1777	21,600,020	1807	22,014,699
1718	7,173,590	1748	11,628,000	1778	16,911,462	1808	21,886,500
1719	7,258,706	1749	11,823,500	1779	19,435,457	1809	26,172,982
TOTAL desde 1690 hasta 1809 en oro y plata, 1,499,435,898 pesos.							

ESTADO N° II.

PLATA QUE SE HA SACADO DE LAS MINAS DE MÉJICO DESDE 1690 HASTA 1800.

AÑOS.	MARCOS DE PLATA.	ONZAS.	OCHAVAS.	AÑOS.	MARCOS DE PLATA.	ONZAS.	OCHAVAS.	AÑOS.	MARCOS DE PLATA.	ONZAS.	OCHAVAS.
1690	621,833	4	0	1730	1,146,573	0	0	1770	1,638,391	5	6
1691	731,024	5	2	1731	992,926	0	0	1771	1,506,255	2	2
1692	629,732	6	7	1732	1,026,643	0	0	1772	1,996,689	1	1
1693	329,691	4	6	1733	1,177,623	0	0	1773	2,227,442	6	1
1694	687,121	1	0	1734	1,000,771	0	0	1774	1,516,714	5	5
1695	470,740	3	2	1735	932,001	1	6	1775	1,675,916	0	7
1696	375,366	7	3	1736	1,296,000	0	0	1776	1,936,856	6	2
1697	524,699	5	6	1737	955,545	7	2	1777	2,428,613	4	1
1698	390,560	5	4	1738	1,116,500	0	0	1778	2,334,765	7	2
1699	412,327	7	1	1739	1,005,963	0	0	1779	2,199,548	6	6
1700	397,543	6	2	1740	1,124,240	0	0	1780	1,994,073	4	7
1701	472,834	4	5	1741	1,016,962	0	0	1781	2,311,062	3	0
1702	590,900	0	1	1742	962,000	0	0	1782	2,014,545	1	1
1703	715,206	3	0	1743	1,014,000	0	0	1783	2,709,167	0	3
1704	685,532	5	1	1744	1,210,000	0	0	1784	2,402,965	7	7
1705	558,491	2	2	1745	1,215,000	0	0	1785	2,111,263	7	0
1706	726,122	0	5	1746	1,354,000	0	0	1786	1,978,844	5	6
1707	674,709	2	5	1747	1,412,000	0	0	1787	1,819,141	1	3
1708	675,012	7	6	1748	1,368,000	0	0	1788	2,293,555	5	3
1709	613,428	4	7	1749	1,391,000	0	0	1789	2,415,821	2	1
1710	789,480	7	3	1750	1,554,000	0	0	1790	2,045,951	6	6
1711	666,598	2	4	1751	1,486,000	0	0	1791	2,363,867	5	3
1712	783,932	3	2	1752	1,603,000	0	0	1792	2,724,105	3	6
1713	763,279	0	5	1753	1,364,000	0	0	1793	2,747,746	4	3
1714	731,861	4	1	1754	1,364,000	0	0	1794	2,488,304	1	0
1715	749,284	4	1	1755	1,469,000	0	0	1795	2,808,380	1	0
1716	767,969	1	6	1756	1,447,000	0	0	1796	2,854,072	6	4
1717	794,204	0	5	1757	1,474,000	0	0	1797	2,818,248	4	4
1718	843,951	6	3	1758	1,500,893	3	4	1798	2,697,038	2	2
1719	853,965	4	0	1759	1,532,000	0	0	1799	2,473,542	2	7
1720	926,390	7	6	1760	1,408,000	0	0	1800	2,098,712	5	1
1721	1,113,027	4	7	1761	1,386,000	0	0				
1722	1,038,109	5	7	1762	1,189,940	2	3				
1723	953,805	5	5	1763	1,385,298	7	4				
1724	926,214	3	3	1764	1,152,063	5	6				
1725	867,037	1	2	1765	1,365,275	7	7				
1726	996,017	1	6	1766	1,318,829	4	1				
1727	956,833	7	7	1767	1,225,307	6	2				
1728	1,085,711	1	7	1768	1,444,583	1	6				
1729	1,037,055	2	4	1769	1,404,564	0	4				
TOTAL desde 1690 á 1800, solo en plata, 149,350,722 marcos.											

De los antecedentes estados resulta que las minas de Nueva-España han producido, desde 1690 á 1800, la enorme suma de 149,350,722 marcos de plata; desde 1690 á 1809, en oro y plata, por valor de 1,499,435,898 pesos.

El *Mercurio Peruano* (volúmen x, p. 133), en el que no se hallan notados sino los productos de los años 1733 á 1792, indica separadamente, por lo que toca á este período, las cantidades de oro y plata. He aqui los resultados de unos años con otros :

De 1733 á 1742.	{	Plata.	8,998,209	pesos.
		Oro.	434,050	
		TOTAL.	9,432,259	
De 1743 á 1752.	{	Plata.	11,566,030	
		Oro.	455,109	
		TOTAL.	12,021,139	
De 1753 á 1762.	{	Plata.	11,971,835	
		Oro.	462,773	
		TOTAL.	12,434,608	
De 1763 á 1772.	{	Plata.	12,303,753	
		Oro.	770,742	
		TOTAL.	13,074,495	
De 1773 á 1782.	{	Plata.	17,603,462	
		Oro.	733,800	
		TOTAL.	18,337,262	
De 1783 á 1792.	{	Plata.	19,491,309	
		Oro.	644,040	
		TOTAL.	20,135,349	
TOTAL de 60 años, en oro y plata.			853,361,070	
En este tiempo, un año con otro.			14,222,000	

STA 1800.

	ONZAS.	OCHAVAS.
1	5	6
5	2	2
9	1	1
2	6	1
4	5	5
6	0	7
6	6	2
3	4	1
5	7	2
8	6	6
3	4	7
2	3	0
5	1	1
7	0	3
5	7	7
3	7	0
1	5	6
1	1	3
5	5	3
2	2	1
0	6	6
5	5	3
3	3	6
4	4	3
1	1	0
1	0	0
6	4	4
4	4	4
2	2	2
2	2	7
5	1	1

s.

Como la fabricacion de moneda en el año 1805, fue todavía mayor que la del año 1796, yo anotaré aqui las cantidades de oro y plata que se han acuñado en Méjico mes por mes, desde 1° de enero hasta 1° diciembre del año 1805.

MESES.	ORO. PESOS.	PLATA.		TOTAL.	
		PESOS.	REALES.	PESOS.	REALES.
Enero.		860,026	5 $\frac{3}{4}$	860,026	5 $\frac{3}{4}$
Febrero.		1,891,492	4	1,891,492	4
Marzo.		2,234,021	4 $\frac{1}{2}$	2,234,021	4 $\frac{1}{2}$
Abril.		1,890,883	5 $\frac{1}{4}$	1,890,883	5 $\frac{1}{4}$
Mayo.		2,317,683	5 $\frac{1}{2}$	2,317,683	5 $\frac{1}{2}$
Junio.		2,045,141	6 $\frac{1}{2}$	2,045,141	6 $\frac{1}{2}$
Julio.		2,309,513	6 $\frac{3}{4}$	2,309,513	6 $\frac{3}{4}$
Agosto.	371,766	2,106,236	0 $\frac{1}{2}$	2,478,002	0 $\frac{1}{2}$
Setiembre.	236,304	2,489,358	6 $\frac{1}{4}$	2,725,662	6 $\frac{1}{4}$
Octubre.	464,768	2,555,402	1	3,020,170	1
Noviembre.		2,110,793	5 $\frac{1}{4}$	2,110,793	5 $\frac{1}{4}$
Diciembre.	286,976	2,995,520	0	3,282,496	0
TOTAL.	1,359,814	25,806,074	3 $\frac{1}{4}$	27,165,888	3 $\frac{1}{4}$

En el año 1806, se han fabricado :

En oro. 1,352,348 pesos.

En plata. 23,383,672

24,736,020

Sobre esta suma, han ascendido los derechos de cuño y del señoriage á 2,073,753 pesos; pero habiendo ascendido el precio de los jornales y los gastos de

fábrica á 462,318 pesos, ha resultado que el beneficio neto de la casa de moneda en Méjico, junto con el de la casa del apartado, ha sido, en el año 1806, de 1,611,434 pesos.

Segun una nota redactada por el señor Campo Marin, se fabricó en Méjico, desde el 1º de enero de 1772 hasta el 31 de diciembre de 1803, en oro y plata, por valor de 648,635,219 pesos, á saber : 623,404,405 pesos, ó 73,104,242 marcos de plata, y 25,130,814 pesos, ó 184,581 marcos de oro. En estos cálculos no se estimó el oro mas que á 136 pesos el marco, y la plata á la ley *de pesos*, como se acostumbra en la casa de moneda de Méjico. Se han acuñado, un año con otro, en los treinta y dos años que han precedido al de 1803, por valor de 20,266,725 $\frac{12}{32}$ pesos.

De 113 años á esta parte se ha ido aumentando el producto del beneficio de las minas constantemente, exceptuando solamente la época, desde 1760 á 1767, y desde 1785 hasta 1788. Este aumento se manifiesta cuando se compara, de diez en diez años, la cantidad de metales preciosos entregados en la casa de moneda de Méjico, segun se ha hecho en los estados siguientes, de los cuales uno indica el valor del oro y plata en pesos, y el otro la cantidad de plata en marcos.

Las causas principales que han producido el aumento progresivo y rápido del producto á los laboríos, desde 1720 á 1768, y principalmente desde 1768 á 1809, han sido la disminucion de los impuestos reales (la conversion del quinto en diezmo, y la re-

805,
otaré
ñado
hasta

EAL.ES.	
5	$\frac{3}{4}$
4	
4	$\frac{1}{2}$
5	$\frac{1}{4}$
5	$\frac{1}{2}$
6	$\frac{1}{2}$
6	$\frac{3}{4}$
0	$\frac{1}{2}$
5	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$

de
en-
de

duccion de uno y medio á uno por ciento), la disminucion de precio del mercurio, y la formacion de un cuerpo de mineros, que manifiesta sus deseos por el órgano del Consejo supremo ó Tribunal de Minería, han producido como otras muchas causas el aumento del producto de los laborios, desde 1720 hasta 1768, y especialmente desde 1768 hasta 1809, y todo con una rapidez progresiva : tambien han contribuido mucho á este buen resultado los progresos de la instruccion pública que se deben á la escuela de minas de Méjico, la declaracion del comercio libre en 1788, la supresion de la alcavala * en las compras de lo que necesitan las minas, la facilidad del rescate de las materias de oro y plata en las tesorerías provinciales ** y el haber fijado el precio de la pólvora á 4 reales de plata la libra ***, en lugar de 6.

* *Reales órdenes* de 13 de enero 1783, y 12 noviembre 1796.

** Véase *Ordenanza de Intendentes*, 1786, art. 152.

*** Real orden de 27 de abril 1801.

Progresos del beneficio de las minas del reino de Méjico.

I. ORO Y PLATA.

ÉPOCAS.	VALOR DEL ORO Y PLATA. EN PESOS.	
	De 1690 á 1699	43,871,335
1700 1709	51,731,034	
1710 1719	65,747,037	
1720 1729	84,153,223	
1730 1739	90,529,730	
1740 1749	111,855,040	
1750 1759	125,750,094	
1760 1769	112,128,860	
1770 1779	165,181,729	
1780 1789	193,504,554	
1790 1799	231,080,214	
Tot., de 1690 á 1799.	1,276,232,840	

II. PLATA SOLA.

ÉPOCAS.	PLATA.		
	MARCOS.	ONZAS.	QUINTAS.
De 1690 á 1699	5,173,099	2	7
1700 1709	6,109,781	5	2
1710 1719	7,744,525	2	6
1720 1729	9,900,203	7	7
1730 1739	10,650,546	1	0
1740 1749	12,067,202	0	0
1750 1759	14,793,893	3	4
1760 1769	13,279,863	4	1
1770 1779	19,461,194	6	1
1780 1789	22,050,440	6	7
1790 1799	26,021,257	6	3
Tot., de 1690 á 1799.	147,252,008	6	6

Distinguiendo entre las varias épocas, aquellas en que los progresos del laborío han sido mas rápidos, hallamos los resultados siguientes:

ÉPOCAS.	VALOR DEL ORO Y PLATA, AÑO COMUN, EN PESOS.	AUMENTO PROGRESIVO.
	1690—1720		5,458,830	en 27 años, 3,700,000 pesos.
1721—1743	9,177,768	
1744—1770	11,854,825	25 2,000,000
1771—1782	17,223,916	19 5,300,000
1783—1790	19,517,081	12 2,300,000
1791—1803	22,325,824	10 2,800,000

Este estado reunido á los precedentes prueba que las épocas en que mas se ha aumentado la riqueza de las minas, han sido las de 1736 á 1745, de 1777 á 1783, y de 1788 á 1798; pero en general el aumento ha sido tan poco proporcionado con el tiempo discurrido, que el producto total de las minas ha sido:

De 4 millones de pesos, el año de	1695
8	1726
12	1747
16	1776
20	1788
24	1795

De donde resulta que se ha triplicado el producto en 52 años, y sextuplicado en cien años. Desde 1809, el producto de las minas ha decaido hasta 1821 de la manera siguiente:

AÑOS.	ORO.	PLATA.	TOTAL.*
En 1810	de 1,095,504 pesos.	17,950,684 pesos.	19,046,188 pesos.
1811	1,085,363	8,956,433	10,041,796
1812	381,646	4,027,620	4,409,266
1813	.....	6,133,983	6,133,983
1814	618,069	6,902,481	7,520,550
1815	486,464	6,454,799	7,042,620
1816	960,393	8,315,616	9,401,290
1817	854,942	7,994,951	8,849,893
1818	533,921	10,852,367	11,386,288
1819	539,377	11,491,138	12,030,515
1820	509,076	9,879,078	10,406,154
1821	303,504	5,600,022	5,916,226

* Cuando el total no corresponde exactamente á los valores del oro y de la plata, el excedente debe atribuirse á lo que se ha

Desde 1806 hasta 1810, las minas de Méjico han producido 2,155,927 marcos de plata, y 9383 marcos de oro por año; pero desde 1811 hasta 1815, durante el tiempo de las turbulencias civiles, un año con otro, no ha sido mas que de 1,246,586 marcos de plata y 3733 marcos de oro *. Se cree que, desde 1816 hasta 1819, el producto medio del laborío ha sido de 1,157,527 marcos de plata, y de 2933 marcos de oro; pero el contrabando y la multiplicacion de las casas de moneda en las provincias**, han hecho que el registro sea muy incierto. Todo el año de 1821 no ha dado mas que 5,916,000 pesos en oro y plata, al paso que los ocho primeros meses del año 1825 han dado en las cinco casas de moneda de Méjico, Guanajuato, Zacatecas, Guadalajara y Durango, 7,889,044 pesos*** ; Tales son los progresos que vuelven á hacer los trabajos de las minas de Méjico!

acuñado en cobre, por ejemplo, en 1816, se acuñaron en cobre, 125,281 pesos. (Véase *Notes on Mexico*, 1824, p. 63.)

* De Elhuyar, *del Influxo de la Minería*, 1825, p. 62.

** Casas provinciales de moneda en Durango, Zacatecas, Guanajuato, Guadalajara, Sombrerete, Chihuahua y Catorce, de las cuales muchas han sido cerradas interinamente, en 1818. La grande distancia de las minas principales á la capital de Méjico hace que las casas de moneda establecidas en las provincias sean útiles para la circulacion interior.

*** Conviene á saber: en oro, 2,031,023 pesos, y en plata 5,858,021 pesos. En estos ocho meses, las casas de moneda de Méjico y Zacatecas han fabricado, en oro y plata 4,143,726 pesos, y 2,234,179 pesos; las de Durango, Guadalajara y Guanajuato, 593,666 pesos,

Despues del oro y la plata nos queda que hablar de los demas metales, llamados metales comunes, y cuyo laborío, segun ya dijimos al principio de este capítulo, está en extremo descuidado. El *cobre* se encuentra en su estado nativo, y bajo las formas de cobre vidrioso ó sulfúreo y de cobre oxidulado, en las minas del Ingaran, un poco al sur del volcan de Jorullo, en S. Juan Guetamo, en la intendencia de Valladolid y en la provincia del Nuevo-Méjico. El *estaño* mejicano se saca por medio del lavadero, de los terrenos de trasporte de la intendencia de Guanajuato cerca de Gigante, S. Felipe, Robledal y S. Miguel el Grande, y tambien en la intendencia de Zacatecas, entre las ciudades de Jerez y de Villanueva. Una de las minas de estaño mas comunes de Nueva-España es el estaño oxidado concrecionado (estaño fibroso) ó el *woodtin* de los mineralogistas ingleses. Parece que este mineral se encuentra originariamente en vetas que atraviesan pórfidos anfibolíticos; pero los indigenas, en vez de trabajar estas vetas, prefieren sacar el estaño de los terrenos de trasporte que llenan las quebradas. La intendencia de Guadalajara produjo, en 1802, cosa de 9,200 arrobas de cobre y 400 de estaño.

Las minas de hierro son mas abundantes de lo que se cree comunmente, en las intendencias de Vallado-

515,799 pesos, y 401,673 pesos. Véase la nota de don Ildefonso Maniau en la *Memoria del Ramo de Hacienda federal de los Estados-Unidos mejicanos, para el año 1826*, n° 95.

lid, Zacatecas y Guadalajara, y sobre todo en las provincias internas. Ya hemos dicho antes * las razones porque no se trabajan estas minas, las mas importantes de todas, con algun ardor, sino cuando alguna guerra marítima impide la importacion del acero y hierro de Europa. Ya hemos nombrado las vetas de Tecalitan, cerca de Colima, que se beneficiaron con buen éxito hace diez años, y que han sido de nuevo abandonadas. El hierro magnético fibroso se halla junto con la pirita magnética en ciertas vetas que atraviesan el *gneiss* en el recinto de Oajaca. La falda occidental de las montañas de Mechoacan abunda en minas de óxido rojo de hierro compacto, y en hematita parda. Las primeras de estas se encuentran tambien en la intendencia de S. Luis de Potosí, cerca de Catorce. Yo he visto vetas llenas de hierro espejado cerca del pueblo de Santa Cruz, al E. de Celaya, en la fértil mesa que corre desde Queretaro hasta Guanajuato. El cerro del Mercado, que está cerca de la ciudad de Durango, contiene un enorme cúmulo de minas de hierro pardo, magnético y micáceo ó espejado. Entro en el pormenor de estas situaciones, para probar cuan falsa es la opinion de algunos físicos modernos, de que el hierro es exclusivamente propio de las regiones mas boreales de la zona templada. M. Sonneschmidt es á quien debemos el conocimiento del hierro meteórico ** que se halla en muchos parages de Nueva-

* Véase, p. 3, de este tomo.

** *Sonneschmidt*, p. 188 y 192. La masa de Zacatecas hace diez

España, por ejemplo en Zacatecas, Chareas, Durango, y si no me engaño, en las inmediaciones de Toluca.

El *plomo*, que es bastante raro en el Asia boreal, abunda en las montañas de formación caliza que encierra la parte NE. de la Nueva-España, principalmente en el distrito de Zimapan, cerca del Real del Cardonal y de Lomo de Toro; en el reino de Nuevo-Leon, cerca de Linares; y en la provincia del Nuevo-Santander, cerca de S. Nicolas de Croix. Las minas de plomo no están trabajadas con tanto zelo como podría desearse en un país donde la cuarta parte de todos los minerales de plata se sujeta á la fundición.

Entre los metales de menos uso nombraremos el *zinc*, que bajo la forma de blenda parda y negra, se halla en las vetas de Ramos, Sombrerete, Zacatecas y Tasco; el *antimonio*, que es común en Catorce y en los Pozuelos, cerca de Cuencamé; y el *arsénico*, que, combinado con el azufre como rejalgar, se halla entre los minerales de Zimapan. El *cobalto* no se ha encontrado, que yo sepa, entre los minerales de Nueva-España, y el *manganeso* * que el señor Ramirez ha

años que todavía pesaba cerca de 2000 libras. Véase, sobre una piedra meteórica que cayó entre Cicuic y Quivira, según lo atestiguan Cardanus y Mercati, una memoria de M. Chladni, en el *Journal des Mines*, 1809, n.º 151, p. 79. Hoy día se ignora la posición geográfica de Cicuic y Quivira, nombres que recuerdan las fábulas del Dorado de la América meridional.

* Al O. de Cuenca, en el reino de Quito, hay manganeso agriado terroso, que forma un manto en la arenisca.

descubierto últimamente en la isla de Cuba, me parece en general menos abundante en la América equinoccial que bajo los climas templados del antiguo continente.

El *mercurio*, muy distante del estaño, en cuanto á su antigüedad relativa, ó sea á la época de su formación, es casi tan escaso como él, en todas las partes del globo. Los habitantes de Nueva-España han sacado, hace siglos, el mercurio necesario para la amalgamación, parte del Perú y parte de Europa; de donde ha resultado que se han acostumbrado á mirar su país como falto enteramente de este metal. Sin embargo, pasando la vista por las investigaciones que se hicieron en el reinado de Carlos IV, es preciso convenir que pocos territorios presentan tantos indicios de cinábrio como la mesa de las cordilleras, desde los 19° hasta los 22° de latitud boreal. En las intendencias de Guanajuato y de Méjico, se hallan casi en todas partes donde se abren pozos, entre S. Juan de la Chica y la ciudad de S. Felipe; cerca del Rincon del Centeno, en los alrededores de Celaya; y desde el Durasno y Tierra-Nueva hasta S. Luis de la Paz, especialmente cerca de Chapin, Real de Pozos, S. Rafael de los Lobos y la Soledad. También se ha descubierto mercurio sulfúreo en Ajuchitlan y en el Zapote *, cerca de Chi-

* En las minas de San Ignacio del Zapote, en donde el cinábrio está constantemente mezclado de carbonato de cobre azul, al paso que en Schemnitz y en Poratich, en Hungría, el cobre gris antimoniacal (*graugültigerz*) contiene 0,06 de mercurio. *Klaproth*, IV, p. 65.

ranganguco, en la intendencia de Valladolid; en los Pregones, cerca de Tasco; en el distrito de las minas del Doctor y en el valle de Tenochtitlan al S. de Gasavé, en el camino que va de Méjico á Pachuca. Se han interrumpido tantas veces las obras empezadas con el intento de explorar estos diversos criaderos de mineral, y han sido conducidas con tan tibio zelo, y por lo comun con tan poca inteligencia, que seria muy imprudente dar por sentado, como varias veces se ha dado, que no merece la pena de emprender el laborío de las minas de azogue de Nueva-España. Al contrario, segun las importantes noticias que se deben á las tareas de M. Chovel, parece que las vetas de S. Juan de la Chica, asi como las del Rincon, del Centeno y del Gigante, son muy dignas de llamar la atencion de los mineros mejicanos. ¿Acaso puede exigirse que unas obras superficiales, laboríos que estan en su principio, dejasen desde los primeros años ganancias limpias á los accionistas?

Las minas de mercurio de Méjico son de muy diversas formaciones: unas se hallan en mantos entre terrenos secundarios; otras en vetas que cruzan pórfidos anfibolíticos. En Durasno, entre Tierra-Nueva y S. Luis de la Paz, el cinábrio mezclado de muchos glóbulos de azogue nativo, forma un manto horizontal queposa sobre pórfido. Este manto, por el cual se han abierto algunos tiros de cinco ó seis metros de profundidad, está cubierto de mantos de pizarra arcillosa que encierra madera petrificada y hornaguera ó carbon

de piedra. Examinando el respaldo alto del manto se encuentra bajando desde la superficie, primeramente un manto de pizarra arcillosa (*schieferthon*) impregnado de nitrato de potasa, y conteniendo despojos de vegetales petrificados; síguese despues una capa de hornaguera apizarrada (*schieferkohle*) de un metro de grueso; y por fin la pizarra arcillosa que cubre inmediatamente el mineral de cinábrio. Hace ocho años se sacaron de esta mina, en muy pocos meses, cerca de 700 quintales de mercurio, que no bastaron para pagar los gastos de laborío, á pesar de que el mineral contiene una libra de azogue por cada carga de $3 \frac{1}{2}$ quintales. El poco esmero con que se ha trabajado la mina de Durasno ha sido tanto mas perjudicial, cuanto á causa de la poca solidez de la roca del respaldo alto, y de su posicion horizontal, ha habido muchos hundimientos, y hoy está anegada la mina, de modo que no tendria cuenta el volver á emprender las labores. Ha tenido gran celebridad en aquella comarca, no por su riqueza que es inferior á la de las vetas de S. Juan de la Chica, sino porque se la podia trabajar al aire libre, y sus productos eran muy abundantes. Se ha intentado en vano descubrir un segundo manto de mineral de azogue mas abajo del de Durasno.

La veta de cinábrio de S. Juan de la Chica tiene dos ó tres y á veces seis metros de ancho; atraviesa la montaña de los Calzones y se extiende hasta Chichindara. Sus minerales son ricos en extremo, pero poco abun-

dantes; he visto masas de mercurio sulfúreo compacto y fibroso, de un rojo vivo, de veinte centímetros de largo y tres de grueso, y las muestras se parecían en su pureza á los productos mas ricos de Almaden y Wolfstein en Europa. El laborío de la mina de la Chica no ha llegado todavía sino á 50 metros de profundidad; se encuentra (y es un hecho geológico muy notable) no en la arenisca ó en la pizarra, sino en un verdadero *pechstein - porphyr* dividido en bolas de capas concéntricas, cuyo interior está entapizado de hialita arriñonada *. Algunas veces se observa el cinábrio y un poco de mercurio en medio de la roca porfirítica á bastante distancia de la veta. Mientras estuve en Guanajuato no se trabajaban en todo Méjico sino dos minas, la de Lomo del Toro, cerca de S. Juan de Chica y de nuestra Señora de los Dolores, á un cuarto de legua al SE. del Gigante. En la primera de estas minas una carga de mineral da de dos á tres libras de mercurio : y los gastos de laborío son muy moderados. La mina del Gigante, de la cual se sacan hasta seis libras de mercurio por carga de mineral, da por semana de 70 á 80 libras; se trabaja por cuenta de un particular don José del Mazo, hombre rico y que tiene el mérito de haber sido el primero que excitó á sus compatriotas, durante la última guerra, á beneficiar las minas de mercurio y á fabricar el acero. El cinábrio que se saca de las vetas

* *Müllerisch-glass.*

de la montaña del Fraile cerca de la villa de S. Felipe, se halla en un pórfido con basa de piedra córnea, el cual hallándose labrado de vetas de estaño, es sin duda mas antiguo que el *pechstein-porphyr* de la Chica.

La América, en su estado actual, es tributaria de la Europa en cuanto al mercurio. Es probable que esta dependencia no sea de larga duracion, si los lazos que unen las colonias con la metròpoli se rompiesen por largo tiempo, y si la civilizacion de la especie humana en su movimiento progresivo de E. á O. se llegase á fijar en América. Con la poblacion se aumentará el espíritu de emprender y de buscar; y cuanto mas habitado esté el territorio, tanto mas se llegarán á conocer las riquezas naturales que encierra el seno de aquellas montañas. Si no se descubriese ninguna mina igual en riqueza á la de Huancavelica, se pondrán en laborío muchas á un tiempo, cuyos productos reunidos inutilizarán la importacion del mercurio de España y de la Carniola. Estas mutaciones se harán con tanta mayor rapidez, cuanto los mineros mejicanos y peruanos se verán mas apurados por falta del metal necesario para la amalgamacion. Pero veamos que sucederia del laborío de las minas de plata de la América, si en medio de las guerras que afligen á la Europa, se cesase de beneficiar las minas de mercurio de Almaden y de Idria.

He nombrado los criaderos de minerales de Nueva-España, que examinados con cuidado, y beneficiados

con constancia, pueden producir algun día una cantidad de mercurio de mucha mas importancia. No está lejos la época en que mas unidas las colonias entre sí, atiendan tambien mas á sus intereses comunes. Es por lo tanto conveniente pasar la vista por los indicios de mercurio, observados en la América meridional. Acaso Méjico y el Perú, en vez de recibir este metal de la Europa, lo puedan dar con el tiempo al mundo antiguo. Me ceñiré á las noticias que he podido recoger en los parages mismos, y especialmente mientras residí en Lima, y no citaré sino los puntos donde se ha encontrado el cinábrio, sea en vetas, sea en mantos. En muchos sitios, por ejemplo en Portobelo y en Santa Fe de Bogotá, se han recogido á cortas profundidades, al construir algunas casas, porciones considerables de azogue nativo. Este fenómeno ha llamado mas de una vez la atencion del gobierno; mas no se ha tenido presente, que en un pais, donde tres siglos hace, se estan conduciendo á lomo, de provincia en provincia, odres llenas de azogue, debe haberse derramado mucho de este metal en los cobertizos donde se descargan las caballerías y en los almacenes establecidos en las ciudades. En general, las montañas no encierran el mercurio en su estado nativo sino en pequeñísimas porciones, y asi cuando en un sitio habitado ó en un camino público se descubren en la tierra algunos kilogramos reunidos, debe creerse que provienen esas masas de filtraciones casuales.

En el reino de la Nueva-Granada se conoce el mer-

curio sulfúreo en tres parages diferentes; á saber: en la provincia de Antioquía, en el valle de Santa Rosa al E. del rio Cauca; en la montaña de Quindiu, en el paso de la Cordillera central, entre Ibague y Cartago, al extremo de la quebrada del Vermellon, y últimamente entre el pueblo del Azogue y Cuenca, en la provincia de Quito. El descubrimiento del cinábrio de Quindiu se debe al zelo patriótico del célebre botánico Mutis, el cual en los meses de agosto y setiembre de 1786 hizo examinar á sus expensas por unos mineros del Sapo, la parte de la Cordillera granítica que se prolonga al sur, desde el Névado de Tolima hácia el rio de Saldaña. La mina de mercurio sulfúreo no se encuentra solo en fragmentos redondeados, mezclados con pepitas de oro en el terreno de transporte que llena la quebrada de Vermellon al pie de la mesa de Ibague viejo; es tambien conocida la veta de donde parece haber arrancado el golpe de las aguas aquellos fragmentos, la cual cruza la quebradilla de Santa Ana. Cerca del pueblo del Azogue, al NO. de Cuenca, se halla el mercurio, como en el departamento del Mont-Tonnerre, en una formacion de arenisca cuarzoza con basa de arcilla; cuya arenisca tiene cerca de 1400 metros de espesor, y encierra madera petrificada* y asfalto ó betun de Judea**. En las montañas de Gua-

* En Silcai-Yacu, entre Delec y Cuenca, hallé unos pedazos hermosos de 14 décímetros de largo.

** En Porche y en la falda occidental de la Sierra de Cogitambo. Me llamaron mucho la atencion las relaciones geológicas que pre-

zun y de Upar, situadas al NE. de Azogue, hay una veta de cinábrio que atraviesa mantos de arcilla llenos de espato calizo y contenidos en la arenisca. Allí se descubren los restos de un cañon antiguo de 120 metros de largo, y once tiros muy inmediatos unos de otros. En aquella comarca se cree que esta mina se benefició antes que la de Huancavelica, y que se abandonó por haberse descubierto esta otra. Las sabias indagaciones de don Pedro Garcia, y las obras que el señor Vallejo, intendente de Cuenca, hizo ejecutar el año de 1792, no han probado que pueda beneficiarse con fruto la veta de cinábrio de Guazun. A cinco leguas de distancia de Popayan al NO., cerca de Zequengue, hay una quebrada llamada *del azogue*, sin que se sepa el origen de este nombre.

En el Perú se encuentra el cinábrio cerca de Vuldivui, en la provincia de Pataz, entre la orilla oriental del Marañon y las misiones de Guailillas; al pie del gran *Nevado* de Pelagato, en la provincia de Conchucos, al E. de Santa Ana; en los baños de Jesus, en la provincia de Guamalies, al SE. de Guacarachuco; cerca de Huancavelica, en la intendencia de este nombre; y cerca de Guaraz, en la provincia de Guailas. Segun los libros de cuentas hallados en la tesorería provincial de la ciudad de Chachapoyas (entre el rio Sonche y el rio Utcubamba), parece que al prin-

ta la formacion de la arenisca de Cuenca y de Azogue con las areniscas de las minas de Wolfstein y de Münsterappel, que visité en 1790, y que tambien contienen cinábrio.

cipio de la conquista, se beneficiaban minas de mercurio en las montañas poco elevadas que se extienden desde el Pongo de Manseriche hasta hácia Cajamarquillo y el rio Huallaga; pero, segun los informes que yo tomé mientras estuve en la provincia de Jaen, se ignora hoy totalmente donde estuvieron situadas estas minas. Las vetas de cinábrio de Guaraz se beneficiaron con algun fruto, en 1802, sacándose de ellas hasta 84 libras de mercurio de cada monton de mineral de 1500 libras de peso.

La famosa mina de Huancavelica, acerca de la cual se han hecho correr tantos errores, se halla en la montaña de Santa Bárbara, al S. de la ciudad de Huancavelica, á la distancia horizontal de 2316 metros (2772 varas). La altura de la ciudad sobre el nivel del mar es, segun Le Gentil *, de 3752 metros, y añadiendo á esta altura las 802 varas que tiene de mas alto el pico de la montaña de Santa Bárbara que las calles de Huancavelica, se encuentra que la montaña tiene 4422 metros **. El descubrimiento de la

* Esta altura está calculada segun la fórmula de M. Laplace, suponiendo una temperatura de 10° centígrados. Segun Le Gentil (*Voyage aux Indes*, t. 1, p, 76), la altura media del barómetro en Huancavelica, es de 18 p. 1, l. 5. En el manuscrito de M. Mothes, esta altura está estimada en 18 p. 7 l., lo que no daría mas que 1814 toesas ó 3535 metros de elevacion absoluta. La plaza mayor de Micupampa, en donde hallé el barómetro de 18 p. 4 l., 7, estaria segun eso 84 metros mas alta que el nivel de las calles de Huancavelica (*Recueil d'Observations astronomiques*, vol. 1.

** Esta medida, contra la que Kirwan ha opuesto algunas dudas

grande mina de mercurio se atribuye generalmente al indio Gonzalo Abincopa, ó Navincopa; pero es cierto que viene de época muy anterior al año de 1567, puestó que los Incas se servian ya del cinábrio (*llimpi*) para sus aceites, sacándolo de las montañas de Palcas. El laborío de la mina del cerro de Santa Bárbara, por cuenta de la corona, no comenzó sino en el mes de setiembre de 1570, poco mas ó menos, el año en que Fernandez de Velasco introdujo en el Perú la amalgamacion mejicana.

El azogue, en las inmediaciones de Huancavelica, se encuentra de dos modos muy diferentes, en mantos y en vetas. En la gran mina de Santa Bárbara está encerrado el cinábrio en un manto de arenisca cuarzoza, que tiene cerca de 400 metros de grueso, y su direccion h. 10-11 de la brújula alemana, con una inclinacion de 64° hácia el occidente. Esta arenisca, análoga á la de los contornos de Paris y de las montañas de Aroma y Cascas en el Perú, se parece al cuarzo

(*Trans actions of the Irish Acad.*, t. VIII, p. 32), concuerda perfectamente con el aserto de Ulloa, que refiere haber visto mantenerse el barómetro en el fondo de la mina de Hoyo Negro, á 17 p. 2 l., 2; de lo que se puede concluir que el fondo de la mina estaba entonces, á 3195 toesas ó 4208 metros de altura sobre el nivel del Océano. (*Ulloa, Noticias americanas*, pág. 279.) He aqui un tiro en el cual trabajaban los mineros en un punto 500 metros mas alto que el pico de Tenerife. En el Cerro de Hualgayoc, he visto cañones cuya altura absoluta pasaba de 4050 metros, y cuya temperatura (*Mina de Guadalupe y Mina del Purgatorio*) era de 14°3 y 19°6 centígrados, cuando el ambiente tiene una temperatura media de 7°8, y cuando las aguas de las minas tienen en estos mismos sitios 11°2.

puro. La mayor parte de las muestras que yo he podido examinar en el gabinete geológico del baron de Nordenflycht, casi no presentan basa arcillosa. La roca cuarzosa que contiene los minerales de mercurio forma un manto en una brecha caliza, de la cual no está separada en su respaldo alto y bajo sino por una capa muy delgada de arcilla apizarrada (*schieferthon*) que se ha confundido muchas veces con la pizarra ó esquita primitiva. La brecha está cubierta con una formacion de piedra caliza secundaria, y los fragmentos de calizo compacto engastados en la brecha parecen indicar que toda la masa de la montaña de Santa Bárbara descansa sobre la roca caliza alpina. En efecto se descubre esta última roca (*alpenkalkstein*) á la falda oriental de la montaña, cerca de Acobamba y de Sillacasa; se la encuentra tambien á grandes alturas; es azul agrisada, y cortada por gran número de vetitas de espato calizo. Ulloa observó en ella, el año de 1761, conchas petrificadas * á la altura de mas de 4300 metros. M. de Nordenflycht ha descubierto tambien pectinitas y cardios en un banco de conchas, entre los pueblos de Acoria y de Acobamba, cerca de Huancavelica, á una elevacion 800 metros mayor que la del banco de nummulitas que encontró M. Ramond en la cima del Monte Perdido.

* Tambien las hemos hallado en la loma de los Andes, cerca de Montan y Micupampa. (*Géographie des plantes*, p. 127.) Véase sobre conchas pelágicas, ó sean marinas, observadas á grandes

No es esto decir que el cinábrio llene todo el manto cuarzoso de la gran mina de Santa Bárbara, sino que forma capas particulares, y algunas veces se encuentra en vetitas que caminan unidas y al fin vienen á formar un cúmulo (*stockwerke*). De aqui resulta que la masa metalífera no tiene por lo comun sino de 60 á 70 metros de ancho. El mercurio nativo es sumamente escaso, pero el cinábrio está acompañado de la mina de hierro rojo, de hierro magnético, de galena y de pirita: las hendiduras estan á veces entapizadas de sulfato de cal, de espato calizo y de alumbre fibroso (*federalaun*) con fibras paralelas curvas; y en grandes profundidades * el manto metalífero contiene mucho rejalgar ó arsénico sulfúreo amarillo y rojo. Esta composicion ha costado ya la vida á muchos operarios de los destinados á la destilacion de los minerales de cinábrio mezclado de rejalgar, hasta que el gobierno tomó el partido de prohibir el laborio de los planes de Cochapata, que es donde abunda mas el arsénico. Yo supongo que la mofeta, llamada *umpe*, y cuyos terribles efectos describió Ulloa, es gas hidrógeno arsenicado; pero sus efectos se han visto menos frecuentemente de lo que podria creerse segun la relacion de los viageros españoles.

alturas, en Europa y América, Faujas de Saint-Fond, *Essai de Géologie*, tom. II, p. 61-69.

* Principalmente desde la profundidad de 230 varas. La galena está mas inmediata á la superficie del terreno y hasta 40 varas debajo del cañon de San Javier.

La gran mina de Santa Bárbara está dividida en tres pertenencias que tienen los nombres de Brocal, Comedio, y Cochapata. La profundidad de la mina es de 349 varas; su largo total, de N. á S., de 536 varas. Se calcula que 50 quintales de minerales medianamente ricos, dan por medio de la destilacion de ocho á doce libras de mercurio. Se trabaja el criadero por tres cañones, á saber, el socabon de Ulloa, el de San Francisco Javier, y el de Nuestra Señora de Belen, comenzado en 1616 y acabado en 1642. El cañon que fue abierto por el astrónomo D. Antonio Ulloa, el mismo que como gobernador de Huancavelica dirigió por algunos años las obras de la mina, no tiene sino 75 varas de largo; su boca está casi al nivel de la plaza mayor de la ciudad, y seria preciso prolongarle 2000 varas mas para que atravesase la pertenencia de Cochapata. Este es el único cañon que sigue la direccion del manto metalífero; los otros dos fueron abiertos en la roca viva. El socabon de Belen, que es el mas útil de estos diversos planes, tiene 625 varas de largo, y corta el criadero á la profundidad de 172 varas debajo de la punta de la montaña de Santa Bárbara. El cañon de San Javier acabado en 1732, está 112 varas mas arriba del socabon de Belen. Todos estos cañones que han costado sumas inmensas, porque se les ha dado mas de cinco varas de ancho, no sirven sino para la ventilacion y conducciones interiores, porque la mina no tiene nada de agua.

Desde 1570 hasta 1789, se ha sacado * de la gran mina de Huancavelica, la suma de 1,040,452 quintales de azogue, á saber :

De 1570 á 1576.	9,137 quintales.
De 1577 » 1586.	60,000
De 1587 » 1589.	31,500
De 1590 » 1598.	59,850
De 1599 » 1603.	20,000
De 1604 » 1610.	19,000
De 1611 » 1615.	30,000
De 1616 » 1622.	59,463
De 1623 » 1645.	96,600
De 1646 » 1648.	20,460
De 1649 » 1650.	8,342
De 1651 » 1666.	109,120

Segun este estado, la cantidad de mercurio sacado de la gran mina de Huancavelica habia ascendido, en los primeros 96 años, á la suma de 523,472 quintales. En las épocas siguientes se han sacado :

De 1667 á 1672.	49,026 quintales.
De 1673 » 1683.	60,000

En los archivos de la tesorería no se halla el producto del laborío, desde 1684 hasta 1713; pero fue :

De 1713 á 1724.	41,283 quintales.
De 1725 » 1736.	38,882
De 1737 » 1748.	65,426

* *Noticias sobre la mina de Huancavelica.* (Nota manuscrita del Señor Mothes.)

De estos supuestos se deduce que la mina ha dado comunmente de cuatro á seis mil quintales de azogue al año. En los mas abundantes, que fueron desde 1586 hasta 1589, llegó el producto á 10,500 quintales.

Ademas del cinábrio que está encerrado en el manto de arenisca cuarzosa del cerro de Santa Bárbara de Huancavelica, se le encuentra tambien en esta misma parte de las Cordilleras, especialmente cerca de Sillacasa, en vetitas que cruzan la piedra caliza alpina (*alpenkalkstein*): pero estas vetas, que muchas veces estan llenas de calcedonia, no siguen direcciones regulares; se cruzan y van unidas frecuentemente, y forman riñones ó cúmulo metálicos *. Hace 15 años que todo el mercurio que Huancavelica da á los mineros del Perú no se debe sino á estos últimos criaderos, habiéndose enteramente abandonado el manto metalífero (*erzfloz*) de la gran mina de Santa Bárbara, á causa del hundimiento que hubo en la pertenencia del Brocal. La avaricia y el descuido fueron la causa de este triste accidente. Ya desde 1780, los directores de la mina tenian dificultad para dar la cantidad de azogue que exigen las necesidades siempre crecientes de la amalgamacion peruana. Cuanto mas profundos iban siendo los planes, tanto mas impuro era el cinábrio y mas compuesto de arsénico sulfúreo. Como el manto forma una masa de volúmen considerable, no se la

* Nidos, bolsas, y clavos. (*Zusammenscharende Trümmer.*)

pudo beneficiar sino por medio de cañones al hilo y de pozos *. Para sostener el respaldo alto se habian dejado de trecho en trecho, unos pilares, como se hace en las minas de carbon de piedra y de sal gema. Un intendente de Huancavelica, letrado recomendable ciertamente por sus conocimientos é integridad, tuvo la temeridad de hacer quitar estos pilares para aumentar el producto de la mina. La operacion tuvo las consecuencias que cualquier minero instruido hubiera podido fácilmente adivinar; la roca cuando la faltó el apoyo, cedió á la presion; hundióse el respaldo alto, y como este hundimiento se verificó en la mayor parte de la pertenencia superior, esto es, la del Brocal, fue menester abandonar las obras en las dos pertenencias inferiores, esto es, las del Comedio y Cochapata. Los mandones ó maestros mineros acusaron al intendente de haber hecho quitar los pilares para hacerse lugar en la corte de Madrid, proporcionando, en pocos años, una gran cantidad de mercurio. El intendente por su parte aseguró que nada habia hecho sin el consentimiento de los maestros, los cuales habian creido que se podrian reemplazar los pilares con montones de escombros. En vez de tomar un partido decidido y empezar á trabajar el manto metalífero en otros puntos, se perdieron ocho años en enviar de cuando en cuando comisionados para formar el proceso y disputar sobre vanas formalidades.

* *In Quer- und Pfeilerbau*, labor por el ancho.

Cuando yo partí de Lima se esperaba una decision de la corte; la mina grande permanecia cerrada; pero se habia permitido á los indios, desde 1795, que beneficiasen libremente las vetas de cinábrio que atraviesan la piedra caliza alpina, entre Huancavelica y Sillacasa. El producto anual de estos pequeños laboríos subia de 3200 á 3500 quintales. Como, por lo que está mandado, todo el azogue debe entregarse en las cajas reales de Huancavelica, voy á dar, segun los libros de contaduría, el producto, desde 1790 hasta 1800 :

En 1790.	2021 quintales	37 libras.
1791.	1795	69
1792.	2054	14
1793.	2032	68
1794.	4152	95
1795.	4725	47
1796.	4182	14
1797.	3927	32
1798.	3422	58
1799.	3355	92
1800.	3232	83

Se pregunta si en el estado actual seria prudente el escombrar los antiguos planes de la mina grande * de Huancavelica, ó si es mejor ocuparse solo en obras

* Antes del año de 1795, siete mil alpacas y llamas, conducidas y gobernadas por perros inteligentes, llevaban los minerales de mercurio del cerro de Santa Bárbara á los hornillos con cabezas de alambiques, que estan cerca de Huancavelica.

de indagacion. Segun las memorias del baron de Nordenflycht, es absolutamente falso que la mina de Santa Bárbara estuviese apurada cuando se tuvo la imprudencia de quitar los pilares. En la pertenencia de Cochapata se han encontrado, á 228 varas de profundidad, minerales de cinábrio tan ricos como los del Brocal; pero como ya siglos antes habian sido dirigidos los planes por hombres ignorantes y faltos de todo conocimiento de geometría subterránea, se dió al laborio la forma de un cilindro, cuyo eje está inclinado de N. á S. Hacia la superficie del terreno, en el Brocal, el manto metalífero apenas ha sido beneficiado por el lado del sur; en lo hondo por el contrario, en Cochapata, se han extendido muy poco los cañones hacia el norte. Esta particular disposicion de los planes hizo creer que desaparecia el cinábrio hacia el fondo de la mina; pero si en efecto se la encontró menos abundante, fue porque profundizando siempre hacia el sur, se entró insensiblemente en la parte pobre del manto de arenisca cuarzosa.

A pesar de estas justas consideraciones parece poco prudente el consejo de escombrar la mina hundida; esta operacion pediria inmensos gastos, y los planes antiguos estan tan mal dispuetos, que es imposible sacar partido de ellos. El manto metalífero del cerro de Santa Bárbara se alarga mucho mas allá de Sillacasa á varias leguas de distancia, hasta por encima del pueblo de Guachucalpa; y si se empezasen las labores en puntos á que no se ha tocado hasta ahora,

se podia casi tener seguridad del buen éxito, porque nada prueba mas la gran abundancia de azogue en aquella parte de las Cordilleras, como el producto de las labores superficiales de los indios. Si unas vetillas de cinábrio, de que solo se han descubierto sus crestones, dan, año comun, 3000 quintales, no se puede dudar que unos planes de indagacion dirigidos con tino, darian algun dia mas mercurio del que se necesita en el Perú; y aun es de esperar que á proporcion que los habitantes del Nuevo Mundo vayan aprendiendo á sacar partido de las riquezas naturales de su territorio, los progresos en los conocimientos químicos conducirán á valerse de prácticas de amalgamacion en que se pierda menos mercurio. Disminuyendo de un lado el consumo de este metal, y aumentando de otro el producto de los laboríos indígenas, es como los mineros americanos llegarán á pasarse muy bien sin el mercurio de Europa y de la China.

Para completar la descripcion de las sustancias minerales de Nueva-España, me resta hablar del carbon de piedra, de la sal y de la sosa. El carbon de piedra, de que en el valle de Bogotá * he visto yo mantos á 2500 metros de altura sobre el nivel del mar, parece ser, en general, bastante escaso en las Cordilleras. En el reino de Nueva-España no se le ha descubierto sino en el Nuevo-Méjico, pero es pro-

* Cerca de Tausa, Canoas y en el cerro de Suba, en el camino que va de Santa Fe de Bogotá á la mina de sal gema de Zipaquira.

bable que se encuentre en los terrenos secundarios que se extienden al N. y al NO. del Rio Colorado, como tambien en las llanuras de S. Luis de Potosí y de Tejas. Ya se conoce una mina de carbon de piedra cerca de las fuentes del rio Sabina. En general, el carbon de tierra y la sal gema abundan al O. de la Sierra Verde, cerca del lago de Timpanogos; en la Luisiana alta y en las vastas regiones boreales comprendidas entre las montañas de roca (*stony-mountains*) de Mackenzie y la bahía de Hudson. *

En toda la parte habitada de la Nueva-España no hay mina de sal gema que se parezca á la de Zipsaquirá, en el reino de Santa-Fe, ó de Wieliczka, en Polonia. El muriato de sosa, ó sal comun, no se encuentra en ninguna parte reunido en bancos ó masas de gran volumen; solo está diseminado en terrenos arcillosos que cubren la loma de las Cordilleras. Las mesas del reino de Méjico se parecen, en esta parte, á las del Thibet y la Tartaria. Dejamos ya observado **, al dar la descripcion del valle de Tenochtitlan, que los indios que habitan las cuevas del peñasco porfirítico lla-

* En las orillas del lago del Delfin y del de los Esclavos hay fuentes saladas. Se conocen las minas de carbon de piedra, cerca del rio de Mackenzie, bajo los 66° de latitud; y al pie de los *Rocky-Mountains*, hácia los 52° y 56 de latitud. (*Voyage de Mackenzie*, tom. III, pág. 332-334, y especialmente la excelente obra del Mayor Long, que se ha publicado con el título de *Expedition to the Rocky-Mountains*, tom. II, p. 402.)

** Véase cap. VIII, tom. I, pág. 367.

mado *Peñon de los Baños*, lavan algunas tierras impregnadas de sal. Es opinion comun en aquella comarca, que esta sal se forma, como el nitrato de potasa, por la influencia del aire atmosférico; y en efecto parece que no se encuentra sino en la capa de tierra superior, hasta ocho centímetros de profundidad. Los indios pagan á los dueños del terreno una corta cantidad por tener el permiso de quitar esta primera capa muriatífera; porque saben que á la vuelta de algunos meses encuentran una costra de arcilla cargada al mismo tiempo de muriato de sosa y de cal, de nitrato de potasa y de cal, y de carbonato de sosa. El señor del Rio, químico distinguido, se propuso hacer exactas indagaciones sobre estos fenómenos, lavando las tierras antes de que entrasen nuevamente en contacto con el aire atmosférico. La mina de sal mas abundante de Méjico es el lago del Peñon Blanco *, en la intendencia de S. Luis de Potosí, en cuyo fondo se halla un manto de arcilla que encierra 12 ó 13 p. $\frac{\circ}{\circ}$ de muriato de sosa. Debe por otra parte observarse, que si no fuera por la amalgamacion de los minerales de plata, no seria de gran importancia el consumo de sal en Méjico, porque los indios que componen una gran parte de la poblacion, no han abandonado su antigua costumbre de sazonar sus manjares, con el *chile* ** (pimiento) en lugar de sal.

* Véase mas arriba, pag. 148.

** Chili ó axi. Véase, tom. II, pág. 319. Si en Europa estimamos el consumo anuo de sal á razon de seis kilogramos por

Pasando la vista en general por la descripción de las riquezas minerales de Nueva-España, lejos de admirar el valor del laborío actual, se extraña que el producto total de las minas no sea mucho mas importante. Fácil es de preveer, que este ramo de industria nacional aumentará á proporcion que se aumente la poblacion, que los propietarios de menos fortuna gocen mas libremente de los derechos de ciudadano, y que los conocimientos geológicos y químicos se hagan mas comunes. Desde el año de 1777 se han quitado muchas trabas, despues de la creacion del *Real tribunal general del muy importante cuerpo de minería de Nueva-España*, el cual tiene sus juntas en el palacio del virey de Méjico. Hasta entonces los dueños de las minas no formaban cuerpo, ó al menos la corte de Madrid no queria reconocerlos * como corporacion establecida regularmente.

La legislacion de las minas era en otro tiempo infinitamente confusa, porque al principio de la conquista, en el reinado de Carlos v, habia pasado á Méjico una mezcla de leyes españolas, belgas y alema-

cabeza, no podemos atrevernos á valuar este consumo, entre los hombres de raza bronceada, en mas de medio kilogramo.

* *Representacion que á nombre de la minería de esta Nueva-España hacen al rey nuestro señor los apoderados de ella, don Juan Lucas de Lasaga y don Joaquin Velazquez de Leon (Méjico 1774, pág. 40.)* El cuerpo de minería no fue reconocido sino por la real cédula de 1º de julio de 1776, que le concedió el título de *Importante Cuerpo*.

nas, las cuales ademas, por la diferencia de circunstancias locales, eran inaplicables á aquellas regiones tan distantes. A la creacion del tribunal general de minas, cuya cabeza * tiene un nombre célebre en los anales de las ciencias químicas, se siguió el establecimiento de la escuela ó colegio de minas y la redaccion de un nuevo código de leyes, publicado con el título de *Ordenanzas de la minería de Nueva-España*. El tribunal se compone de un director, dos diputados del cuerpo de mineros, un asesor, dos consultores, y un juez que preside el juzgado de alzadas de minería. Del tribunal dependen las diputaciones, cuyos nombres dejamos ya anotados al principio de este capítulo. Los mineros envian sus diputados á estas diputaciones subalternas, y los dos diputados generales, que residen en Méjico, son elegidos entre los de provincia. Tiene ademas en Madrid el cuerpo de mineros unos apoderados para tratar inmediatamente con los ministros de los intereses de las colonias en materia de minas. Los discípulos del colegio de minería, una vez instruidos á expensas del estado, son enviados por el tribunal á los pueblos cabezas de las varias diputaciones. No puede negarse que el sistema representativo que se ha seguido en la nueva organizacion del cuerpo de mineros mejicanos tiene grandes utilidades, porque mantiene el espíritu público en un pais donde los ciudadanos, esparcidos en

* Don Fausto de Elhuyar.

un territorio de inmensa extension, no conocen bastante que tienen intereses comunes; y da al tribunal la facilidad de reunir sumas considerables, siempre que se trata de alguna empresa grande y útil. Seria de desear no obstante que el director pudiese influir mas en los progresos del laborío en las provincias, y que los mineros, menos zelosos de lo que llaman ellos su libertad, fuesen mas ilustrados en sus verdaderos intereses. *

El tribunal general tiene mas de 200,000 duros de renta anual. El rey le concedió desde su creacion, dos tercios del derecho de *señoreage*, que hacen un real de plata, ó la 8ª parte de un peso fuerte por marco de plata que se lleva á la casa de la moneda. Aquella renta está destinada para los sueldos ** de los miembros del tribunal, para mantener el colegio, y para un fondo de socorros ó avios para los mineros. Estos avios se han dado, como dejamos observado arriba, con mas liberalidad que discernimiento. Un minero de Pachuca obtuvo de una vez 170,000 pesos; los accionistas de la mina de agua de Temascaltepec recibieron 214,000 pesos; pero estos socorros nada han

* Véase á Elhuyar, *sobre la ley orgánica de la Minería de España*, 1825, pág. 15, 46, 47, 49, 116.

** Estos sueldos suben á 25,000 pesos. El director general no tiene mas que 6000, el colegio ó escuela de mina, en donde se educan españoles, criollos ó indios nobles, no consume mas que 30,000 pesos al año.

producido *. El tribunal, durante las últimas guerras con Francia é Inglaterra, se vió forzado á hacer á la corte de Madrid un don gratuito de 500,000 duros, y prestarla ademas otros tres millones de la misma moneda, de los cuales aun estan por pagar un millon cuatrocientos mil. Para hacer frente á estos gastos extraordinarios, ha sido preciso acudir á empréstitos, y en el dia la mitad de la renta del tribunal general de minería se emplea en pagar los intereses de estos capitales; y aun se ha aumentado una mitad al impuesto del señoreage hasta la amortizacion de las deudas contraidas por el tribunal; en vez de ocho granos, estan obligados los mineros á pagar doce ** por cada marco de plata. En tal estado de cosas el tribunal no puede ya adelantar caudales á los mineros, los cuales por falta de fondos se ven muchas veces imposibilitados de intentar empresas útiles. Asi gruesos capitales que antes se empleaban en el laborío, se han dedicado á los progresos de la agricultura, y los propietarios de minas tendrán necesidad de volver á los *bancos de plata, compañías refaccionarias* *** ó de *habilitacion y avios*, que adelantaban sumas considerables á un crecido interes.

* Véase la cuenta que se dió á los electores, publicada con el título de *Estado general que manifiesta á los vocales los caudales del Tribunal de Minería, desde 1777 hasta 1788.*

** *Ocho granos de señoreage, y cuatro granos temporalmente impuestos.* En Lima, el tribunal percibe un real por marco.

*** *Real Cédula sobre la Compañía refaccionaria propuesta por el*

Todas las riquezas metálicas de las colonias españolas se encuentran en mano de los particulares; el gobierno no posee otra mina sino la de Huancavelica, en el Perú, que está abandonada mucho tiempo hace; ni aun es dueño de los grandes cañones de desagüe, como lo son muchos soberanos de Alemania. Los particulares reciben del rey la concesion de un cierto número de *mesuras* en la direccion de una veta ó un manto; y no se les obliga sino á pagar unos moderados derechos sobre la plata que sacan de las minas, derechos que estan calculados, por término medio, para toda la América española, á 11 $\frac{1}{2}$ por ciento de la plata y 3 por $\frac{1}{2}$ en el oro. *

En Nueva-España pagan los mineros al gobierno el diezmo, el derecho del uno por ciento, ** y el de monedage y señoreage. Este último derecho establecido, en 1566, por una ley de Felipe II, y aumentado

genoves Domingo Reborato, del 12 marzo 1744. — Don José Bustamante, Informe sobre la habilitacion de los mineros, 1748.

* Bourgoing, tom. II, pág. 284.

** La reduccion del quinto y diezmo que ha tenido tan grande influjo en los progresos de los laboríos, solo se concedió al principio por tiempo determinado, y solo para el oro en algunos distritos. Acerca de la historia de esta reduccion desde las primeras representaciones del Ayuntamiento de Méjico, en 1530, hasta la real cédula de 19 de junio de 1723, véase Elhuyar, *del Influjio de la Minería*, 1825, pág. 33-35. El derecho de uno por ciento era en un principio de uno y medio y se fundaba en la pragmática de 5 de junio de 1552.

á fines del siglo xvii *, asciende hoy á $3 \frac{2}{5}$ reales por marco de plata, siendo 68 reales los que se señalan al marco, con medio real de gastos, quedando solo al dueño 64 reales. De estos $3 \frac{2}{5}$ reales los $2 \frac{2}{5}$ son por derecho de monedage, y el real restante por el de señoreage. Se calcula ** la renta que saca el fisco, en 200,000 marcos de plata, que equivalen á 1,700,000 pesos:

En derecho de diezmo.	160,000 pesos.
En derecho de uno por ciento.	16,000
En derecho de monedage y señoreage.	86,750
TOTAL.	262,750

poco mas ó menos $16 \frac{2}{5}$ por ciento. Descontando la ganancia del gobierno en la ley de la moneda ó la totalidad del descuento de la moneda, resulta que los derechos que pagan los mineros no suben sino á 13 por $\frac{2}{5}$. Para dar á conocer mas por menor los derechos que percibe el fisco, es menester distinguir, segun las noticias que yo he recogido mientras estuve en Guanajuato, la plata pura de la que está mezclada con oro: porque si la plata contiene menos de 30 granos de oro en marco de plata, la casa de la moneda no paga el oro á los particulares.

* *Recopilacion de las leyes de Castilla, de 1598, lib. v, tit. xxi, n° 9.*
— *Ley. 8, tit. xxiii, lib. iv, de Indias.* — *Real cédula dirigida al virey Conde de Motezuma, y dada en Madrid á 26 de junio de 1698.*

** *Representacion de la minería de Nueva-España, de 1774, p. 53, §. 45.*

Una barra de plata sin mezcla de oro, sacada por la amalgamacion, de peso de 135 marcos, y ley de 11 dineros 22 granos, vale. 1171 pesos 6 reales.

		Derecho de uno por ciento y diezmo.	127 P. 6 R.		
		Derecho de ensayador.	4 0		
Gastos.	}	Derecho de bocado en las cajas reales.	1 0	147	0
		Derecho de bocado en la casa de moneda.	0 4		
		Derecho de señoreage.	13 6		

Si la plata se ha sacado por fundicion y su ley es inferior de 11 dineros 19 granos, hay que añadir los gastos de afinacion, que son de 8 maravedis por marco.

Una barra de plata aurifera que pesa 133 marcos 2 ochavas, y es de ley de 11 dineros 19 $\frac{1}{2}$ granos de plata y 50 granos de oro : valor en plata. 1133 pesos 3 reales.
en oro. 194 0

		Derecho de uno por ciento y diezmo.	123 P. 6 R.		1327 3
		Derecho del oro á 3 por ciento.	5 6		
Gastos.	}	Derecho de ensayador.	6 0	254	3
		Derecho de bocado	1 4		
		Apartado.	91 7		
		Consumo.	12 2		
		Señoreage.	13 2		
		Queda para el propietario.	1073	0	

Si la barra es tan rica de oro que contenga de este metal mas de la mitad de su peso, los gastos de ensaye suben á 4 reales por marco. Asi se ve, por los ejemplos que acabamos de poner, que el particular que entrega su plata en las cajas provinciales de Méjico, para cambiarla por moneda, paga al gobierno, en el primer caso, $12 \frac{1}{2}$ y en el 2º, $19 \frac{1}{6}$ por ciento. Este impuesto es el que excita á los mineros á la extraccion fraudulenta de los metales preciosos. A pesar de la experiencia de tantos siglos, todavía la corte de Madrid ha tanteado mas de una vez aumentar * el derecho de señoreage, sin hacerse cargo de que esta imprudente determinacion debia desanimar á los particulares de llevar sus metales á la casa de moneda. Con los impuestos sobre el oro y la plata sucede como con el beneficio que el gobierno busca en la venta del azogue; el laborío de las minas ganará á proporcion que se disminuyan estos impuestos, y que el azogue, tan indispensable para la amalgamacion, se venda mas barato. Es de admirar que un escritor ** justamente celebrado, que ha tenido las ideas mas sanas acerca del cambio de los metales, haya abrazado la defensa de los derechos de señoreage y de la casa de moneda.

Supuesto cuanto dejamos dicho en este capítulo, es casi escusado el tratar la cuestion de si el producto de

* *Representacion de la Minería de Nueva-España, sobre la doble exaccion del señoreage, de 1766.*

** *Adam Smith, tom. III, lib. IV, cap. VI.*

las minas de Méjico ha llegado á su máximum, ó si es probable que se aumentará todavía en los siglos futuros. Hemos visto que tres distritos de minas, esto es, los de Guanajuato, Catorce y Zacatecas, dan por sí solos mas de la mitad de toda la plata de Nueva-España, y que casi la cuarta parte sale de la sola veta de Guanajuato. La mina de la Valenciana, que solo hace cuarenta años que existe, ha dado algunas veces * ella sola, en un año, tanta plata como todo el reino del Perú. Hace solo 30 años que se empezaron á beneficiar las vetas del Real de Catorce, y sin embargo, su descubrimiento ha aumentado casi en una sexta parte el producto metálico de Méjico. Si se considera el extenso terreno que ocupan las Cordilleras, y el inmenso número de criaderos que aun no se han empezado á poner en labor **, se concibe que la Nueva-España, con mejor gobierno, y habitada por un pueblo industrioso, podrá con el tiempo dar ella sola, en oro y plata, los 163 millones de pesetas que actualmente produce toda la América. En el espacio de cien años, el producto anual del laborío de las minas mejicanas ha subido, desde cinco á 22 millones de pesos. El no presentar el Perú igual aumento de riquezas consiste en que hace siglos que no ha tenido aumento la poblacion de aquel desgraciado pais; en que estando aun peor gobernado que Méjico, ha encontrado allí la industria todavía

* Por ejemplo, en 1791.

** Principalmente desde Bolaños hasta el presidio de Fronteras.

mayores obstáculos que vencer, y en que además de eso la naturaleza ha depositado en el Perú los metales preciosos á enormes alturas, y en sitios donde el laborío sale sumamente costoso á causa de la carestía de los mantenimientos. En general, la abundancia de plata es tal en la cadena de los Andes, que reflexionando acerca del número de criaderos que aun están intactos, ó que solo se los ha empezado á trabajar muy superficialmente, parece que podría creerse que apenas han comenzado los europeos á gozar del inagotable fondo de riquezas que encierra el Nuevo-Mundo.

. Si fijamos la vista en el distrito de las minas de Guanajuato, el cual en el pequeño espacio de algunos millares de metros cuadrados, da anualmente la 7ª ú 8ª parte de toda la plata americana, se verá que los 550,000 marcos que se sacan todos los años de la famosa veta madre, son el producto de solas dos minas, á saber, la del conde de Valenciana y la del marques de Rayas, y que mas de los $\frac{4}{5}$ de esta veta aun estan intactos. Con todo es muy probable que reuniendo las dos minas de Fraustros y de Mellado, y desaguándolas, se formaria una mina comparable en riqueza con la de la Valenciana. Hace mucho tiempo que corre, entre todas las personas instruidas que habitan los principales reales de minas, la opinion, de que la Nueva-España acaso no produce la 3ª parte de los metales preciosos que podría en circunstancias políticas mas felices. La misma opinion se dió por sentada en una

memoria que los diputados del cuerpo de minería presentaron al rey, en 1774, la cual está escrita con el mayor tino y conocimiento de aquellos parages. La Europa se veria inundada de metales preciosos, si á un tiempo se emprendiese, con todos los medios que ofrecen los adelantamientos hechos en el arte de la minería, el laborío de los criaderos de Bolaños, Batopilas, Sombrerete, Rosario, Pachuca, Moran, Zultepec, Chihuahua, y tantos otros que han tenido desde antiguo una merecida celebridad. No ignoro que hablando asi, me pongo en oposicion directa con los autores de muchas obras de economía política, que afirman, que las minas de América estan unas apuradas y otras demasiado profundas para poderlas beneficiar con fruto. Es cierto que los gastos de laborío de la mina de Valenciana se han duplicado en el espacio de diez años; pero la utilidad de los accionistas ha sido siempre la misma, y este aumento de gastos viene mas bien de la mala direccion de los planes, que de la profundidad de los tiros. No se tiene presente que las famosas minas de Yauricocha ó de Pasco en el Perú, que anualmente dan mas de 200,000 marcos de plata, no tienen todavía sino de 30 á 40 metros de profundidad. Me parece superfluo impugnar unas opiniones que estan en contradiccion con los muchos hechos que he reunido en este capítulo; y no se extrañará la extremada ligereza con que se juzga en Europa del estado de los laboríos del Nuevo Continente, si se considera la poca exacti-

tud que los mas célebres escritores políticos han puesto en sus investigaciones acerca del estado de las minas de su misma patria.

Pero ¿cual es la proporcion del producto de las minas de Méjico con el de las demas colonias españolas? Para esto examinaremos sucesivamente las riquezas del Perú, de Chile, de Buenos-Aires y de la Nueva-Granada. Es sabido que las otras grandes divisiones, á saber las cuatro capitanías generales de Guatemala, la Habana, Puertorico y Caracas no tienen minas en laborío. Yo no seguiré los datos vagos é incompletos que se encuentran en muchas obras modernas, ni discutiré sino lo que he podido yo mismo sacar de los documentos de oficio que he podido conseguir se me comuniquen.

I. En la casa de moneda de Lima han entrado :

De 1754 á 1772,	6,102,139 marcos de plata,	y 129,080 marcos de oro.
1772—1791,	8,478,367	80,846

El valor del oro y de la plata * ha subido, en la primera de estas dos épocas á 68,944,622 pesos, y en la 2ª, á 85,434,849, lo cual hace por año comun, un valor de

De 1754 á 1772,	en oro y plata,	3,830,000 pesos.
1772—1791,		4,496,000

El producto del oro se ha disminuido, mientras

* Unanue, *Guia política del Perú*, 1793, p. 45.

que el de la plata se ha aumentado considerablemente. En el año de 1790, el producto de las minas del Perú * era de 534,000 marcos de plata y de 6380 marcos de oro. Desde el año de 1797 á 1801, se han acuñado en Lima, en oro y plata, por valor de 26,032,653 pesos. He aqui el producto del laborío, año por año, desde el de 1780 hasta el de 1801.

*Monedage de la casa de Moneda de Lima,
en oro y plata.*

Desde 1780 hasta 1789, un año con otro. . .	3,325,546 pesos.
1790.	5,206,906
1791.	5,120,234
1792.	5,605,581
1793.	5,941,706
1794.	6,093,037

* *Mercurio peruano*, tom. 1, pág. 59. Todas las minas del Perú han dado en el espacio de diez años, desde 1776 hasta 1785, 2,979,365 marcos de plata; en los cuatro años siguientes:

1787.	311,634 marcos de plata.
1788.	374,153
1789.	389,006
1790.	412,117

y desde 1780 hasta 1789, un año con otro, 3,536 marcos de oro.

En el estado siguiente se verá el producto * del laborío, año por año.

AÑOS.	VALOR DEL ORO, en pesos.	VALOR DE LA PLATA, en pesos.	VALOR DEL ORO Y PLATA, en pesos.
1797	583,724	4,516,206	5,099,930
1798	535,810	4,758,094	5,293,904
1799	496,486	5,512,345	6,008,831
1800	378,596	4,399,409	4,778,005
1801	328,051	4,523,932	4,851,983
Tot., en 5 años.	2,322,667	23,709,986	26,032,653

En los cinco años precedentes, fue el producto de 30 millones, de suerte que se le podría estimar como término medio de cada año en seis millones de pesos, habiendo sido menor en los años de 1800 y 1801, á causa de la guerra marítima que ha impedido la importacion del mercurio, como la de hierro y acero de Europa. Sin embargo nos ceñiremos á una suma menor : á saber, á 3450 marcos de oro y á 570,000 marcos de plata, cuyo valor de ambas cantidades asciende á 5,300,000 pesos.

Los parages mas célebres del Perú por sus riquezas en metales preciosos, ó por lo grande de sus laboríos son, siguiendo la cadena de los Andes del N. al S., en

* Razon de lo que se ha acuñado en la Real Casa de Moneda de Lima. (Manuscrito.)

la provincia de Cajamarca, el cerro de Gualgayoc, cerca de Micuipampa, Fuentestiana y Pílancones; en la provincia de Chachapoyas, Santo Tomas, las Playas de Balzas y las Pampas del Sacramento, entre el rio Guallaga y el Ucajalé; en la provincia de Guamachuco la ciudad de este nombre (con los reales de S. Francisco, de Angas marcay de la Mina Hedionda), Sogon, Sanagoran, S. José, y Santiago de Chucu; en la provincia de Pataz, la ciudad de Pataz, Vuldivuyo, Tayabamba, Soledad y Chilia; en la provincia de Conchucos, la ciudad de Conchucos, Siguas, Tambillo, Pomapamba, Chacas, Guari, Chavin, Guanta y Ruriquinchay; en la provincia de Huailas, Requay; en la de Huamalies, Guallanca; en la de Cajatambo, Chanca y la pequeña villa de Cajatambo; en la provincia de Tarma, el cerro de Yaurcha (á dos leguas N. de Pasco), Chaupimarca, Arenillapata, Santa Catalina, Caya Grande, Yanacanche, Santa Rosa, y el cerro de Colquisirca; en la provincia de Huarochiri*, Conchapata; en la de Huancavelica, San Juan de Lucanas; y últimamente, en los confines del desierto de Atacama, Huantajaya.

Al hacer esta larga enumeracion he seguido la antigua division del Perú en provincias; pero despues que la frontera del reino de Buenos-Aires pasa al O.

* Las montañas de Huarochiri y Canta encierran excelente carbon de piedra, pero no pueden valerse de él en Lima por lo caro de su conduccion. En Huarochiri tambien se ha descubierto cobalto y antimónio.

del lago de Chucuito, entre este lago y la ciudad del Cuzco, y despues que se separaron del Perú, por una parte, el reino de Quito y las provincias de Jaen de Bracamoros y de Maynas, y por otra, los gobiernos de la Paz, de Oruro, de la Plata y del Potosí, se ha dividido aquel reino en siete intendencias, que son, las de Trujillo, Tarma, Huancavelica, Lima, Guamanga, Arequipa y Cuzco, cada una de las cuales comprende varios partidos *. No pueden salir sino falsas consecuencias, cuando se compara, como se ha hecho en las obras mas apreciadas, el producto de las minas del antiguo Perú, con las del Perú actual, cuando este no comprende dentro de sus confines, desde 1778, ni el cerro del Potosí, ni las minas de Oruro y de la Paz. El oro perulero viene en parte de las provincias de Pataz ** y de Huailas, donde se le saca de las vetas de cuarzo que cruzan las rocas primitivas, y en parte de los lavaderos establecidos en las orillas del Alto Marañon, en el partido de Chachapoyas.

* Las antiguas provincias de Pataz, Guamachuco y Chachapoyas hoy dia se consideran como partidos de la intendencia de Trujillo; las de Cajatambo, Huailas, Conchucos y Huamalies pertenecen á la intendencia de Tarma. Las capitales de las siete intendencias son : *Lima*, con 52,600 habitantes; *Guamanga*, 28,000; *Huancavelica*, 5,200; *Trujillo*, 5,800; *Arequipa*, 24,000; *Tarma*, 5,600, y *Cuzco*, 32,000. (*Guia politica, eclesiástica y militar del virreinato del Perú, para el año de 1793*, por don José Hipólito Unanue.

** Entre los cinco distritos de minas del partido de Pataz, que hemos nombrado mas arriba, solo el de Chilia da plata.

A la manera que en Méjico casi todo el producto se debe á las minas de Guanajuato, de Catorce, Zacatecas, Real del Monte y de la Nueva-Vizcaya, asi en el Perú casi toda la plata se saca de las grandes minas de Yauricocha ó Lauricocha (llamadas comunmente minas de Pasco y del cerro de Bombon) *, de las de Gualgayoc ó de Chota, y de Huantajaya.

Las minas de Pasco, que son las peor trabajadas de toda la América española, fueron descubiertas por el indio Huari Capca, en 1630, y dan anualmente cerca de dos millones de pesos. Para formar idea exacta de la enorme masa de plata que la naturaleza ha depositado en el seno de estas montañas calizas á la altura de mas de 4000 metros sobre el nivel del océano, es preciso tener presente que el manto de óxido de hierro argentífero de Yauricocha está en laborío, sin interrupcion, desde principios del siglo xvii, y que en los últimos 20 años se han sacado mas de cinco millones de marcos de plata, sin que la mayor parte de los tiros tengan mas de 30 metros de profundidad, y sin que ninguno haya llegado á la de 120. Las aguas que son mas abundantes en estas minas, se sacan no por medio de ruedas hidráulicas ó de malacates como

* La meseta de las Cordilleras, en que se halla la laguilla de los Reyes, al S. del cerro de Yauricocha, se llama la *Pamba de Bombon*. La posicion de Pasco debe buscarse, no en el mapa de la Cruz, sino en el del rio Huallaga, que levantó el Padre Sobreviela, y que publicó, en 1791, la *Sociedad de los amantes del pais de Lima*. Se cree que la ciudad de Pasco está 1800 toesas mas alta que el nivel del mar; allí nieva una gran parte del año.

en Méjico, sino de bombas movidas á brazo de hombre; y así, á pesar de la poca profundidad de aquellas mezuquinas excavaciones á que se da el nombre de tiros y cañones, el desagüe de estas minas es excesivamente costoso; en la de la Luna, por ejemplo, hace algunos años, costaba mil pesos por semana. Las minas de Yauricocha darian la misma cantidad de plata que Guanajuato, si se construyesen en ellas máquinas hidráulicas ó bombas de vapor *, sirviéndose para estas de los hornagueros del lago de Giluacocha. El manto de plata de Yauricocha se deja ver á la superficie en lo largo de 4800 metros y en el ancho de 2200. El estado siguiente, sacado de los libros de las cajas Reales de Pasco, indica el número y peso de las barras de plata que se fundieron en Pasco, desde el año de 1792 al de 1801.

Laborío de Yauricocha.

ÉPOCAS.	BARRAS.	MARCOS DE PLATA.
1792	1,052	183,598
1793	1,325	234,943
1794	1,621	291,254
1795	1,550	279,622
1796	1,561	227,514
1797	1,340	242,949
1798	1,478	271,862
1799	1,237	228,356
1800	1,198	281,481
1801	914	237,435
TOTAL en 10 años. . .	13,276	2,479,014

* Estas bombas de vapor habian sido establecidas muchos años

Del presente estado resulta que el laborio de Pasco casi nunca ha sido de producto menor de 200,000 marcos, y que en 1794 y 1801, llegó á la suma de 300,000.

Las minas de Gualgayoc y de Micuipampa, llamadas comunmente de Chcta, y que yo he tenido ocasion de visitar muy prolijamente, en el año 1802, no fueron descubiertas hasta 1771, por un español europeo Rodriguez de Ocaño. En tiempo de los Incas, los peruanos habian beneficiado algunas vetas de plata en el cerro de la Lin, cerca de Cutervo, en Chupiquiyacu al O. de la pequeña villa de Micuipampa, donde el termómetro baja casi todas las noches al grado de la congelacion y que está 700 metros mas alto que la ciudad de Quito. Se han encontrado inmensas riquezas hasta en la superficie del terreno, asi en la montaña de Gualgayoc, que se eleva como una fortaleza en medio de la llanura, como en Fuentestiana, en Cormolache y en la Pampa de Navar. En esta última llanura, en el espacio de mas de media legua cuadrada,

antes de las turbulencias políticas de las colonias españolas. Se ha encontrado verdadero carbon de piedra y abundante muy cerca de Pasco, en Rancas, probablemente á 1600 toesas sobre el nivel del Océano, á una altura en donde ya cesa la vegetacion de los árboles grandes. El efecto de las máquinas de vapor sobre el producto de las minas de Yauricocha, ha sido tan ventajoso, que este producto ha ascendido, en algunos años, hasta 480,000 marcos de plata. Las disensiones civiles han interrumpido el laborio: y es de esperar que una nueva compañía de las minas de Pasco se renmirá con las antiguas.

y en todos los parages en que se ha quitado la yerba, se ha sacado plata sulfúrea y fibras de plata nativa, adherente á las raíces de las gramíneas; muchas veces se ha encontrado la plata en masas, que allí llaman *clavos y remolinos*, como si se hubiesen vertido algunas porciones de este metal fundido sobre arcilla muy blanda. El producto de las minas de Gualgayoc ó de Chota es muy desigual, segun la inconstancia de las vetas que atraviesan, en Fuentestiana y Cormolache, la piedra caliza alpina; en Gualgayoc y en el Purgatorio, asi como en el cerro de San José, la piedra córnea, *hornstein*, que allí se llama *panizo*, forma un manto subordinado en roca caliza, segun que se ha visto claramente abriendo los tiros de Choropampa, al E. del Purgatorio, cerca de la quebrada de Chiguera. Todas las minas comprendidas con el nombre de minas de Gualgayoc, en el partido de Chota, han dado á las cajas reales de Trujillo, desde el mes de abril de 1774 hasta octubre de 1802, la suma de 1,912,327 marcos de plata, que corresponde en año comun, á 67,193 marcos.

*Producto de las minas de plata de Gualgayoc,
Guamachuco y Conchuco.*

ÉPOCAS.	NUMERO DE BARRAS DE PLATA.	SU PESO.		DERECHOS DEL QUINTAL.
		Marcos.	Onzas.	Pesos.
1774	182	34,403	4	33,852
1775	300	57,894	5	56,941
1776	432	84,326	1	82,985
1777	302	60,015	3	59,051
1778	327	65,062	3	64,034
1779	324	64,203	7	63,214
1780	306	60,981	0	60,021
1781	308	61,435	4	60,387
1782	429	73,698	6	72,462
1783	329	58,713	6	57,808
1784	335	61,564	0	60,440
1785	397	73,604	2	72,373
1786	398	73,305	6	72,024
1787	450	83,633	0	82,209
1788	404	73,835	5	74,371
1789	469	87,484	0	83,469
1790	645	119,183	5	117,241
1791	575	105,383	2	103,618
1792	731	134,084	4	131,939
1793	406	72,904	6	71,713
1794	480	86,876	1	85,505
1795	434	79,309	4	78,047
1796	428	77,997	5	76,755
1797	378	67,789	3	66,721
1798	501	90,015	4	88,600
1799	607	108,591	6	106,889
1800	392	70,595	6	69,471
1801	255	45,378	3	44,626
1802	267	48,198	6	47,413
TOTAL en 29 años.	11,791	2,180,457	3	2,144,179

Este estado, que fue formado á petición mia en la oficina de la intendencia, presenta la cantidad de plata que entró en la Cayana de Trujillo, así como los derechos de diezmo y de uno y medio por ciento que se pagaron al rey. De 11,791 barras, las 1450, estos, casi una octava parte, vinieron de los partidos de Guamachuco y Conchuco. No he podido averiguar el producto del cerro de Gualgayoc, desde el descubrimiento de sus minas, en 1771, hasta el año 1774. Sin duda estos primeros años fueron los mas abundantes de todos; pero como entonces se enviaba la plata á Lima, los archivos de Trujillo no han podido dar noticia alguna sobre este particular. Se cree, y con razon, que bajo un gobierno mas ilustrado, el Cerro de Gualgayoc seria un segundo Potosí; porque en efecto, sus minerales son mas ricos que los del Potosí mismo, mas constantes en su producto que los de Huantajaya, y mas fácil su laborío que el de los de Yauricocha.

Las minas de Huantajaya, que estan rodeadas de mantos de sal gema, son principalmente célebres por las grandes masas de plata nativa que encierran en una matriz descompuesta: anualmente dan de 70 á 80,000 marcos de plata. El muriato de plata conchóida, la plata sulfúrea, la galena de granos pequeños, el cuarzo y el carbonato de cal acompañan en ella á la plata nativa. Estas minas se hallan situadas en el partido de Arica, cerca del puertecillo de Yquique*,

* A lo largo de las costas de Taparaca.

en un desierto enteramente falto de agua. Hace mucho tiempo que se formó el proyecto de conducir allí agua dulce para el uso de los hombres y bestias, y agua del mar para las oficinas de amalgamacion. En 1758 y 1789 descubrieron en la mina del Coronel y en la de Loisa, dos pepitas de plata nativa que pesaban la una ocho y la otra dos quintales. En 1795, el producto de las minas en el Asiento de Huantajaya no era mas que de 72,462 marcos de plata. *

- La pequeña altura á que se encuentra la mina de Huantajaya, á las orillas del océano pacífico, hace una singular contraposicion con las masas de plata vidriosa ó sea sulfúrea, halladas en la punta del cerro de Gualgayoc, que está á 4080 metros de elevacion; y prueba cuan vagas son las ideas sistemáticas que algunos célebres geólogos han avanzado acerca de la distribucion de los metales, segun la variedad de los climas y latitudes. Ulloa, despues de haber recorrido una gran parte de los Andes, asegura que en América la plata es produccion propia de las altas mesas de las Cordilleras, llamadas *Punas ó Páramos*, y que al contrario, el oro abunda en las regiones mas bajas y por lo tanto mas calientes **. Pero este sabio viagero parece se olvidó de que en el Perú las provincias mas ricas en oro son los partidos de Pataz y Huai-

* Informe del Intendente de Arequipa, don Antonio Alvarez y Jimenez. (Manuscrito.)

** Ulloa, *Noticias americanas*, 1772, pág. 223 y 236.

las, que ocupan la loma de las Cordilleras. Los Incas sacaban inmensas cantidades de oro de las llanuras de Cusimayo, al NE. de la ciudad de Cajamarca, á mas de 3400 metros de altura. Tambien se ha beneficiado oro á la orilla derecha del rio de Micuipampa, entre el cerro de San José y el llano llamado por los indígenas *Choropampa*, ó Llano de las Conchas, á causa de la enorme cantidad de ostráceos, cárdio y otras petrificaciones de conchas marinas encerradas en la formacion de la caliza alpina de Gualgayoc. Allí es donde se han encontrado grandes masas de oro diseminadas en ramos y fibras contorneadas en algunas vetas de rosiclér y plata sulfúrea, á mas de 4000 metros de altura sobre el nivel del océano. Por lo que hace á los terrenos de transporte en que estan establecidos los lavaderos de oro del Choco, de la Sonora y del Brasil, no puede extrañarse el hallarlos mas bien al pie que en la cima de las montañas. Si el estaño * parece que hace excepcion á esta ley de la naturaleza, es sin duda porque los mantos de granito en que se halla encerrado en su estado primitivo, han sido descompuestos en su propio asiento. **

* Por ejemplo el estaño de lavadera (*waschzinn*) de la cumbre del Fichtelgebirge.

** Ademas de los tres grandes laboríos peruanos de Pasco ó Yauricocha, de Chota ó Gualgayoc, y de Huantajaya, hay en los partidos de Huamalies, de Cojatambo, y de Condesuyo, un gran número de minas dispersas, acerca de las cuales no he podido proporcionarme datos positivos; solo sé por los estados insertos en la *Guía política del vireinato del Perú* que, en 1795, ha sido el

La práctica de amalgamacion de los minerales de plata, que se sigue en el Perú, desde el año de 1571, es la misma que se usa en Méjico. En ambos países se maneja la lama segun las reglas prescriptas por Medina, Barba, Corso de Leca, y Corrosegarra; pero en general se hace la amalgamacion con mas esmero é inteligencia por los mineros mejicanos de Guanajuato y Zacatecas, que en el Perú. En la Nueva-España, se valuan comunmente los gastos de amalgamacion de cien quintales de mineral que contienen cuatro onzas de plata por quintal, en 87 pesos 4 reales, de los cuales los 25 pesos van por la pérdida que se hace de azogue. Como estos cien quintales producen cincuenta marcos de plata, que, segun el precio comun de esta * en los sitios de minas, valen 362 pesos, resulta que los gastos de amalgamacion suben, poco mas ó menos, á 24 por ciento del valor de la plata. En

producto de la plata: en las minas de Urubamba, Calca, Tinta, Paruro, Chumbilicas, Abancay, etc. (intendencia de Cuzco), de 1764 marcos; en las minas de Caylloma (intendencia de Arequipa), de 34,000 marcos; en las minas de Castrovireina, Angaraes, Huanta, Tayacaja, etc. (intendencia de Huancavelica), de 9119 marcos; y en las minas de Huayanca, Chanca, Iulcan, Huayacayan, Tucapa, Capaco, etc. (intendencia de Tarma), de 25,300 marcos.

* A 7 pesos 2 reales. *Garcés*, pag. 144. A principios del siglo xvii, en Potosí solo se contaban 30 pesos ó 20 por ciento por los gastos de amalgamacion de un cajon de mineral, que pesa 50 quintales y contiene 20 marcos de plata, á pesar de que el azogue costaba á duro la libra. *Barba*, pág. 118.

el Perú, donde el azogue de Huancavelica se vende comunmente á 60 ó 70 pesos el quintal *, suben los gastos, en muchos distritos de minas, á 30 ó 38 por ciento. En el cerro de Gualgayoc, por ejemplo, donde el precio de los jornales es de tres á cuatro reales por día, una carga de lama que contiene dos ó tres marcos de plata, cuesta de amalgamacion siete pesos, en la forma siguiente.

En la quemada	{ leña.	8 reales de plata.
	{ jornales.	2
En sal.		6
En cal.		4
En jornales para pisar la lama.		12
En consumo de azogue.		24
		<hr/>
TOTAL.		56

Durante mi estancia en la cordillera de los Andes, no habia sino dos distritos de minas donde se siguiese con algun fruto el método de M. Born de la amalgamacion en toneles; á saber, en el Real de Requay, en el partido de Huailas, y en Tallenga, en el partido de Cajatanibo **. Para hacerse cargo de la pérdida considerable de plata que anualmente sufre el Perú por la ignorancia de los amalgamadores ó sean azogueros, basta apuntar lo que sucede todos los dias, de sacar un

* Campomanes, *de la Educacion popular*, tom. II, pág. 132.

** La mina cerca de Requay, en donde se ha construido una oficina de amalgamacion alemana, se llama Ticapamba, y pertenece á don Juan Ignacio Gamio. La oficina de Tallenga la ha establecido don Juan Bautista Arrieta.

azoguero 15 marcos por cajon del mismo mineral de que hasta ahora no se habian podido sacar sino diez ó doce. En los primeros años siguientes al descubrimiento de las minas de Yauricocha, no se beneficiaron sino los pacos ú óxidos de hierro compuestos de plata nativa y muriato de plata. Se echaba entre los escombros la mina de plata ágría prismática y el cobre-gris argentífero; asi como al construir la pequeña villa de Micuipampa, se levantaron las paredes con pedazos de matriz riquísimos; no teniéndose por minerales de plata sino los que eran de un pardo amarillento ó de una vista terrosa como los pacos. Deben parecer estos hechos menos extraños, cuando se recuerda que no hace todavía cuarenta años que, en uno de los países mas civilizados de Europa, se empleó la calamina para hacer caminos, sin advertir que esta sustancia, que se hallaba mezclada con arcilla, contenia zinc.

II. La presidencia ó Capitanía general de Chile produce anualmente, en oro y plata, 1,700,000 pesos *. Las minas de oro mas importantes son las de Pectorca, á diez leguas al sur de Chuapa; Yapel ó villa de Cuscus, Llaoin, Tiltit y Ligua, cerca de Quillota. Tambien se trabaja en los partidos de Copiapo, de Coquimbo y de Guasco. El laborío de los minerales

* En 1821, no se calculó el producto mas que en medio millon de pesos, comprendiendo en él la estraccion fraudulenta; cuando el P. Molina, que siempre abulta los números, le calculaba, en 1780, en cuatro millones de pesos. (*Calddeleugh, Travels in South America*, tom. 1, pág. 353.)

de plata de Chile es en general poco productivo; sin embargo se han descubierto modernamente vetas ricas de este metal, cerca de Coquimbo. El producto de las minas de Chile se ha aumentado mucho hácia fines del siglo XVIII^o. En 1790 se han acuñado en Santiago por valor de 721,000 pesos en oro y 146,000 en plata; y en los años anteriores de 1782 á 1786, año comun, solo 521,644; en 1789 mas de 971,000 pesos.

III. La grande masa de metales preciosos que produce el vireinato de Buenos-Aires se debe enteramente á la parte mas occidental, á las provincias de la Sierra, que en 1778, se separaron del Perú. Su producto anual, que casi todo es en plata, puede estimarse en 4,200,000 pesos. Los distritos del Potosí, de Chaganta, Porco *, Oruro, Chucuito, la Paz, Caylloma, y Carangas son los que dan mas. En la intendencia de Puno, las montañas de Ananca, cerca de Caravaya, y Acangara, al NE. del lago de Titicaca, fueron célebres en los primeros tiempos de la conquista por la riqueza de sus minas de oro **. En 1803, se pensaba en volver á empezar las antiguas labores de Morocollo, en la Pampa Fungosa de la Rinconada, y

* Sobre las minas de plata de Porco, que beneficiaban los incas; véase Alonso Barba, *Arte de los metales* (edic. de 1729), pág. 48.

** Proclamacion del intendente de Puno, don José Gonzalez. Tambien pretenden haber descubierto platina cerca de Morocollo; pero este hecho no se ha confirmado por personas fidedignas.

á las orillas del lago de Communi. Tambien debiera continuarse el cañon de la Veracruz en la famosa mina de plata de Salcedo, situada en las montañas de Ycacota y de Cancharani. El cerro de Uspallata * situado á 24 leguas de distancia al NE. de Mendoza, presenta unos pacos. (hidratos de hierro) tan ricos, que dan 2000 ó 3000 marcos por cajon de 5000 libras ó 40, ó 60 marcos de plata por quintal.

La montaña del Potosí ** ha dado por sí sola, y sin contar sino la plata de que se han pagado los derechos reales, desde su descubrimiento que fue, en 1545, hasta nuestros dias, una masa de plata equivalente á 5750 millones de pesetas ó 1150 millones de pesos.

* Desde el año de 1824, se han vuelto á empezar los trabajos de las célebres minas del Real de Uspallata. Los principales grupos de este Real son los de San Lorenzo, San Pedro, Ballejos y San Nicolas.

** Potosí, propiamente Potochí, ó Potoesí. El antiguo nombre de Huancavelica es Huanca-Villca. Garcilaso, *Com. reales*, lib. VIII, c. 25; Pedro de Cieza de Leon, *Crónica del Perú*, c. 109. La capa de pórfido que corona la montaña de Potosí, el *Hatun-Potoesi*, le da la forma de un pan de azúcar ó de un cerro basáltico. (Véase mas arribas, pág. 33.) El doctor Redhead que vive en Salta, me escribe, que en la ciudad de Potosí no ha visto nunca el barómetro por debajo de 17 pulg. 2 lín., ni por encima de 18 pulg. ó lín. antiguas medidas de Francia. Suponiendo la altura barométrica media de 10 líneas y la temperatura de 10° del termómetro de Reaumur, yo encuentro para la ciudad de Potosí la grande elevacion de 1954 toesas; pero, si el Cerro de Potosí estuviese elevado 1624 varas ó 697 toesas por encima del llano inmediato (*Acosta*, lib. IV, c. 6, *Hernandez*, p. 1, lib. XI, c. 2; *Helms*, pag. 65-122.), su cima deberia entrar en el límite de las nieves perpetuas,

Ulloa dió algunas noticias históricas acerca de este laborío, que ha tenido la mas poderosa influencia en el estado del comercio y en el precio de los géneros de Europa; pero no pudo reunir sino materiales muy incompletos, fundando sus cálculos sobre el consumo de azogue en los talleres de amalgamacion. Yo me hallo en situacion de publicar, conforme á documentos oficiales, año por año, desde 1556 hasta 1789, el valor de los derechos reales pagados en las cajas de Potosí por la plata que ha entrado en la casa de la moneda. Como se conoce la proporción que en diversas épocas ha habido entre estos derechos y el valor de la plata extraida de las minas, se puede deducir de los estados siguientes el producto anual en pesos.

siendo la latitud de la ciudad de Potosí, segun el señor Bauzá, de $19^{\circ} 38' 32''$. En una memoria curiosa que ha publicado en Buenos Aires, en 1819, el doctor Redhead con el título de *Memoria sobre la dilatacion del aire atmosférico*, da 2522 toesas al Cerro del Potosí, 650 toesas á Jujui, y 260 toesas al Tucuman; pero este sabio considera él mismo en el día de hoy todos estos cálculos como demasiado altos.

DERECHOS REALES

QUE HA PAGADO LA PLATA DEL CERRO DE POTOSÍ.

ESTADO N° I.

*Primera época desde 1° de enero de 1556, hasta
31 de diciembre de 1578, durante la cual no se
pagó mas que el quinto.*

AÑOS.	QUINTO.		AÑOS.	QUINTO.		AÑOS.	QUINTO.	
	PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.
1556	450,734	1	1564	396,158	4	1572	216,117	3
1557	468,534	5	1565	519,944	1	1573	234,972	1
1558	387,032	0	1566	486,014	3	1574	313,778	5
1559	377,031	2	1567	417,107	1	1575	413,487	4
1560	382,428	3	1568	398,381	3	1576	544,614	6
1561	405,655	7	1569	379,906	7	1577	716,087	6
1562	426,782	1	1570	325,467	1	1578	825,505	2
1563	449,965	3	1571	266,200	4			
TOTAL de 23 años. 9,801,906 pesos.								

ESTADO N° II.

Segunda época, desde 1° de enero de 1579 hasta 19 de julio 1736, durante la cual se pagaba uno y medio por ciento de cobos y además el quinto de los 98 y medio restantes.

AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y QUINTO.		AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y QUINTO.		AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y QUINTO.	
	PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.
1579	1,091,025	3	1609	1,132,680	4	1639	1,128,738	2
1580	1,189,323	1	1610	1,139,725	4	1640	978,483	2
1581	1,276,872	6	1611	6,299,052	2	1641	940,367	1
1582	1,362,855	7	1612	1,329,701	7	1642	905,797	6
1583	1,221,428	3	1613	1,200,947	6	1643	924,659	0
1584	1,215,558	1	1614	1,269,692	7	1644	871,174	3
1585	1,526,455	1	1615	1,354,412	3	1645	908,414	4
1586	1,456,958	0	1616	1,257,599	0	1646	840,982	0
1587	1,226,328	0	1617	1,071,932	4	1647	891,287	0
1588	1,441,657	0	1618	1,061,264	2	1648	1,123,932	2
1589	1,578,823	7	1619	1,108,744	6	1649	1,067,376	1
1590	1,422,576	1	1620	1,069,599	3	1650	917,845	7
1591	1,562,522	2	1621	1,099,244	1	1651	757,418	6
1592	1,578,449	6	1622	1,093,201	4	1652	796,244	2
1593	1,589,662	1	1623	1,083,641	7	1653	759,904	5
1594	1,403,555	7	1624	1,086,999	0	1654	835,109	4
1595	1,557,221	3	1625	1,024,794	3	1655	754,784	1
1596	1,468,182	5	1626	1,033,868	7	1656	804,071	0
1597	1,355,954	6	1627	1,068,612	3	1657	933,441	4
1598	1,310,911	7	1628	1,172,352	3	1658	877,862	1
1599	1,339,685	2	1629	972,807	0	1659	799,609	1
1600	1,299,028	5	1630	962,250	4	1660	652,728	4
1601	1,477,489	7	1631	1,067,001	6	1661	623,250	7
1602	1,519,152	7	1632	964,370	6	1662	638,167	3
1603	1,478,697	6	1633	1,003,756	0	1663	579,126	7
1604	1,326,231	6	1634	984,414	6	1664	605,450	3
1605	1,532,646	6	1635	946,781	0	1665	655,557	0
1606	1,434,981	5	1636	1,424,758	6	1666	675,729	4
1607	1,414,660	1	1637	1,197,572	4	1667	708,879	2
1608	1,200,488	5	1638	1,174,393	0	1668	691,169	0

O.

REALES.

3
1
5
4
6
6
2

CONTINUACION

DEL

ESTADO N° II.

AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y QUINTO.		AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y QUINTO.		AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y QUINTO.	
	PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.
1669	624,126	4	1692	424,761	7	1715	228,224	0
1670	554,614	0	1693	570,870	2	1716	239,287	6 $\frac{1}{2}$
1671	667,992	3	1694	546,928	3	1717	356,804	1
1672	624,037	6	1695	557,145	1	1718	322,251	1
1673	676,811	0	1696	500,965	3	1719	281,593	3
1674	673,694	7	1697	471,686	4	1720	231,256	7
1675	567,827	5	1698	434,772	1	1721	229,002	0
1676	514,530	4	1699	434,287	0	1722	228,208	5
1677	550,099	3	1700	405,492	5	1723	214,740	3
1678	653,067	1	1701	338,572	4	1724	245,793	4
1679	622,979	5	1702	172,447	1	1725	223,083	3
1680	629,270	0	1703	360,114	6	1726	274,416	1
1681	685,791	0	1704	333,702	0	1727	286,328	3
1682	659,341	0	1705	319,264	7	1728	220,698	1
1683	731,599	6	1706	354,600	1	1729	360,414	7 $\frac{1}{2}$
1684	719,082	0	1707	364,415	0	1730	303,361	6 $\frac{1}{2}$
1685	655,256	0	1708	374,183	6	1731	293,497	3
1686	586,835	7	1709	334,080	4	1732	308,137	3 $\frac{1}{2}$
1687	645,318	1	1710	309,008	1	1733	304,768	3 $\frac{1}{2}$
1688	646,077	3	1711	246,147	1	1734	273,084	5 $\frac{1}{2}$
1689	647,189	0	1712	204,931	6	1735	271,621	6
0690	673,097	1	1713	279,913	1	1736	149,567	0 $\frac{1}{2}$
1691	593,976	1	1714	265,087	1			
TOTAL de los 158 años. 129,417,273 pesos.								

ESTADO N° III.

Tercera época, desde 20 de julio de 1736, hasta 31 de diciembre de 1789, durante la cual se pagó uno y medio por ciento y medio quinto, ó de 100 pesos, 11 pesos y 3 reales.

AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y MEDIO QUINTO.		AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y MEDIO QUINTO.		AÑOS.	UNO Y MEDIO POR CIENTO Y MEDIO QUINTO.	
	PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.		PESOS.	REALES.
1736	85,410	2	1754	244,148	2	1772	298,983	1 $\frac{1}{2}$
1737	183,704	3	1755	221,872	4	1773	306,925	3
1738	159,252	7	1756	249,513	7	1774	317,703	4
1739	183,295	6 $\frac{1}{2}$	1757	244,760	6	1775	332,329	4 $\frac{1}{2}$
1740	170,229	4	1758	262,835	4 $\frac{1}{2}$	1776	346,319	5
1741	179,573	6	1759	263,701	6	1777	390,676	5 $\frac{1}{2}$
1742	161,976	0	1760	272,059	1	1778	351,994	6 $\frac{1}{2}$
1743	166,131	1 $\frac{1}{2}$	1761	261,580	7	1779	348,035	4
1744	155,926	3	1762	257,201	7 $\frac{1}{2}$	1780	400,062	1 $\frac{1}{2}$
1745	163,140	0 $\frac{1}{2}$	1763	279,640	6 $\frac{1}{2}$	1781	323,109	2
1746	178,080	6	1764	263,092	1 $\frac{1}{2}$	1782	350,199	2
1747	184,156	5 $\frac{1}{2}$	1765	281,985	5	1783	400,238	3 $\frac{1}{2}$
1748	197,022	7 $\frac{1}{2}$	1766	282,405	0 $\frac{1}{2}$	1784	371,362	2
1749	215,283	3	1767	303,650	6	1785	351,777	7 $\frac{1}{2}$
1750	233,677	5	1768	306,674	7 $\frac{1}{2}$	1786	332,507	1
1751	238,502	3 $\frac{1}{2}$	1769	291,075	3	1787	390,836	7 $\frac{1}{2}$
1752	227,133	5	1770	292,203	3	1788	380,600	1 $\frac{3}{4}$
1753	244,888	1 $\frac{1}{2}$	1771	307,765	3 $\frac{1}{2}$	1789	335,468	6
TOTAL de los 54 años. 14,542,684 pesos.								

De estos tres estados resulta , * como ya lo dejamos

* El Tesorero del Potosí, Don Lamberto Sierra, ha continuado este estado llevándolo hasta el año 1800; y saca un total de 18,618,927 pesos por los derechos reales, desde el año 1736 hasta

observado *, al comparar el producto anual de las minas de Guanajuato con el de la montaña del Potosí, que en el espacio de 233 años, desde 1556 hasta 1789, se extrajeron de las minas del Potosí, en plata declarada en las cajas reales, por valor de mas de 788 millones de pesos. Si estos pesos eran todos mejicanos, esto es, de á ocho reales de plata mejicana **, debe decirse, que el producto de esos 233 años ascendia á 92,736,294 marcos. Pero muy en brève veremos que la masa de plata de que se han pagado los derechos reales, fue todavía mayor.

Los libros de cuentas conservados en el archivo de las cajas reales de Potosí no van mas arriba del año

el de 1800. Segun este mismo administrador, el producto registrado de la mina del Potosí ha sido, desde 1576 hasta 1579, de 47,011,285 pesos; desde 1579 hasta 1736, de 611,256,349 pesos, y desde 1736 hasta 1800, de 163,682,874 pesos; total 823,950,508 pesos. El señor Sierra piensa (fundándose en datos muy vagos); que con motivo de los productos no registrados, desde el año 1545 hasta 1556, y con el de la extraccion fraudulenta que ha habido, desde 1545 hasta 1800, se puede contar como resultado total del laborio, durante los 255 años que han precedido al de 1800, la suma de 1,647,901,016 pesos. (*Statistical Account of the United Provinces of Rio de la Plata*, 1825, pág. 285; y *Varaigne, Esquisses historiques et politiques de Buenos-Ayres*, 1826, pág. 528.)

* Véase pág. 67 de este volúmen.

** No deben confundirse tres especies de reales de plata; á saber, el real de plata antigua tiene 64 maravedis de vellon, el real de plata nueva ó provincial tiene 68; y el real de plata mejicano tiene 85; siempre que hablamos en esta obra de reales se deben entender de los últimos. (*Damoreau, Traité des Banques*, 1727, pág. 115; *Encyclopédie méthodique, Commerce*, tom. III, pág. 211.)

1556. Por consiguiente nos queda por inquirir cual es la cantidad de plata que dieron aquellas minas antes de aquella época. Importa tanto mas el examinar este punto, cuanto se cree con fundamento que los primeros años siguientes al hallazgo de las vetas fueron los que han dado riquezas mayores.

Ulloa * cita un libro publicado en 1634 por don Sebastian Sandoval y Guzman, con el título de *Pretensiones del Potosí*, en el cual indica el autor cual fue el quinto pagado, desde 1545 hasta 1633. No he podido, por mas diligencias que he hecho, adquirir esta obra mientras estuve en el Perú; y no conociendo los datos parciales que encierra, no puedo valerme sino de los datos que ofrece el astrónomo español. Este trabajo es tanto mas necesario, cuanto lo que dijo Ulloa fue repetido por Raynal ** y por todos los demas escritores que tratan de la porcion de oro y plata traída de América á Europa, en los primeros años de la conquista. Segun Sandoval, el quinto pagado en las cajas Reales de Potosí, fue, un año con otro, en los años de 1545 á 1564, de cuatro millones de pesos de 13 $\frac{1}{2}$ reales de plata; desde 1564 á 1585, de 1,166,000 pesos; de 1585 á 1624, de 1,333,000 pesos; y de 1624 á 1633, de 666,000 pesos. Estos números, desde el año de 1564 hasta 1633, no van demasiado conformes con las sumas anuales anotadas en los estados

* *Noticias americanas, Entretenimiento*, xiv, §. xvii, pág. 256.

** *Histoire philosophique* (edic. de Ginebra, 1780), tom. II, pág. 229.

precedentes, siendo las diferencias, unas veces en mas y otras en menos; pero especialmente acerca del quinto de cuatro millones de la época anterior al año de 1564, es sobre lo que pueden suscitarse dudas muy fundadas.

Si esta suma fuese exacta, el producto de plata extraído de las minas del Potosí y registrado en las cajas reales hubiera sido, en los 19 años, desde 1545 á 1564, de 641,250,000 pesos mejicanos, reduciendo los pesos de $13 \frac{1}{2}$ reales á los de 8 reales. Por otra parte, consta por documentos de oficio que poseo, que el producto fue, en los ocho años, desde 1556 á 1564, de 28,250,000 de estos mismos pesos mejicanos. Por consiguiente resultaria, que durante los primeros once años, desde 1545 á 1556, habria dado el cerro del Potosí, en plata de que se pagó el quinto, 613 millones de pesos, ó, unos años con otros, 55,726,000 pesos, que equivalen á 6,556,000 marcos de plata. Este producto, tan extraordinario, no tiene sin embargo nada que se pueda tener por imposible. Podria causar admiracion el ver que una sola montaña del Perú haya podido dar dos ó tres veces mas plata que todas las minas de Méjico juntas; pero las ideas de riqueza no son sino ideas relativas. Seria posible que algun dia se descubriesen en el centro del Africa algunas montañas, que en cuanto á abundancia en metales preciosos, fuesen respecto de las cordilleras, lo que estas son respecto de las montañas de Europa. La mina de Valenciana da anualmente seis ó siete veces mas plata que la Sajonia entera, y solo la veta de Guanajuato,

si se travase en todo su hilo , podria dar por año mas de dos millones de marcos de plata. Hemos observado mas arriba que de la veta negra del Sombrerete, en un trozo de 30 metros de largo, se extrajeron en cinco meses mas de 700,000 marcos. Si traemos á la memoria las masas de plata nativa , rosiclér, y sulfúrea, descubiertas en nuestros dias en Huantajaya, en el Perú, como tambien en Batopilas y Real del Monte, en Méjico, se concibe cuan prodigiosa cantidad de plata puede producir un criadero en las cordilleras de los Andes , cuando la abundancia de productos se encuentra reunida á su riqueza intrínseca. Asi pues, no es la enorme cantidad de plata que se supone haberse sacado en los primeros once años, la que me hace poner en duda el testimonio de Sandoval, sino la contradiccion que se encuentra entre este testimonio y otros hechos históricos bien averiguados.

Ulloa, Robertson, Raynal y los redactores de la Enciclopedia metódica no pararon la atencion en un pasage de la crónica del Perú, escrita por Pedro Cieza de Leon. Este autor, que escribe con aquella admirable sencillez que es comun en todos los viajeros de los siglos xvº y xviº, se propone dar á sus compatriotas alguna idea de la prodigiosa riqueza de la montaña del Potosí. Hallábase en estado de hacerlo tanto mas cuanto habia estado allí, en 1549, es decir, cuatro años despues del primer descubrimiento de aquellas célebres minas. Refiere lo que él mismo habia visto, cuando Sandoval habla de una época de la cual dis-

taba ya 89 años. Si puede sospecharse algun error en los números anotados por Cieza, mas debe creerse que pequen por demasiado grandes, porque un viagero que trata de llamar la atencion, y espera admirar á sus lectores, es naturalmente inclinado á la ponderacion. Examinemos ahora lo que refiere el historiador del Perú *: « La riqueza del Cerro del Potosí es en « tal manera superior á todo lo que se ha visto en « otros tiempos, que para dar á conocer la grandeza « de sus minas, voy á describirlas tales cuales las he « visto con mis ojos, cuando pasé por Potosí, en 1549, « siendo corregidor de la ciudad el licenciado Polo. « En la casa de este estaban las cajas reales con tres « llaves. S. M. recibia todos los sábados de 25 á 30 « y algunas veces hasta 40,000 pesos. Entonces se « quejaban de que las minas iban mal, cuando el « quinto no pasaba de 120,000 castellanos al mes. Sin « embargo, toda esta plata era la de solos los cristia- « nos, pues los indios robaron mucha que no fue re- « gistrada: asi es que, en ninguna parte del mundo « hay una montaña mas rica, y en ninguna parte prin- « cipe alguno ha sacado tantas rentas de una sola « ciudad, pues, desde 1548 hasta 1551, el quinto ha « dado al rey mas de tres millones de ducados. »

Para comprender este pasage, que encierra tres distintas valuaciones, es preciso recordar que los pesos de aquel tiempo, y á lo menos hasta 1580 **, eran una

* Cieza, *Crónica del Perú*, cap. CVIII (edic. de 1554), pág. 261.

** Garcilaso, *Comentarios Reales*, tom. 1, en el segundo prefacio,

moneda imaginaria de 480 maravedis, al poco mas ó ménos de $13 \frac{1}{2}$ reales de plata mejicana. Cada marco de plata contenia $5 \frac{1}{17}$ de estos pesos; cinco de ellos formaban seis ducados de á $11 \frac{1}{4}$ reales. Resulta de estos datos que contando el quinto, segun Cieza, de 30,000 pesos por semana, y de 120,000 castellanos por mes, era el producto total de las minas del Potosí, en plata registrada, el año de 1549, ó de 1,549,000 ó de 1,440,000 marcos. Segun el mismo autor, este producto total no ascendia, un año con otro, desde 1548 á 1551, sino á 7,031,000 pesos mejicanos de á ocho reales de plata, que representan 827,000 marcos. Esta suma no conviene con mucho con la relacion de Sandoval y Ulloa; pero concuerda muy bien con el quinto de los años por los que empieza nuestro primer estado. Podria quedar la duda de si Cieza habla efectivamente de la totalidad de los derechos reales percibidos desde 1548 hasta 1551, ó si afirma que durante esta época era el quinto de tres millones de ducados al año. En este último caso, el producto anual hubiera ascendido á 21,093,000 pesos mejicanos ó 2,481,000 marcos de plata, suma á la verdad bastante fuerte, pero muy distante todavía del cálculo de Ulloa y de Raynal. Yo me inclino á creer que el historiador del Perú no valua en tres millones de ducados sino la suma total de los quintos de cuatro

que se intitula, *Advertencias acerca de la lengua general del Perú*; y tom. II, pág. 51.

años; lo 1° porque esta valuacion es mas conforme con el valor del quinto de 1556; 2° porque Cieza, á fin de dar la mas alta idea de la riqueza de las minas, dice que el quinto subia *algunas veces* á 40,000 pesos, lo cual daria como máximum del producto anual de entonces, no mas de 2,481,000 marcos, sino apenas 2,065,000; y 3° porque Garcilaso refiere * que por aquella misma época entraban en el rio Guadalquivir diez á doce millones de pesos fuertes por año, en oro y plata, del Perú.

Teniendo por exactos los datos de Sandoval, y combinándolos á un mismo tiempo con los de Cieza, y tambien con los números contenidos en los documentos de oficio que ha publicado, se hallan como producto medio anual de las minas del Potosí, los resultados siguientes, que inspiran poca confianza.

Año medio, de 1545 á 1548, 23,284,000 marcos de plata.

1548	1551,	827,000
1551	1556,	621,000
1556	1564,	415,000

He aqui los fundamentos de este cálculo. Sandoval y Ulloa valuaron el producto del cerro de Potosí, desde 1545 á 1564, un año con otro, en 33,750,000 pesos, ó en 3,970,000 marcos de plata: pero nosotros sabemos, por la crónica de Cieza, cual fue el producto desde 1548 á 1551; y los registros del Potosí señalan el de los años desde 1556 á 1564. Suponiendo pues, para la época intermedia de 1551 á 1556,

* Garcilaso, tom. II, pág. 52.

una disminucion en proporcion aritmética, es fácil encontrar lo que toca al corto intervalo de 1545 á 1548, en los 641,250,000 pesos mejicanos ó los 75,440,000 marcos de plata que Sandoval sienta como producto total de los primeros 19 años.

Si se admite, lo cual parece no menos improbable, que Cieza indicó el quinto de cada uno de los cuatro años contenidos en la época de 1548 á 1551, hallaremos por medio de una operacion análoga á la precedente, que el producto anual de las minas del Potosí ascendia :

De 1545 á 1548, á 19,146,000 marcos de plata.		
1548	1551,	2,481,000
1551	1556,	1,448,000
1556	1564,	415,000

Cualquiera que sea la interpretacion que se diere al pasage de la crónica de Cieza, es evidente, que en ambas hipótesis el producto de los tres años primeros se diferencia de tal modo de los siguientes, que es preciso desconfiar mucho de la relacion de Sandoval. Débese hacer asi tanto mas, cuanto examinando el estado de los quintos, desde 1556 á 1789, se descubre, en esta larga série de números, cierta ley segun la cual crecen ó menguan uniformemente. Cieza visitó las minas del Potosí en la época de su mayor esplendor; dice expresamente « que describe la montaña tal cual la encontró, en 1549, porque esta riqueza, como todas las cosas humanas, debe variar con el tiempo, aumentando ó menguando ». Si el producto del año

de 1549 hubiera sido realmente ocho ó diez veces mas pequeño que el de 1546, parece difícil que aquel viagero hubiese pasado en silencio una tan enorme disminución de riqueza.

Del conjunto de estas discusiones deduciremos, que el producto total de la plata registrada durante los once años que faltan en los estados precedentes, lejos de ser de 72 millones de marcos como podría suponerse según Ulloa y el célebre autor de las investigaciones filosóficas, no ha pasado de 15 millones de marcos. Tampoco daremos crédito á Solórzano * que dice vagamente que el Potosí ha dado, desde 1545 á 1628, es decir, en 83 años, la suma de 850 millones de libras de plata, que es casi doble de la que ha producido la montaña en dos siglos y medio. Es bien de extrañar que un escritor, que había sido mucho tiempo oidor de Lima, haya podido estar tan mal informado: porque ¿ como puede suponerse en 83 años un producto anual de 2,400,000 marcos, cuando los registros conservados en las cajas reales de Potosí, nos prueban que en aquella época el término medio rara vez subió á 800,000 marcos?

Además Acosta ** que recorrió ambas Américas, y cuya obra no puede ser bastante apreciada sino por los que han visitado los mismos parages, confirma las

* *Solórzano Pereira, de Indiarum jure*, tom. 11, lib. v, c. 1. (edic. Lugd.).

** *Historia natural y moral de las Indias* (Barcelona, 1591), pág. 138.

aserciones de Cieza, contando que en tiempo del licenciado Polo (es decir, antes de 1549), subió el quinto á *millon y medio de pesos por año* *. » Añade que « á pesar de la confusion que reina en los libros de contaduría de los primeros años, se sabe por tradicion y por las pesquisas echas de orden del virey don Francisco de Toledo, que la cantidad de plata registrada ascendió, desde 1545 á 1574, á 76 millones de pesos, y desde 1574 á 1585, á 35 millones de pesos de á 13 reales y un cuartillo, lo cual hace en 40 años, ciento y once millones ». Estos 111 millones de pesos de minas (moneda imaginaria) no suponen sino un producto anual de 555,000 marcos, poco diferente del de la veta de Guanajuato. No hay duda en que Acosta habla de toda la cantidad de plata sacada de las minas y declarada en cajas reales : porque dice claramente, *se ha metido á quintar, monta lo que se ha quintado*. Solórzano traduce este pasage de la historia natural de Acosta por las palabras siguientes ; *ex Potosiensi fodina extracti sunt centum et undecim milliones*.

Los autores cuyas obras presentan valuaciones exageradas de la cantidad de metales preciosos que inundaron la España á mediado del siglo xviº, parece que confundieron el valor del producto de las minas con el quinto que se pagó. Aun quando no conociesen los

* Lo que supone un producto de 1,490,000 marcos. (*Herreia*, Década VIII, lib. II, c. XIV.).

documentos oficiales que yo dejo notados aqui, no hubieran caido en este error, si hubiesen leído atentamente las obras de Acosta, de Cieza y de Alonso Barba *. Este último, que era cura de una parroquia de Potosí, no estima la cantidad de plata sacada de aquel cerro, desde 1545 hasta 1636, sino en 450 millones de pesos de á ocho reales, suma que no supone sino un producto de 4,900,000 pesos, ó sean 576,000 marcos por año, y que se opone notablemente con los 613 millones que se señalan gratuitamente en las primeras épocas de 1545 á 1556. Y ciertamente Alonso Barba no tenia motivo para rebajar el producto total; al contrario, él trataba de probar que podía cubrirse un terreno de sesenta leguas cuadradas con la porcion de pesos fabricados con la plata del Potosí.

El estado siguiente presenta la situacion de estas minas desde la época en que se encuentran notas de los quintos con exactitud.

* Barba, lib. 11, c. 1.

Laborio del cerro de Potosí (Hatun-Potocsi).

ÉPOCAS.	AÑO COMUN.		
	PRODUCTO EN PESOS.	MARCOS DE PLATA SACADOS DE LAS MINAS.	
		SUPONIENDO EL PESO á 15 $\frac{1}{2}$ reales.	SUPONIENDO EL PESO á 8 reales.
De 1556 á 1566	2,159,216	428,767	.....
1585 1595	7,540,620	1,497,380	887,073
1624 1634	5,232,425	.....	615,580
1670 1690	3,234,580	.....	380,538
1720 1730	1,299,800	.....	152,918
1740 1750	1,850,250	.....	217,676
1779 1789	3,676,330	.....	432,510

Como queda alguna duda acerca de la época en que se dejó de contar por pesos de 13 $\frac{1}{2}$ reales, cinco y medio de los cuales hacen un marco de plata, he preferido dar los dos valores del peso hasta el año de 1595; y así se saca el máximo de riqueza que puede suponerse. Mas arriba hemos citado un pasaje de Garcilaso que podría no obstante hacer creer que, pocos años después del de 1580, ya se contaba en el Perú por pesos de 8 reales de plata. Durante el período entero de 233 años, desde 1556 á 1789, nunca ha estado el laborio del Potosí en mas alto grado de esplendor, que desde 1585 á 1606. Por muchos años consecutivos fue el quinto de millon y medio de pesos,

lo cual supone un producto de 1,490,000 pesos ó de 882,000 marcos, segun que se value el peso á $13\frac{1}{2}$ ó á 8 reales de plata. Esta riqueza sorprende tanto mas cuanto, segun Acosta, no se registró mas de un tercio de la plata. Desde el año de 1606 fue disminuyendo el producto, especialmente desde 1694. Sin embargo, desde 1606 á 1688, no bajó nunca de 350,000 marcos. Desde la última mitad del siglo XVIII, ha dado aquel cerro de tres á cuatrocientos mil marcos, y este producto es indudablemente demasiado grande todavía, para que pueda decirse, como lo ha sentado un autor célebre *, que las minas del Potosí no valen ya la pena de beneficiarlas. Es cierto que, en su estado actual, no ocupan ya el primer lugar entre las del mundo conocido, pero se las puede colocar inmediatamente despues de las de Guanajuato. El monedage ha sido, en la ciudad de Potosí, del modo siguiente :

En 1773.	marcos de oro.	231,853	marcos de plata.
1774.		377,956	
1775.		396,196	
1776.		480,931	
1777.		485,328	
1778.		577,579	
1779.		544,762	
1780.	3,532	581,020	
1781.	1,604	447,994	
1782.	2,204	410,267	
1783.	1,841	485,547	

* Robertson, *History of America*, b. IV, p. 339 y 399.

1784.	1,529	485,344
1785.	1,628	428,978
1786.	2,451	438,266
1787.	1,874	503,544
1788.	1,936	420,340
1789.	1,936	420,340
1790.	2,204	468,600

Se cree que ha habido una omision en los libros de la tesorería, que asciende á 54,400 marcos; de manera que el monedage total desde 1773 hasta 1790 ha ascendido * á 8,219,384 marcos de plata, ó á 1891 marcos de oro y á 456,632 marcos de plata, un año con otro durante este intervalo. Solo el año 1791 ha dado en oro 257,526 pesos, y en plata 4,365,175 pesos.

El contenido de los minerales del Potosí ha disminuido á proporcion que las labores han ido siendo mas profundas. En esta parte, como en otras varias, el cerro del Potosí presenta grandes puntos de analogía con las minas de Gualgayoc. A la superficie del terreno, en sus crestones, las vetas de la Rica, de Centeno y de Mendieta que atraviesan la pizarra primitiva, estaban llenas en todo su ancho de una composicion de plata sulfúrea, de rosiclér y de plata nativa. Estas masas metálicas sobresalian en forma de crestones, despues que las rocas de los respaldos fueron destruidas, sea por la accion de las aguas, sea por alguna otra causa que mudó la superficie del globo.

* En el año 1753 el producto de la plata del Potosí era de 2,518,198 pesos.

Por la inversa la veta del estaño sulfúreo, y los minerales de plata córnea no empiezan á dejarse ver sino á grande profundidad *. Esta composicion de dos formaciones en una misma veta, se verifica tambien en el antiguo continente, por ejemplo, en muchas minas de Freiberg, en Sajonia **. En 1545, los minerales que contenian de 80 á 90 marcos por quintal eran bastante comunes; aunque no debamos dar por cierto con Ulloa, que el volúmen entero de los minerales extraidos de la mina llegase á este grado de riqueza. Acosta dice positivamente que, en 1574, el contenido medio era de 8 á 9 marcos por quintal. Se ve tambien por la relacion de don Francisco Tejada acerca de las minas de Guadalcanal, en España, que, en 1607, la riqueza media de los minerales del Potosí no era sino de onza y media. Desde principios del siglo xviii° no se cuentan sino tres ó cuatro marcos por cajon de 5000 libras de peso, ó $\frac{48}{1000}$ á $\frac{64}{1000}$ por quintal. Los minerales de Potosí son por consiguiente sumamente pobres, y solo á causa de su abundancia es como se sostiene su laborío en estado floreciente. Debe extrañarse el ver que, desde el año de 1574 hasta el de 1789, ha disminuido la riqueza media de los minerales en razon de 170 á 1; al paso que la cantidad de plata extraida de las minas de Potosí no ha disminuido sino como 4 á 1.

Desde 1545 á 1571, solo se trabajaron los minerales

* Barba, lib. 1, cap. xxxii, p. 56.

** Werner, *Gangthorie*, pág. 248.

de Potosí por medio de la fundición. Como los conquistadores no tenían otros conocimientos sino los militares, no sabían dirigir las labores metalúrgicas. No consiguieron fundir el mineral con fuelles, y adoptaron el raro método que los indígenas usaban en las minas vecinas de Porco, que habían sido beneficiadas en utilidad del Inca, mucho tiempo antes de la conquista. Colocaron en las montañas que rodean la ciudad de Potosí, en los parages donde soplabá el viento impetuosamente, hornos portátiles llamados *huaires* ó *guayras* en la lengua quichua. Estos hornos eran unos cañones cilíndricos de arcilla, muy anchos, y con gran número de agujeros. Los indios echaban en ellos, alternando las capas, mineral de plata, galena y carbon, y la corriente de aire que penetraba por los agujeros en lo interior del *huaire*, avivaba la llama dándola una grande intensidad. Cuando veían que el viento soplabá demasiado fuerte, y que se consumía demasiado combustible, llevaban los hornos á otro parage mas bajo. Los primeros viajeros que visitaron las cordilleras hablan todos con entusiasmo de la impresión que les había dejado la vista de mas de 6000 fuegos que alumbraban la cima de las montañas alrededor de la ciudad de Potosí. Los indios sacaban la galena necesaria para su fundición de una montaña inmediata al cerro de *Hatun Potocsi*, y que se llamaba *el infante*, ó *Huayna-Potocsi* *. Los ma-

* Propiamente la *montaña Padre* y la *montaña Hijo*. Las diferentes

tes, ó metales sin purificar, que salian de los *huayres* colocados en las montañas, se volvian á fundir en las chozas de los indios, valiéndose del antiguo método de hacer soplar el fuego por diez ó doce personas á un tiempo, al través de unos tubos de cobre de uno ó dos metros de largo con un agujero muy pequeño al extremo inferior. Fácil es concebir que enorme cantidad de plata debia quedar en las escorias, sin combinarse con el plomo.

Pedro Fernandez de Velasco, que, como lo dice claramente el jesuita Acosta *, habia visto en Méjico como se sacaba la plata de la mina por medio del azogue, propuso al virey del Perú don Francisco de Toledo el introducir en el Potosí la amalgamacion. Salió bien de sus ensayos, desde el año de 1571, y de los ocho á diez mil quintales de azogue que producía la mina de Huancavelica á fines del siglo xviº, mas de seis ó siete mil se consumieron en las labores del Perú. Se trabajaron con utilidad los minerales que en los primeros años se habian tenido por demasiado pobres para fundirlos en los huayres.

La abundancia de sal gema, que se beneficia en la

cimas del volcan de Pichincha tienen nombres análogos; y como los académicos franceses no han distinguido en sus obras el viejo *Rucu-Pichincha* del niño ó *Guagua-Pichincha*, por eso es tan difícil volver á encontrar el parage de la *estacion académica* de Bouguer, La Condamina y Ulloa. (Véase mi *Recueil d'Observations astronomiques*, vol. 1).

* Acosta, p. 146.

mesa de las Cordilleras, cerca de Curahuara, de Carangas y de Yocalla, facilita mucho en el Potosí la amalgamacion. Segun calcula Alonso Barba *, se consumió, desde 1545 á 1637, la enorme cantidad de 234,700 quintales de azogue. Desde el año de 1759 al de 1763, fue el consumo de 1600 á 1700 quintales ** por año. Hacia fines del siglo xviº, se forzaba á 15,000 indios á trabajar en las minas y haciendas de beneficio de Potosí; y se llevaban diariamente á la ciudad mas de 1500 quintales de sal de Yocalla; pero hoy no se cuentan arriba de 2000 mineros, á quienes se paga á razon de medio duro al dia. Quince mil llamas y otros tantos borricos se ocupan en llevar el mineral desde la montaña de *Hatun-Potocsi* á las haciendas de amalgamacion. En el año de 1790, se acuñaron en la casa de la moneda de Potosí, 4,222,000 pesos, á saber, los 299,246 ó sean 2204 marcos, en oro, y los 3,926,173 pesos, ó sean 462,609 marcos, en plata.

Reflexionando sobre la historia de los metales preciosos, y el interes que toman en ella cuantos se dedican á investigaciones de economía política, no se hará extraño que hayamos expuesto con prolijidad los hechos que pueden dar alguna idea de la cantidad de plata que se ha extraido en el espacio de dos siglos y medio de las minas del Potosí. Ha sido menester comparar los testimonios de los primeros autores es-

* Barba, p. 12 y 65.

** Ulloa. *Noticias americanas*, p. 242.

pañoles que visitaron la América; y hacer la conveniente distincion entre el producto de la exportacion y el quinto pagado á la corona; entre los pesos, como moneda imaginaria usada al principio de la conquista, y los pesos peruleros de ocho reales. Si hubiésemos omitido estas investigaciones que no se habian hecho hasta aqui, hubiéramos corrido el riesgo de aumentar la masa de plata que se ha introducido en Europa desde el año de 1492, en mas de 57 millones de marcos, que equivalen á mas de quinientos millones de pésos fuertes.

IV. El reino de la Nueva-Granada produce, un año con otro, 18,300 marcos de oro. Los estados siguientes muestran lo que se ha acuñado, desde 1º de enero de 1789 hasta 31 diciembre de 1795, en la casa de moneda de Santa Fe, y desde 1788 á 1794, en la de Popayan.

I. Oro acuñado en Santa Fe de Bogotá.

AÑOS.	MARCOS.	ONZAS.	OCHAVAS.	TOMINES.	VALOR DEL ORO.		
					PESOS.	REALES.	CUARTOS.
1789	10,915	2	0	0	1,484,454	0	0
1790	7,343	0	5	0	998,658	5	0
1791	8,318	0	1	4	1,131,251	4	11
1792	9,159	5	3	1	1,109,715	5	24
1793	8,659	3	3	1	1,177,681	5	28
1794	7,307	4	3	4	993,827	6	11
1795	9,310	6	4	4	1,266,272	7	11
TOTAL . . .	60,043	6	5	2	8,161,862	0	0
Año comun 8,593 (marcos de oro), ó 1,165,980 pesos. *							

II. Oro acuñado en Popayán.

AÑOS.	MARCOS.	ONZAS.	OCHAVAS.	VALOR DEL ORO.	
				PESOS.	REALES.
1788	7,210	4	3	980,634	3
1789	5,945	2	4	808,562	4
1790	7,123	2	6	968,745	0
1791	6,437	2	0	875,466	0
1792	7,344	5	0	998,369	0
1793	7,026	6	5	955,648	5
1794	6,725	1	0	914,617	0
TOTAL	47,813	0	2	6,502,542	4
Año comun, 6,830 (marcos de oro), ó 928,934 pesos.					

* «La Casa de Moneda de Bogotá dió en el bienio de 1806 y 1807 «mas de 3,999,000 pesos fuertes». *Semanario del Nuevo Reino de Granada*, tom. II, pág. 216.

Desde 1782 hasta 1789, la cantidad de oro que se acuñaba en Santa Fe, un año con otro, era menos de 7000 marcos. El mas abundante de esos años fue el de 1787; cuyo producto llegó á 981,655 pesos ó 7218 marcos * : en 1778, se acuñaron por valor de 693,438 pesos. En Popayán la cantidad de oro acuñado no habia pasado ordinariamente, en los años de 1770 á 1783, por cima de 5800 marcos; en 1778, la fabricacion de oro no era sino de 792,838 pesos; pero en 1787, yahabia subido á 981,655. El valor de las barras de oro exportadas anualmente por el puerto de Cartagena se valua en tres ó cuatrocientos mil pesos. Cuando yo estuve en Santa Fe de Bogotá el año de 1801, se estimaba el producto total de las minas de oro del reino de la Nueva-Granada en 2,500,000 pesos, á saber : 2,100,000 pesos el producto de las dos casas de moneda de Santa Fe y Popayán, y 400,000 pesos la exportacion en barras y en objetos de platería.

Todo el oro que da la Nueva-Granada es el producto de los lavaderos establecidos en terrenos de trasporte. Se conocen algunas vetas de oro en las montañas de

* *Relacion del gobierno del Excelentísimo Señor don José de Ezpeleta, virey del nuevo reino de Granada, para entregar el mando al Señor don Pedro de Mendinueta, electo virey.* Esta relacion manuscrita que tengo en mi poder, contiene noticias estadísticas, las mas detalladas y exactas : está escrita por un hombre de un talento muy distinguido, don Ignacio Tejada, natural de Santa Fe, y secretario del vireinato.

Guamoco y de Antioquia *; pero está casi abandonado su laborío. Las mayores riquezas en oro de lavadero se encuentran al O. de la Cordillera central **, en las provincias de Antioquia y del Choco, en el valle del rio Cauca, y en las costas del mar del sur, en el partido de Barbacoas. Dividiendolos terrenos auríferos en tres regiones, se debe contar sacados del Choco mas de 10,800 marcos de oro, ó mas de la mitad del producto total del vireinato de Santa Fe; 4600 de la provincia de Barbacoas y la parte meridional del valle de Cauca (entre Cali y Popayán); y 3400 de la provincia de Antioquia y las montañas de Guamoco y de Simiti ***. Por esta valuacion se ve que los terrenos de transporte que encierran mas oro en pepitas y granos diseminados entre fragmentos de diorita, se extienden desde la Cordillera occidental hasta cerca de las orillas del grande océano.

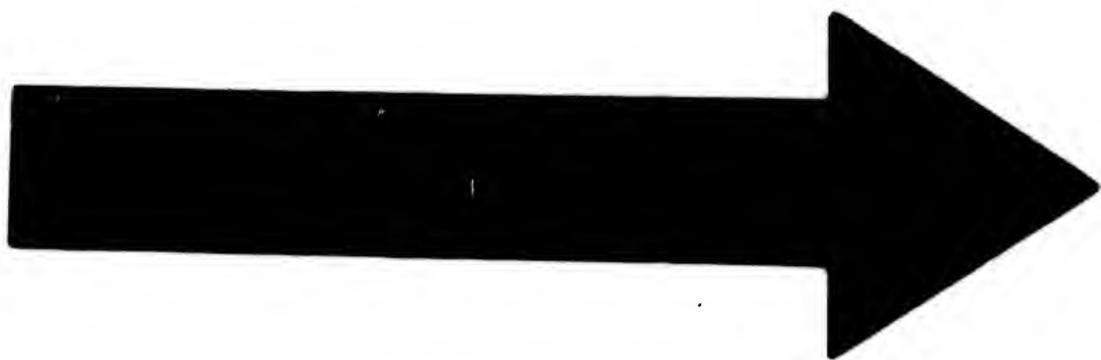
Es tambien muy notable que no se halla absolutamente platina en el valle de Cauca ****, ó al E. del ra-

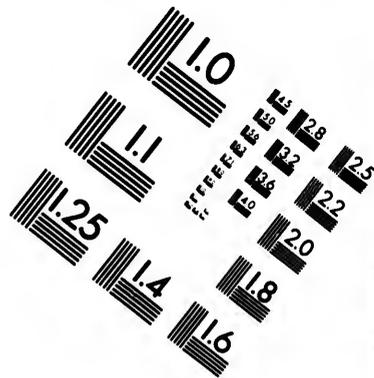
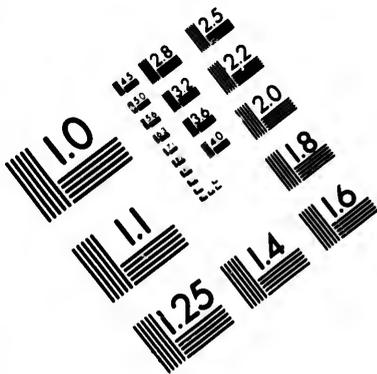
* Minerales de Buritica, de Valle de Osos, del Cerro de Morogacho, de Musingo, de Quiuna, etc.

** Véanse mis *Vues des Cordillères*, lam. v; *Relation Historique*, tom. III.

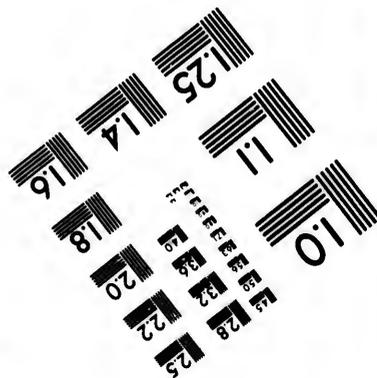
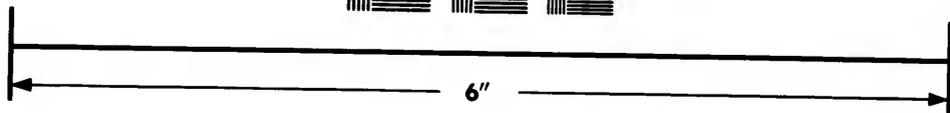
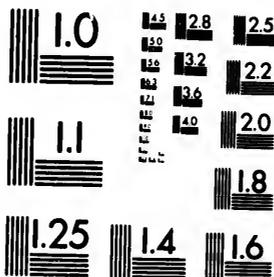
*** Haciendo entrar en cuenta la extraccion por contrabando, el producto de los lavaderos de oro de Antioquia, es indudablemente mucho mas considerable. El señor Restrepo, le valuaba en 1809, hasta unos 550,000 castellanos (valor de 1,200,000 pesos). *Semanario*, tom. II, pág. 67.

**** En este momento que se imprimen estas páginas (mes de 18.





**IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)**



**Photographic
Sciences
Corporation**

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

18
20
22
25
28
32
36
40
45

10

mal occidental de los Andes, y si solo en el Cocho y en Barbacoas, al O. de las montañas de arenisca que se elevan en la orilla occidental del Cauca. Estas montañas cuya altura es poco considerable, separan los lavaderos de oro de Novita, en el Cocho, de los de Quilichao y de Jelima, situados á 15 leguas N. de la ciudad de Popayán; y sin embargo jamas se ha encontrado un grano de platina en estos últimos lavaderos, que yo he examinado con atencion en mi viage á Quito. En el Choco, se encuentran algunas veces, con el oro y lá platina, algunos jacintos y titanio. Esta composicion recuerda la formacion de las arenas de Expailly, en Velay. Cerca del Pueblo de Lloró, se ha abierto, hace algunos años, un tiro en terreno aurífero para

julio del año 1826) M. Boussingault, cuyos viajes han enriquecido ya la física, la química y la geografía astronómica con tantas observaciones importantes dirige á la Academia de Ciencias de Paris una memoria sobre el criadero primitivo de la platina de Colombia. Este sabio ha descubierto grauos redondos de platina en los pacos auríferos de las vetas de Santa Rosa, y de los Osos, 10 leguas al norueste de Medellin, á los 6°37' de latitud, y á 2775 metros de altura. Estas vetas atraviesan un terreno de sienita y de grunstein (diorita). El criadero de la platina está al este del Rio Cauca, en el nudo de las montañas de Antioquia, y los terrenos de trasporte (auríferos y platiníferos) del Choco y de Barbacoas, no se deben probablemente sino á la destruccion de una formacion de sienita y de grunstein. Véase la carta de M. Boussingault á M. de Humboldt en los *Anuales de Chimie et de Physique*, tom. xxxii, p. 204. En la misma hoya del Rio Cauca, y en los lavaderos de Quilichao he visto yo mismo las arenas auríferas cubiertas de fragmentos angulosos de diorita. Véase mi *Essai géographique sur le Gisement des Roches*; y *Relation historique*, t. iii.

examinar los mantos inferiores; y á seis metros de profundidad se han descubierto grandes troncos de madera petrificada rodeados de fragmentos de rocas anfibolíticas, de pepitas de oro y de platina. *

La provincia de Antioquía, en la cual no se puede entrar sino á pie ó llevado á lomo de hombres, presenta vetas de oro en la mica-pizarra, en Buritoca, en San Pedro y cerca de Armas; pero no se benefician estas vetas por falta de brazos. Se recoge oro en grande abundancia en los terrenos de trasporte de Santa Rosa, del valle de los Osos, y del de la Trinidad. El número de los esclavos negros destinados á este oficio (*negros mazamoreros*), ascendia, en el año de 1770 á 1462, y en el de 1778, á 4896 individuos. Este oro de Antioquía, cuyo mercado principal puede decirse que es la ciudad de Mompox, no es sino de ley de 19 á 20 quilates de fino. En Barbacoas la ley del oro es por lo comun de $21 \frac{1}{2}$ quilates; en el Choco los lavaderos del norte y los del distrito de Zitara, producen oro mas fino que el del distrito meridional de Novita. El oro de las minas de Indipurdu es el único cuya ley llegue á 22 quilates; pues la riqueza media del oro del Choco es de 20 á 21 quilates. Los productos de los diferentes lavaderos son tan constantes en su composicion, que los que hacen el comercio del oro en pepitas, tienen bastante con saber el parage donde se ha recogido el metal, para conocer su ley. El

* Observacion de don Tomas Valencia, en Popayán.

oro mas fino de la Nueva Granada, y acaso de toda la América, es el de Giron, cuya ley aseguran ser de $23 \frac{1}{4}$ quilates de grano. En el Marinato, al O. del rio de Cauca, y al S. de las ruinas de la antigua villa de Armas, se recoge cierto oro blanquecino que no pasa de la ley de 12 á 13 quilates de fino, y que está compuesto con plata; es el verdadero *electrum* de los antiguos. Por otra parte, aunque en el Choco y en Barbacoas acompañe la platina por lo comun al oro, no se ha visto allí jamas el *aurum platiniferum*, el cual acaso no existe sino en nuestros sistemas de oryctognosia.

En el Choco, el rio mas rico en oro es el Andageda, el cual junto con los de Quito y de Zitara forma cerca del pueblo de Quibdó el gran rio Atrato. Todo el terreno entre el Andageda, el rio de San Juan que pasa cerca del pueblo de Noanama, el Tamana y el de S. Agustin, es aurífero. El mayor pedazo de oro que se ha encontrado en el Choco pesaba 25 libras. El negro que lo descubrió, 15 años hace, ni aun siquiera obtuvo su libertad. Su amo ofreció la pepita al gabinete del Rey con la esperanza de que la Corte le concederia en recompensa un título de Castilla, que es el objeto de los mas ardientes votos entre los criollos españoles; pero apenas consiguió que se le pagase al peso el valor del metal. Se asegura haberse encontrado en el Perú, cerca de la Paz, en 1730, un pedazo de oro de 45 libras de peso.

Bajo el gobierno del arzobispo virey Góngora se

lizo el padron de los negros mazamoreros del Choco *, y no habia, el año de 1778, sino 3054. En el valle de Cauca se cuentan 8000. La provincia del Choco podria producir por sí sola mas de 20,000 marcos de oro de lavadero, si al poblar esta region, que es una de las mas fértiles del nuevo continente, fijase el gobierno su atencion en hacer progresar la agricultura. Aquel pais, que es el mas rico en oro, es en donde continuamente se estan padeciendo hambres. Siendo sus habitantes infelices esclavos de Africa, ó indios que gimen bajo el despotismo de los corregidores de Zitara, Novita ó Taddo, se ha mantenido la provincia del Choco tal cual estaba tres siglos hace, hecha un bosque espeso, sin rastro de cultivo, sin pastos y sin caminos. El precio de los frutos es tan excesivo, que un barril de harina de los Estados-Unidos vale allí de 64 á 90 pesos: el alimento de un arriero cuesta un duro ó duro y medio por dia; y el quintal de hierro llega en tiempo de paz á 40 pesos. Esta carestía no debe atribuirse á la acumulacion de los signos representativos que es muy corta, sino á la enorme dificultad de las conducciones, y á aquel infeliz estado de cosas en que toda la poblacion consume sin producir nada.

El reino de la Nueva-Granada tiene vetas de plata

* *Relacion del estado del Nuevo Reino de Granada que hace el arzobispo obispo de Córdoba á su sucesor el Ex^{mo} fray don Francisco Gil y Lemos, 1789 (manuscrito).*

en extremo ricas en la vega de Supia *, al norte de Quebraloma, entre el Cerro Tacon y el de Marinato. Estas minas, que dan á un tiempo oro y plata, no han sido descubiertas sino diez años hace; un pleito entre sus dueños interrumpió su laborío al instante mismo en que se acababan de hallar los mas ricos minerales. El laborío de las antiguas minas de plata de Pamplona y de Santa Ana, cerca de Mariquita, se emprendió de nuevo con mucho fervor en la época en que la corte de Madrid nombró á don Juan José de Elhuyar director de las minas del reino de Santa Fe. El criadero de Santa Ana forma un manto gneis. Yo he visitado la mina de la Manta, cuyos productos contienen, por un término medio, seis onzas por quintal. El señor Elhuyar, hermano del director de minas de Méjico, habia establecido un taller de amalgamacion con cuatro barriles, semejante al de Freiberg. Las labores se dirigieron con mucho tino; pero como la cantidad de plata no ascendia en los años, desde 1791 á 1797, sino á 8700 marcos, y los gastos ** subian á 216,000 duros, el virey mandó abandonar la mina. Es de esperar que en tiempos mas felices, intentará el gobierno volver á estas labores, asi como á las del Santo Cristo de las Lajas y del real de Bocaneme, entre el rio Guali y el

* Mina de los Morenos ó Chachafruta. De Cartago á la Vega de Supia, en línea recta, no hay mas que 20 leguas.

** Gastos de planes subterráneos de amalgamacion y de construcción de oficinas.

rio Guarino, que antiguamente dieron crecidas cantidades de plata.

Resumiendo ahora los resultados á que hemos venido á parar, hallamos que el producto total de las minas de oro y plata de las colonias españolas asciende á la suma de 41,400 marcos de oro, y 3,563,000 marcos de plata, peso de Castilla. Estos datos se diferencian muy poco de los que yo dí á M. Héron de Villefosse, y que él publicó en su importante obra acerca de la riqueza mineral de las principales potencias de Europa. He formado el estado siguiente, aprovechándome de varias noticias preciosas que he obtenido recientemente de España y del reino de la Nueva-Granada.

Producto ánuo de las minas de oro y plata de que se ha pagado el quinto.

NOMBRES DE LAS GRANDES DIVISIONES POLÍTICAS.	ORO FINO,	PLATA FINA,	VALOR
	MARCOS DE CASTILLA.	MARCOS DE CASTILLA.	DEL ORO Y PLATA, EN PESOS.
Vireinato de Nueva-España.	7,000	2,250,000	22,170,740
Vireinato del Perú.	3,400	513,000	5,317,988
Capitanía general de Chile.	10,000	29,700	1,737,380
Vireinato de Buenos Aires.	2,000	414,000	4,212,404
Vireinato de la Nueva Granada.	18,000	poco.	2,624,760
TOTAL.	40,600	3,206,700	36,063,272

En el precedente estado, * se valua el oro á razon de 145 $\frac{2}{100}$ pesos, y la plata extraida á 9 $\frac{4}{100}$ pesos el marco de Castilla. En él se presenta la cantidad de metales preciosos extraidos de las minas y registrados en las tesorerías ó cajas Reales; y se ve confirmada la asercion del conde de Campomanes **, el cual ya, en 1775, estimó la importacion del oro y plata en España en 30 millones de pesos. Pero no señala sino el minimum que se puede suponer que han dado las colonias españolas. Veamos ahora lo que debe añadirse á esta suma por los metales que pasan de contrabando. Hasta aqui se han tenido ideas muy exageradas acerca de la cantidad de oro y plata que no paga el quinto, valuándola á veces en la mitad ó el tercio del producto total, sin reflexionar que el comercio fraudulento es de una actividad muy diferente, segun la situacion de las varias provincias. Voy á reunir aqui las noticias que he podido recoger en los parages mismos, asi en Méjico, como en la Nueva-Granada, y en el Perú.

* Me parece que el producto general de las minas de la América española se ha calculado demasiado alto en algunas obras que son muy recomendables bajo otros aspectos. Malaspina le valuó, en 1793, en 40 millones de pesos. (*Bouillon-Report*, p. 35); *El Viajero universal*, en 1798 (tom. xx, p. 120), le estimó en 38,200,000 pesos; M. Jacob, el sabio autor del artículo *Méjico*, en la *Enciclopedia británica*, en 42,721,000 pesos (*Tooke, on High Prices*, 2^a ed., p. 380). No se puede fijar el producto del monedage de Méjico arriba de 30 millones de pesos, un año con otro, desde el de 1800 hasta el de 1810.

** *Educacion popular*, tom. II, pág. 331.

La Nueva-España no tiene sino dos puertos por donde se extraigan sus frutos. El mal estado de las costas dificulta allí el contrabando mucho mas que en las provincias de Cumaná, Caracas y Guatemala. La cantidad de plata embarcada sin registrar en Veracruz y Acapulco, asi para la Habana y Jamáica, como para Filipinas y Canton, no asciende probablemente á mas de 800,000 pesos. Pero este comercio fraudulento crecerá al paso que la poblacion de los Estados- Unidos se acerque á las orillas del gran rio del Norte, y que las costas occidentales de la Sonora y Guadalajara sean visitadas con mas frecuencia por buques ingleses ó anglo-americanos. Cuando el comercio de Méjico con Chile y el Japon se vea libre de las trabas que le impone hoy el odioso monopolio, fluirá cantidad inmensa de plata hácia el O., esto es, al Asia. Los metales preciosos son una de tantas mercancías que se llevan á los parages donde tienen mayor precio. En el Japon *, donde abunda el oro, se halla este metal con respecto á la plata en la proporciou de 8 ó 9 á 1. En la China, se compra una onza de oro con 12 ó 13 onzas de plata. En Méjico, la proporcion de estos dos metales es como $15 \frac{2}{3}$ á 1; y asi es mas útil llevar plata que oro á Manila, á Canton y á Nagasaki. No he hecho arriba mencion de la exportacion de plata labrada, porque segun los registros de Veracruz, no sube á mas de 20 ó 30,000 marcos.

* *Voyage au Japon, de Thunberg* (ed. de Langlés), tom. II, pag. 263.

En el reino de la Nueva-Granada, la exportacion fraudulenta del oro del Choco se ha aumentado mucho desde que se declaró libre la navegacion del rio Atrato. En vez de llevar el oro en polvo, y aun en barras, por Calí ó Mompox, á las casas de moneda de Popayan y Santa Fe, toman directamente el camino de Cartagena y Portobelo, de donde sale para las colonias inglesas. Las bocas del Atrato y del rio Sinu, donde yo estuve anclado en el mes de abril de 1801, sirven de depósitos de paso á los contrabandistas. Las leyes que permiten de cuando en cuando la introduccion de negros de Africa, y de harinas de Filadelfia, por buques extranjeros, favorecen tambien este comercio fraudulento. Segun las noticias que he podido recoger de las personas que hacen el comercio del oro en polvo, á que llaman *rescatadores*, en Cartagena de Indias, Mompox, Buga y Popayan, parece que puede valuar-se en 2500 marcos la cantidad de oro que sale por contrabando del Choco, de Barbacoas, Antioquía y Popayan.

En el Perú, la exportacion de plata sin pagar quinto se hace menos por las costas del sur, las cuales estan concurridas de los pescadores de cachalotes *, que al E. de los Andes por el rio de las Amazonas. Este inmenso rio une dos territorios en donde hay una grande desproporcion entre el valor relativo del oro y la plata. Para la plata del Perú es el Brasil

* Véase, tom. II, pág. 433.

un mercado casi tan lucrativo, como la China lo es para la de Méjico. Una 5ª parte y acaso una 4ª de toda la plata que se extrae de las minas de Pasco (Yauricocha) y de Chota (Gualgayoc) se lleva de contrabando por Lamas y Chachapoyas, bajando el río de las Amazonas. En Lima hay personas que creen que vivificando el comercio por este río, sería mayor la exportación fraudulenta de la plata. Esta preocupación ha sido de gran perjuicio para las hermosas provincias que corren por la falda oriental de las cordilleras, y que se hallan fertilizadas por los ríos Guallaga, el Ucayalo, el Puruz y el Bení. No se reflexiona que el estado salvaje y la soledad de aquellas comarcas facilitan infinito las empresas de los contrabandistas. Nosotros estimaremos la plata del Perú que no se registra, en cien mil marcos.

En Chile, según Ulloa, el oro que paga quinto es al que sale sin derechos, como 3 á 2. No pondremos en cuenta sino una 4ª parte del producto total. Calculando la exportación fraudulenta de plata, en el reino de Buenos-Aires, por una 6ª parte, ó sean 67,000 marcos, y añadiendo, según Correa de Serra, cerca de 30,000 marcos de oro por el producto total del Brasil, donde no se benefician todavía sino minas de transporte, podremos presentar en el siguiente estado el producto total de la América entera, en oro y plata.

*Producto anual de las minas del Nuevo Continente,
á principios del siglo XIX.*

NOMBRES de LAS GRANDES DIVISIONES POLÍTICAS.	ORO.		PLATA.		VALOR DEL ORO Y PLATA, en PESOS.
	MARCOS de Castilla.	KILOGR.	MARCOS de Castilla.	KILOGR.	
	Vireinato de Nueva-España. . .	7,000	1 609	2,338,220		537,512	23,000,000
Vireinato del Perú.	3,400	782	611,090	140,478	6,240,000
Capitania general de Chile.	12,212	2,807	29,700	6,827	2,060,000
Vireinato de Buenos Aires. . .	2,200	506	481,830	110,764	4,850,000
Vireinato de la Nueva Gran.	20,505	4,714	. . . . .	. . . . .	2,990,000
Brasil.*	29,900	6,873	. . . . .	. . . . .	4,360,000
TOTAL.	75,217	17,291	3,460,840	795,581	43,500,000

El producto total de las minas del Nuevo-Mundo asciende por consiguiente, en el día, á 17,000 kilogramos de oro y 800,000 de plata, contando el marco de Castilla, que es por el que se valua el producto de las minas en las colonias españolas, en razon con el marco de Francia ** como 541 á 576, y que el kilogramo pese 4 marcos 5 dracmas 35,15 granos del

* Esta valuacion de la cantidad de oro recogido en el Brasil, está muy exagerada para la época que designa este estado. Las preciosas nociones que el autor debe al señor baron de Eschwege, director general de las minas del Brasil, se encuentran al fin del libro IV.

** Bonneville, *Traité des Monnaies*, 1806, pág. 31.

antiguo peso de Francia. El estaño que da la Europa entera no pesa sino tres veces tanto como la masa de plata que anualmente se extrae de las minas de América. También se ve por el estado antecedente, que es un error el atribuir al Brasil la mayor parte del oro que el Nuevo Continente envia al antiguo. Las colonias españolas dan cerca de 45,000 marcos de oro, al paso que solo se extraen 30,000 de los terrenos de transporte del Brasil. Si el gobierno de Santa Fe de Bogotá empezase á ocuparse seriamente en aumentar la poblacion y la agricultura del Choco, en muy pocos años rivalizaria la extraccion de oro en la Nueva-Granada con la del Brasil. El autor de la obra inmortal sobre la riqueza de las naciones *, no valua la cantidad de oro y plata importada anualmente de Cadiz y Lisboa, sino en seis millones de libras esterlinas, contando no solo lo que viene registrado, sino tambien lo que se puede suponer que pasa de contrabando. Esta valuacion es demasiado pequeña en dos quintas partes.

Reuniendo los resultados que acabamos de juntar acerca del Nuevo-Mundo, á los que ofrecen las laboriosas investigaciones de M. Héron de Villefosse y de M. Georgi **, aparecen los datos siguientes:

* Tom. II, pág. 70. Segun Meggens (post-scriptum du *Négociant universel*, 1756, pág. 15), la importacion en España y Portugal era, desde 1747 hasta 1755, año comun, de 5,746,000 libras esterlinas.

** *Georgi, Geogr. phys. Beschreibung des Russischen Reichs*, 1797, t. 6, p. 363. La valuacion de M. Georgi es del año de 1796. El

Producto ánuo de las minas de oro y plata en Europa, Asia setentrional y América.

GRANDES DIVISIONES NATURALES.	ORO.		VALOR DEL ORO en francos.	PLATA.		VALOR DE LA PLATA en francos.	VALOR DEL ORO Y PLATA, en francos.
	MARCOS de francia	KILÓG.		MARCOS de Francia.	KILÓG.		
Europa. . .	5,300	1,297	4,467,444	215,200	52,670	11,704,444	16,171,888
Asia boreal. .	2,200	538	1,853,111	88,700	21,709	4,824,222	6,677,333
América. . .	70,647	17,291	59,857,889	3,280,547	795,581	176,795,778	236,355,667
Total. .	78,147	19,126	65,978,444	3,584,447	869,960	193,324,444	259,202,888

En este estado se valua el oro á razon de 3444 francos 44 centésimos, y la plata á razon de 222 francos 22 centésimos el kilógramo. En él se indica la cantidad de metales preciosos que entra anualmente en circulacion entre las naciones civilizadas de la Europa. Es imposible calcular la masa de oro y plata que se está beneficiando ahora en toda la superficie del globo; porque ignoramos absolutamente lo que producen el interior del Africa, el Asia central, el Tunquin, la China y el Japon. El comercio de oro en polvo que se hace en las costas orientales y occidentales del Africa, y las noticias que los antiguos nos han trasmitido acerca de varias regiones con las cuales no estamos en comunicacion, pueden hacer

producto de las minas de Koliwan ha duplicado, el de las minas de Nertschinsk ha disminuido mas de un tercio, desde 1784 hasta 1794.

suponer que las comarcas al S. del Niger son muy ricas en metales preciosos. Lo mismo puede suponerse respecto á la alta cadena de montañas que se extiende al NE. del Paropamisas hácia las fronteras de la China. La gran porcion de barras de oro y de plata que los holandeses sacaron en otro tiempo del Japon, prueba que las minas de Sado, de Suruma, de Bingo y de Kinsima, no ceden en riqueza á muchas minas de América.

De los 78,000 marcos de oro y 3,550,000 marcos de plata, peso de Francia, que desde fines del siglo xviii^o se sacan anualmente de todas las minas de América, de Europa y del Asia boreal, la América por sí sola da 70,000 marcos de oro y 3,250,000 marcos de plata, es decir $\frac{2}{3}$ del producto total del oro, y $\frac{21}{100}$ del de la plata. Por consiguiente la abundancia relativa de ambos metales se diferencia muy poco en ambos continentes. La cantidad de oro sacada de las minas de América es á la de plata como 1 á 46; y en Europa, comprendiendo la Rusia asiática, esta proporcion es como 1 á 40.

Estos resultados pueden dar alguna luz acerca del gran problema de economía política que M. Smith ha examinado en el undécimo capítulo del primer libro de su obra, donde trata de las causas de la variedad de proporcion entre el valor de los metales preciosos*. Este célebre autor supone que por cada onza de oro

* *Richesses des Nations*, tom. II, pág. 73.

hay algo mas de 22 onzas de plata importadas en Europa. Si esta proporcion fuera exacta, no debia el antiguo continente recibir del nuevo sino 1,554,000 marcos de plata, en vez de 3,250,000 que recibe efectivamente. Por otra parte, cuanto mayor sea la abundancia de oro respecto de la plata, tanto mas admissible se hace la opinion de M. Smith, de que la proporcion entre los valores respectivos de los dos metales no depende únicamente de la cantidad que sale al mercado. Desde el descubrimiento de la América hasta nuestros dias, ha bajado de tal modo el valor de la plata en las partes occidentales de Europa, que la proporcion* de este metal con el oro, que á fines del siglo xv° era de 1 á 11 ó de 1 á 12, es hoy de 1 á 14 $\frac{1}{2}$ y aun de 1 á 15 $\frac{5}{8}$. Esta variacion no se hubiera verificado, si el aumento de masa respectiva de los dos metales hubiera sido en todos tiempos tan uniforme** como lo es en el dia. Segun las investigaciones de que acabo de dar noticia, no se puede afirmar con exactitud, como se ha asegurado muchas veces, que las minas de plata de la América exceden en fecundidad á las del antiguo continente, en una proporcion mucho mas grande que las minas de oro. Es verdad que de los 70,000 marcos de

* En el reinado de Felipe el hermoso, un marco de oro tenia curso por diez de plata. En Holanda, en 1336, la proporcion fue como 10 $\frac{1}{2}$ á 1. En Francia, en 1388, era como 10 $\frac{3}{4}$ á 1. (*Recherches sur le Commerce*, Amsterdam, 1778, tom. II, pt. II, pág. 142.)

** De nueve décimos.

oro que da un año con otro la América, los cinco sextos vienen de los lavaderos establecidos en los terrenos de transporte : pero estos lavaderos son de una constancia de producto que sorprende, y cuantos han visitado las colonias españolas ó portuguesas saben que la exportacion del oro de la América debe crecer notablemente con los progresos de la poblacion y de la agricultura.

Hasta el año de 1545, en que se dió principio al laborio del cerro del Potosí, parece que la Europa habia recibido del nuevo continente mucho mas oro que plata. Las cinco sextas partes del botin que Cortés recogió en Tenochtitlan, asi como los tesoros reunidos en Cajamarca y en el Cuzco, consistian en oro; y las minas de plata de Porco, en el Perú, de Tasco y Tlapujahua, en Méjico, no fueron beneficiadas sino flojamente en tiempo de Cortés y de Pizarro. Desde el año de 1545, es cuando la España se vió inundada de la plata del Perú; y esta acumulacion produjo un efecto tanto mas grande, cuanto á mas corto espacio se hallaba reducida la civilizacion de la Europa, cuanto menos frecuentes eran las comunicaciones, y menos parte de los metales de América refluia en Asia. Desde la mitad del siglo xvi^o y principios del xvii^o, mudó rápidamente la proporcion entre el oro y la plata, especialmente en el mediodia de la Europa. En Holanda, todavía en el año de 1589, era como 11 $\frac{3}{5}$ á 1 : pero en el reinado de Luis XIII, en 1641, ya la encontramos en Flandes, como 12 $\frac{1}{4}$ á 1; en Francia, como 13 $\frac{1}{2}$ á 1, y en España, como 14 á 1 y aun mas.

La extraccion del oro se ha aumentado prodigiosamente en América, desde fines del siglo xvii°, y aunque los terrenos auríferos del Brasil hayan sido conocidos en parte desde 1577, no empezó sin embargo el laborío de las minas de transporte sino en el reinado de Pedro II. En tiempo de Carlos V habria bastado la cantidad de 40 ó 50,000 marcos en oro para mudar visiblemente la proporcion entre el oro y la plata en Europa. Por el contrario, apenas se ha dejado conocer esta influencia á principios del siglo xviii° en que se habian multiplicado en gran manera las relaciones comerciales. El oro del Brasil, repartido en un vasto territorio, no ha podido producir en el precio de la plata el efecto que hubiera producido su acumulacion rápida en un solo punto del globo.

Tocaremos ahora una cuestion muy importante, y que ha sido tratada de varios modos en las obras de economía política, es á saber, la de la cantidad de oro y plata que ha refluído del Nuevo-Mundo al Antigo, desde el año de 1492 hasta nuestros dias. En vez de examinar el progreso de los laboríos de América, y de valuar el producto de las minas de cada colonia en diferentes épocas, se ha caminado siempre sobre la hipótesis de un tal número de millones de pesos que se supone con sobrada arbitrariedad haberse introducido anualmente en Portugal y en España, en el espacio de tres siglos. Fácil era prever que calculando sobre este principio, se debia venir á parar en consecuencias que se diferenciarian unas de otras en muchos millo-

nes de pesos, según que se supusiera la importación anual con un exceso en más ó menos, siquiera de dos ó tres millones. Pero aun hay más, y es que la mayor parte de los escritores más célebres *, en vez de dedicarse á nuevas indagaciones, han copiado las valuaciones de don Gerónimo de Ustariz, como si bastase citar la opinión particular de un autor español para inspirar confianza. Antes de presentar los resultados á que yo he venido á parar, examinemos los cálculos que se han publicado hasta aquí.

Ustariz, en su excelente *Tratado de comercio y marina* **, funda sus avalúos sobre los de don Sancho de Moncada y de don Pedro Fernández de Navarrete. El primero, que era catedrático de la universidad de la Alcalá, afirma vagamente que, « según una representación hecha al rey, habían entrado en España, desde 1492 á 1595, en oro y plata sacado de las minas de América, dos mil millones de pesos; que igual cantidad por lo menos había entrado sin registrar, y que de tanto oro y tanta plata sería difícil encontrar en España docientos millones, ciento en moneda y ciento en alhajas ». Ustariz añade á estos dos mil millones lo que había venido á España desde 1595 hasta 1724, cuyo valor considera él ser de 1536 millones; de suerte que el producto total de la América española

* Farbonnais, Raynal, Gerboux y el autor juicioso de las *Recherches sur le Commerce*. (Amsterdam, 1778.)

** Cap. III, edición de París, 1753, pág. 11, *Toze, Kleine Schriften*, 1791, pág. 99.

en oro y plata, desde 1492 á 1724, fue, segun este autor, de 5536 millones de pesos.

Fácil es probar que este cálculo no descansa sobre basas muy sólidas; cuatro mil millones repartidos en 103 años, esto es, desde 1492 á 1595, suponen, año comun, un producto de mas de 38 millones de pesos; pero la historia de las minas de América nos enseña que la cantidad de oro y plata introducida en España desde 1492 á 1535, fue muy pequeña, pudiendo valuarle toda ella cuando mas en 130 ó 140 millones. Si no obstante se quisiese admitir, respecto á esta primera época, 12 millones de pesos al año, como Ustari lo supone para el período desde 1595 á 1724, se hallaria que el producto anual desde 1535 á 1595, habia debido ser á lo menos de 58 millones. Todas estas valuaciones son cuatro ó cinco veces mas fuertes de lo que debieran, como puede cualquiera convencerse pasando la vista por los registros del Potosí, y recordándose que las minas de Nueva-España no han dado hasta principios del siglo xviii° mas de tres millones de pesos al año. Ademas, Garcilaso y Herrera, hablando de la gran riqueza de las minas del nuevo continente, dicen positivamente que, á fines del siglo xvi° entraban en España por el Guadalquivir diez á doce millones de pesos al año. Los cálculos echados en números redondos de miles de millones, lejos de poderse apreciar como fruto de investigaciones exactas, no son sino ilaciones por aproximacion; y asi cada autor se ha creído libre para fijarse en cantidades diferentes.

Solórzano afirma* citando á Dávila, que la España ha recibido de América, desde 1492, que se descubrió, á 1628, mil y quinientos millones de pesos registrados; suma que se diferencia casi en la mitad de la adoptada por Ustariz. Por otra parte, en el tratado político de Navarrete ** encontramos, que desde 1519 hasta 1617, trajeron los registros de Indias 1536 millones. Segun esta última valuacion, se atribuye al período de 98 años una suma de pesos menor que la que Solórzano y Dávila señalan para el período de 136 años; contradiccion tanto mayor, cuanto uno de estos períodos forma parte del otro.

Raynal, en las primeras ediciones de su célebre obra sobre los establecimientos en las Indias***, valuaba el oro y plata importados de América en Europa, desde el descubrimiento del Nuevo-Mundo, en nueve mil millones de pesos; mas, en 1780, ya redujó esta suma á cinco mil millones. Supone este escritor que la importacion anual del oro y plata registrados para España, tomando un año medio entre los once, desde 1754 á 1764, no ascendió sino á 13,984,185 pesos, cuando nosotros sabemos por los registros conservados en la casa de moneda de Méjico, que en esa misma época solo la Nueva-España producía cada

* *De Indiarum jure*, tom. II, pág. 846. *Historia Magna Matritensis*, pág. 472.

** *De la Conservacion de las Monarquías*, dis. XXI.

*** Compárense las variaciones hechas en el lib. VIII, §. XLII; lib. IX, §. LIV.

año cerca de 12 millones de pesos. No alcanzo como un autor tan sagaz y que por lo comun ha bebido en buenas fuentes, se dejó inducir en tan grande error acerca del comercio de los metales preciosos. Raynal presenta estados que parecen ser el resultado de un trabajo muy detenido; valua con separacion las cantidades de oro y plata venidas de cada parte de las colonias; y á pesar de esta aparente exactitud, gran número de sus cálculos descansa sobre basas muy poco sólidas. Afirma * que « la España sacaba todos los años, desde el de 1780, del continente de América, 89,095,052 libras tornesas en oro y plata, ó soan 16,970,484 pesos », porque, segun un año medio, tomado en el período de 1748 á 1753, habian venido :

	LIB. TORN.	PESOS.
De la Nueva España.	44,196,047	8,418,294
De Cartagena ó Nueva Granada. . .	14,087,304	2,683,296
De Lima ó del Perú.	25,267,849	4,812,924
De Buenos Aires ó del río de la Plata.	5,304,705	1,010,420
De Caracas.	239,144	45,551
TOTAL, año comun.	89,095,049	16,970,485

No se puede menos de extrañar el ver que Raynal

* *Histoire philosophique* (edic. de Ginebra, 1780), tom. II, pág. 339.

confunda el producto del laborío de 1750 con el de 1780; cuando en esos 30 años intermedios la exportacion de la plata de Méjico se aumentó cerca de una cuarta parte, y las minas de la América meridional lejos de agotarse, se han manifestado mas abundantes. En 1780 se acuñaron, en solo la casa de la moneda de Méjico, la suma de 17,514,263 pesos; al paso que el abate Raynal no estima el producto total de las minas de la América española sino en 18 millones. Hubiera debido saber por el testimonio de un hombre de estado profundamente instruido del comercio de España *, que ya en 1775 el producto total habia llegado á 30 millones de pesos, ó sean 157,500,000 libras tornesas por año.

Por lo que hace á la cantidad de metales preciosos que la España ha recibido de sus colonias, desde el descubrimiento de la América, Raynal la fija en 25,570,279,924 libras tornesas, ó sean 4,870,529,509 pesos. Este cálculo, que inspiraria mas confianza si se expresase la suma en números redondos, es bastante exacto, y prueba que, aun partiendo de datos falsos, se puede á veces por medio de acertadas compensaciones llegar á inducciones que se acerquen de la verdad.

Adam Smith, en su obra clásica sobre las causas de la riqueza de las naciones **, estima la plata del Nuevo-

* Campomanes, *Discurso sobre la Educacion popular de los artesanos*, tom. II, pág. 331.

** Lib. I, cap. 1 (edic. de Paris, 1802), tom. II, pág. 70.

Mundo importada en Cádiz y Lisboa, en seis millones de libras esterlinas ó $26 \frac{1}{2}$ millones de pesos por año; valuacion dos 5^{as} partes mas corta de lo justo, aun en su tiempo, esto es, en 1775. El autor ingles siguió los cálculos de Meggens, segun los cuales, en los años de 1748 y 1753, habian recibido España y Portugal, año comun, 5,746,000 libras esterlinas ó 25,337,000 pesos, en metales preciosos registrados. Contando cuatro millones por la importacion del oro del Brasil, quedan, segun Meggens, 21 millones de pesos para solo las colonias españolas, y por consiguiente, en cuanto al año de 1750, tres millones mas de los que sienta Raynal para el año de 1780. El sabio comentador de Smith, M. Garnier *, que puso la mayor exactitud en sus investigaciones, estima, en el año de 1802, el producto de las minas de oro y plata en la América española en 159 millones de libras torneas, ó 30,285,000 pesos; suma que se acerca mucho mas á la verdad que todas las que se leen en otras obras de economía política.

Robertson, en la historia de América, valua la cantidad de metales preciosos importados en España desde 1492 á 1775, en la enorme suma de dos mil millones de libras esterlinas, ó sean 8800 millones de pesos; y lo que es mas, este autor de tan merecida reputacion mira su cálculo como fundado en supuestos muy moderados, si bien él estima el producto anual

* Tom. v, pág. 137.

de las minas, durante 283 años consecutivos, en cuatro millones de libras esterlinas, y el total del contrabando, en el mismo período, en 968 millones *. Si se comparan estos datos con los de la obra de Ustariz, se ve que el autor español se fija en sumas la mitad menos fuertes.

En las *Investigaciones sobre el comercio*, publicadas en Amsterdam en 1778 **, se estima el oro y plata venidos de la América española, desde 1674 á 1723, en 672 millones de pesos. Contando sobre este pie, en los 283 años corridos desde 1492 hasta 1775, y añadiendo un tercio por el contrabando, se halla un total de 5072 millones de pesos por valor de los metales importados en España. El mismo autor valua el oro venido del Brasil, desde su descubrimiento, en 1350 millones, suma que parece cerca del doble exagerada, segun lo probaremos despues en el curso de esta discusion.

M. Necker ***, en sus investigaciones sobre el numenario existente en Francia, estima el oro y plata recibidos en Cádiz y Lisboa, desde 1763 á 1777, en 1600 millones de libras tornesas, ó 304,800,000 pesos. Segun esta hipótesis, no debia ser la importacion total de los metales preciosos de las dos Américas,

* *History of América*, tom. IV, pág. 62.

** Lib. I, cap. X (tom. I, p. II, pág. 124).

*** *Sur le Commerce des grains*, lib. II, cap. V. *De l'Administration des finances*, tom. III, cap. VIII, pág. 71.

sino de $21 \frac{1}{2}$ millones de pesos por año, siendo así que para solo la España, según noticias ciertas, era de más de 30 millones *. Por otra parte, M. Gerboux, en sus *discusiones sobre los efectos de la desmonetización del oro* **, valua la importación del oro y plata en Europa, en libras tornesas.

De 1724 á 1766 4000 millones.

1766 1800 4000

1789 1803 1500

De donde resultaría, desde 1724 á 1803, una importación anual de 21 millones de pesos.

Juntando los resultados de estos cálculos, que no están fundados sino sobre simples conjeturas, aparece que la masa de metales preciosos que ha refluído de la América española en Europa, y que han sido registrados es, según

NOMBRES DE LOS AUTORES.	ÉPOCAS.	PESOS.
Ustariz.	1492—1724	3536 millones.
Solórzano.. . . .	1492—1628	1500
Moncada.	1492—1595	2000
Navarrete.. . . .	1519—1617	1536
Raynal.. . . .	1492—1780	5154
Robertson.. . . .	1492—1775	8800
Necker.. . . .	1763—1777	304
Gerboux.	1724—1800	1600
El autor de las <i>Recherches sur le Commerce.</i>	1492—1775	5072

* *Encyclopédie méthodique, Economie politique*, tom. II, pág. 324.

** Gerboux, pág. 36, 66, 69, 70.

Para evitar, en cuanto sea posible, las causas de error, que son muy numerosas en esta especie de investigaciones, tomaré un camino diferente del que han seguido los escritores que acabo de citar. Por de contado haré entrar en cuenta el oro y plata que por los registros de las casas de moneda y tesorerías reales sabemos se han sacado, año por año, de las minas de Méjico y del Potosí; añadiré á esto, por los conocimientos históricos que he adquirido del estado de los laboríos americanos, lo que en diversas épocas ha dado cada region metalífera del Perú, Buenos-Aires y Nueva-Granada; y distinguiré lo que se ha registrado, de lo que ha pasado fraudulentamente. En vez de valuar, como se ha hecho hasta aquí, el producto total de este comercio de contrabando en un tercio ó un cuarto del conjunto de los metales registrados, haré las valuaciones parciales segun la situacion de cada colonia y sus relaciones con los países vecinos. Cuando se quiere juzgar de la magnitud de una distancia que no puede medirse con exactitud, se está seguro de cometer errores menos graves, dividiendo la extension total en muchas partes, y comparando cada cual de ellas con objetos de una magnitud comun.

I. *Cantidad de oro y plata registrada, sacada de las minas de la América, desde el año de 1492 hasta 1803.*

A. COLONIAS ESPAÑOLAS.	PESOS.
El reino de la Nueva-España ha suministrado á la casa de moneda de Méjico, desde 1690 hasta 1803, segun los registros dados mas arriba.	1,353,452,000
Las minas de Tasco, Zultepec, Pachuca y Tlapujahua, son casi las únicas que han trabajado inmediatamente despues de la destruccion de la ciudad de Tenochtitlan, en 1521, y desde esta época memorable hasta 1548. Como la cantidad de oro y plata acuñada al principio del siglo XVIII no ha pasado de cinco millones de pesos al año, cuento desde la conquista de Hernan Cortés hasta 1548, por producto total de Méjico.	40,500,000
En 1548, empezó el laborío de las minas de Zacatecas; en 1558, el de las de Guanajuato; y casi á la misma época, la amalgamacion que inventó Medina. Se puede contar, desde 1548 hasta 1600, por lo menos dos millones, y desde 1600 hasta 1690, tres millones al año.	374,000,000
Las minas del Potosí, desde su descubrimiento, en 1545 hasta 1803, han dado por 1095 $\frac{1}{2}$ millones de pesos, ó 128,882,000 marcos, á saber: desde 1545 hasta 1556, poco mas ó menos.	127,500,000
De 1559 á 1789, segun los registros de la tesorería arriba citados.	788,258,500
Añadiendo, á causa del valor del <i>peso de mina</i> , desde 1556, hasta 1600.	134,000,000
Producto del Potosí, desde 1789 hasta 1803.	46,000,000
Las minas de Pasco ó Yauricocha, descubiertas en 1630, han dado, hasta 1803 cerca de 300 millones de pesos ó 35,300,000	
<i>Suma enfrente.</i>	2,863,710,500

CONTINUACION DEL ESTADO I.

A. COLONIAS ESPAÑOLAS.	PESOS.
<i>Suma de la anterior.</i>	2,863,710,500
marcos á saber; desde 1630 hasta 1792, á 200,000 marcos de plata al año.	274,400,000
Desde 1792 hasta 1801, segun los registros.	21,501,600
Producto del cerro de Yauricocha, desde 1801 hasta 1803.	3,400,000
Las minas de Gualgayoc, descubiertas en 1771, han dado hasta 1773, poco mas ó menos 170,000 marcos de plata al año.	4,300,000
Desde el año de 1774 hasta 1802, las minas de Gualgayoc, Guamaclhuco y Conchucos.	185,339,900
Añádase para el año de 1803.	504,000
Valno el producto de las minas de Huantajaya, de Porco, y otras minas peruanas menos considerables, desde el siglo xvi ^o hasta 1803, á 150,000, ó 200,000 marcos de plata al año.	350,000,000
El Choco se pobló en 1539; la provincia de Antioquia, habitada por pueblos antropófagos, se conquistó en 1541; las minas de transporte de la Sonora y de Chile no se han beneficiado sino muy tarde. Si se cuentan 12,000 marcos de oro por el producto total de las colonias españolas, no comprendido el reino de la Nueva-España, se puede añadir.	332,000,000
Oro y plata registrada en las colonias españolas, desde 1492 hasta 1803.	4,035,156,000
B. COLONIAS PORTUGUESAS.	
Raynal supone, en los primeros sesenta años, un producto doble del actual. Admite, segun los registros de las flotas, que desde el descubrimiento de las minas del Brasil hasta 1755, han venido á Europa, en oro, por valor de.	480,000,000
Desde 1756 hasta 1803, no contando mas que un producto anual de 32,000 marcos.	204,544,000
Oro registrado de las colonias portuguesas, desde el descubrimiento del Brasil hasta 1803.	684,544,000

II. Oro y plata no registrados, que se han sacado de las minas del Nuevo Continente, desde 1492 hasta 1803.

A. COLONIAS ESPAÑOLAS.	PESOS.
Cuento por la Nueva-España, en donde la extracción fraudulenta ha sido bastante grande hasta mitad del siglo xviii ^o , un sétimo.	260,000,000
Por el Potosí, el cuarto del producto total, á causa del enorme contrabando á principios del laborío.	274,000,000
Pasco, Gualgayoc y el resto del Perú, en donde la plata baja por el rio de las Amazonas hácia el Brasil.	200,000,000
Por el oro de Chile, de la Nueva-Granada y del reino de Buenos-Aires.	82,000,000
B. COLONIAS PORTUGUESAS.	
Oro del Brasil.	171,000,000
Oro y plata no registrados, desde 1492 hasta 1803.	987,000,000

RECAPITULACION.

VALOR DEL ORO Y PLATA SACADOS DE LAS MINAS DE AMÉRICA, DE 1492 A 1803.	PESOS.
Registrados { De las colonias españolas. (n ^o I). . . { De las colonias portuguesas.	4,035,156,000 684,544,000
No registra- { De las colonias españolas. dos (n ^o II). } De las colonias portuguesas.	816,000,000 171,000,000
TOTAL.	5,706,700,000

Esta suma, que es en la que creo deber fijarme, se diferencia en mas de 16,000 millones de pesetas de la señalada por Robertson. No es extraño que se acerque á la valuacion de otros varios escritores, porque hay números que presenta la economía política á la manera de las posiciones que fijan los astrónomos: el primero que llega á observar la longitud de un sitio, está seguro de que en el gran número de mapas en que todos los puntos estan colocados al acaso, encontrará alguno que señale la misma verdadera posicion.

De mis indagaciones resulta, que de los 5,706,700,000 pesos, ó 29,960,175,000 libras tornesas, producto en oro y plata, desde 1492 á 1803, ó sea en el espacio de 311 años, se debe:

DIVISIONES POLÍTICAS.	PESOS.	LIBRAS TORN.
A las colonias españolas.	4,851,200,000	25,468,800,000
Al reino de la Nueva-España.	2,028,000,000	10,647,000,000
A los del Perú y Buenos-Aires.	2,410,200,000	12,653,550,000
Al de la Nueva-Granada.	275,000,000	1,443,760,000
A Chile.	138,000,000	724,500,000
A las colonias portuguesas.	855,500,000	4,491,375,000
TOTAL.	5,706,700,000	29,960,175,000

Como el cerro del Potosí pertenece por su situacion á las cordilleras del Perú, he reunido en este

estado las minas situadas sobre la loma de la cadena de los Andes, desde los 6° hasta 21° de latitud austral, en una línea de 500 leguas. La parte metalífera del reino de Méjico, comprendida entre los 16° y los 31° de latitud boreal, da en el dia dos veces tanta plata como los dos virreynatos del Perú y de Buenos-Aires; bien que esta parte no tiene tampoco sino 450 leguas de largo. El estado siguiente muestra la proporcion entre el oro y la plata sacados de las minas del Nuevo Continente, desde su descubrimiento hasta 1803.

DIVISIONES POLÍTICAS.	MARCOS, PESO DE CASTILLA.	PESOS.
Oro.	9,915,000	1,348,500,000
De las colonias portugues.	6,290,000	855,500,000
De las colonias españolas.	3,625,000	493,000,000
Plata.	512,700,000	4,358,200,000
TOTAL.		5,706,700,000

Segun esta valuacion, que solo es aproximativa, la masa de plata que han producido las Cordilleras de América en tres siglos, es de peso de 117,864,210 kilogramos, y formaria una esfera sólida de 27,8 metros ó de $85 \frac{1}{10}$ pies de Paris. Cuando se reflexiona que el hierro sacado de solo las minas de Francia asciende á 225 millones de kilogramos * por año, se ve que con

* Héron de Villefosse, *Mémoire général sur les Mines*, pág. 240.

respecto á la abundancia relativa ó á la distribución de las sustancias en la costra exterior del globo, la plata está con el hierro con corta diferencia en la proporción que la magnesia con la sílice, ó de la barita con la alúmina.

Con todo eso no debe confundirse la cantidad de metales preciosos sacados de las minas del Nuevo Continente, con la que efectivamente ha refluído en Europa desde el año de 1492. Para juzgar de esta última suma, es indispensable valuar 1º el oro y plata que se encontraron al tiempo de la conquista entre los indígenas de América, y de que hicieron su botín los conquistadores; 2º lo que ha quedado en circulación en el Nuevo Continente; y 3º lo que ha pasado directamente á las costas de Africa y Asia, sin tocar en la Europa.

Los conquistadores encontraron oro, no solo en las regiones que lo producen hoy todavía, como en Méjico, en el Perú y en la Nueva-Granada, sino tambien en los países cuyos rios nos parecen actualmente muy pobres en arenas auríferas. Los indígenas de la Florida, Santo-Domingo, é isla de Cuba, los del Darien y costa de Pária tienen braceletes, anillos y collares de oro; pero es probable que la mayor parte de este metal no era debida á los territorios donde se hallaron aquellos pueblos establecidos á fines del siglo xvº. En la América meridional habia, como en Africa, comunicaciones comerciales aun entre los aduares mas distantes de estar civilizados. Frecuente-

mente se han visto coral y perlas de conchas marinas entre hombres que vivian lejos de las costas. En nuestro viage por el Orenoco, nos hemos asegurado de que la famosa piedra Mahagua, el jade de las Amazonas, camina, por medio de cierto tráfico establecido entre varias tribus de salvages, desde el Brasil hasta las orillas del Carony, habitadas por indios caribes. Debe observarse ademas, que los pueblos que los Españoles encontraron en el Darien ó en la isla de Cuba, no habian habitado siempre aquellos mismos parages. En América, las grandes emigraciones se han hecho del NO. al SE. y muchas veces sus guerras han forzado tribus enteras á dejar las montañas y establecerse en los llanos. Asi se concibe como el oro de la Sonora ó del valle del rio Cauca ha podido encontrarse entre los salvages del Darien ó en las bocas del rio de la Magdalena. Por otra parte, cuanto mas pequeña es la poblacion, tanto mas engañosa es la apariencia de riqueza. La acumulacion del oro choca principalmente en aquellos parages donde todo el metal que el pueblo posee está convertido en objetos de adorno. No debe pues juzgarse de la supuesta riqueza de las minas del Cibao, de la costa de Cumaná y del istmo de Panamá por la relacion de los primeros viageros; sino que debe siempre tenerse presente que los rios son menos auríferos, en proporcion de lo menos rápida que se hace su caída á fuerza de siglos. Un aduar de salvages, que se establece en un valle donde no ha penetrado jamas hombre alguno, encuentra en

el granos de oro acumulados de millares de años á aquella parte; al paso que en nuestros dias los lavaderos mas atendidos, apenas producen algunas pepitas sueltas. Estas consideraciones, á que debo ceñirme aqui, servirán para ilustrar el problema tantas veces disputado, del porque aquellas mismas regiones que inmediatamente despues del descubrimiento de la América, y en especial desde 1492 hasta 1515, setuvieron por eminentemente ricas en metales preciosos, apenas los producen en nuestros dias, aunque en varias de ellas se los haya buscado con mucho trabajo y buena direccion.

Para fijar nuestras ideas acerca del botin en oro y plata, que los primeros conquistadores hicieron pasar á Europa antes que los Españoles empezasen á beneficiar las minas de Tasco en Méjico, ó las de Porco en el Perú, pasemos la vista por los hechos referidos por los historiadores de la conquista. Yo he examinado atentamente estos hechos, y he tratado de juntar todos los pasages en que se valuan las riquezas caidas en manos de los europeos, en pesos ensayados ó en castellanos de oro; porque estos datos, y no las expresiones vagas y repetidas « de enormes cantidades de oro, ó de tesoros inmensos », son los que pueden conducirnos á inducciones satisfactorias.

En 1502, Ovando envió á España una flota de 18 buques mandada por Bovadilla y Roldan, y cargada de cierta cantidad de oro: la mayor parte de estos buques pereció en la famosa tempestad en que estuvo

para perecer tambien Cristobal Colon en su cuarto viage, en los surgideros de la isla de Santo-Domingo. Los historiadores de aquel tiempo consideran esta flota como una de las mas ricas; y sin embargo todos convienen en que su cargamento en oro no pasaba de 200,000 pesos *, que contándolos como pesos de minas á 14 reales, hacen la corta suma de 1,750,000 libras, tornesas, ó 2560 marcos de oro. Los regalos que Cortés recibió á su paso por Chalco, no ascendieron sino á 3000 pesos de oro **, ó al peso de 38 marcos. Cuando Motezuma juntó sus vasallos para prestar juramento de fidelidad al emperador Carlos v, que le hicieron creer descendia en línea recta de Quetzalcoatl ***, el Bouddha de los aztecas, Cortés pidió un tributo en oro, fingiendo, segun el mismo dice, que el emperador tenia grande necesidad de este metal para ciertas obras que queria mandar hacer. El quinto de este tributo, que entró en la caja del ejército, ascendió á 32,400 pesos ****; y de ahí puede deducirse que la cantidad de oro que el general recogió con aquella estratagema, ascendia á 2080 marcos. A la toma de Tenochtitlan el botin que cayó en mano de los Españoles no pasaba, segun dice Cortés, del peso de 130,000 castellanos, ó sean 2600 marcos de oro *****;

* Herrera, decada 1, lib. 1, cap. 1, tom. 1, pág. 126.

** *Cartas de Hernan Cortés*, carta 1, § XVIII, pág. 72.

*** Véanse mis *Vues des Cordillères, et Monumens* . . . Amérique. pl. vii.

**** *Cartas de Hernan Cortés*, carta 1, § XXIX, pág. 98.

***** Carta III, § LI, pág. 301. La expresion «*de fandió mas de*

bien que estando por la autoridad de Bernal Diaz, ascendia á 380,000 pesos, que equivalen á 4890 marcos.

Las dos épocas de la conquista del Perú en que los Españoles juntaron mas riquezas, son las del proceso de Atahualpa y el saqueo del Cuzco. El rescate del Inca, repartido, en 1531, entre sesenta hombres de á caballo y cien infantes, ascendió, segun Garcilaso, á 3,930,000 ducados en oro, y á 672,670 ducados en plata: sumas que reducidas á marcos dan, 41,987 de oro y 115,508 de plata; es decir, en todo por valor de 3,838,058 pesos de á 8 reales de plata mejicana, ó 20,149,804 libras tornesas *. Estos tesoros, que se juntaron en una casa cuyas ruinas todavía he visto yo cuando estuve en Cajamarca, el año de 1802, habian servido de adornos en los templos del sol de Pachacamac, Huailas, el Cuzco, Huamacluco y Siellapampa. Gomara ** no valua el rescate de Atahualpa sino en 52,000 marcos de plata, y en 1,326,500 pesos de oro, ó en 17,000 marcos de plata. Cuando se trata

« 38,000 castellanos » es dudosa. Se ignora si Cortés habla de castellanos como peso, ó como moneda imaginaria. He seguido, con el abate Clavigero, la primera hipótesis (*Storia di Messico*, tom. III, pág. 232); en la segunda, el botin no habria sido mas que de 1660 marcos de oro; pues Herrera dice expresamente, que « *castellano y peso es uno* », y segun él, un *peso de minas* vale 14 reales; un *peso ensayado* 13 reales de plata y un cuartillo. Década VIII, lib. II, c. X, tom. V, pág. 41.

* Garcilaso, pt. II, lib. I, cap. 28 y 38 (tom. II, pág. 27 y 51). El P. Blas Valera cuenta 4,800,000 ducados.

** *Historia de las Indias*, 1553, pág. 67.

de números, rarísima vez estan de acuerdo los autores del siglo xvi°. El botin del Cuzco valia, segun Herrera *, mas de dos millones de pesos, ó sea mas de 25,700 marcos de oro.

Estos hechos hacen probable que las conquistas de Méjico y del Perú no pusieron en manos de los Españoles arriba de 80,000 marcos de oro. Los indígenas enterraron ó echaron á los lagos ** la mayor parte de sus tesoros, y lo que de esto se ha encontrado, cavando las huacas, ha pagado el quinto al rey y se ha confundido con el sacado de las minas. A estos 80,000 marcos de oro, añadiremos lo que en pequeñas porciones se ha quitado en las islas Antillas, en las costas de Pária y de Santa Marta, en las del Darien y la Florida; y echando á dos mil marcos por año hasta que se empezaron á beneficiar las minas de Tasco y Potosí, tendremos otra suma de 106,000 marcos de oro.

La cantidad de numerario que está hoy en circulacion en el Nuevo-Mundo, es mucho menor de la que comunmente se supone. Para juzgar de ello con alguna exactitud, es menester recordarse de que en

* Déc. v, lib. vi, cap. iiii.

** En el lago de Tezcuco, en Méjico; en el de Guatavita, al NO. de Santa Fe de Bogotá; en los de Titicaca y del valle de Orcos. Este es el lago en que se supone estar la famosa cadena de oro que el Inca Huayna-Capac hizo fabricar para el nacimiento de su hijo Huescar, y que tanto ocupó la imaginacion de los primeros colonos del Perú.

Francia * está valuado el numerario en dos mil y quinientos millones de libras tornesas; en España ** en 450 millones de la misma moneda, y en la Gran-Bretaña en 920 millones ***; y que la masa de oro y plata que queda en circulación en un país, lejos de seguir la proporción de la población, depende más bien de la actividad del comercio, del bien estar y de la civilización de los habitantes, y de la cantidad de producciones que deben representarse con signos monetarios. Suponiendo el valor de los metales preciosos que existen sea en numerario, sea en alhajas de oro y plata,

Libras tornesas.

En los Estados-Unidos, incluso el Canadá ingles, á.	180 millones.
En las colonias españolas **** del continente, á.	400
En el Brasil, á.	120
En las Antillas, á.	25
	—

Se halla una suma total de 133,333,000 pesos ú 805 millones de libras tornesas.

* Segun M. Necker, en 1784, á 2200 millones de libras; segun M. Arnould á 2000 millones, en 1791; segun M. Desrotours, en 1801, á 2290 millones; y segun MM. Peuchet y Gerboux, en 1805, á 2550 millones de libras tornesas.

** Segun Ustariz, en 1724, cien millones de pesos; en 1782, segun el aserto del ministro de hacienda Muzquiz, citado en la obra de Bourgoing, 80 millones de pesos.

*** Adam Smith no lo valua mas que á 30 millones de libras esterlinas cuando mas, tom. III, pág. 31.

**** En estas valuaciones se han seguido los principios establecidos por Adam Smith y Necker, tomando por basa el número de habitantes, la masa de los impuestos pagados al gobierno, la riqueza del clero, y la actividad relativa del comercio. Estos cálculos son tanto más inciertos cuanto un crecido número de negros é indigenas estan mezclados con los blancos.

Una pequeñísima parte del oro y plata sacados de las minas de América pasa inmediatamente á Africa y Asia sin tocar en Europa. Nosotros consideramos la cantidad de metales preciosos que, desde fines del siglo xvi^o, ha refluído de Acapulco en las islas Filipinas, por valor de 600,000 pesos al año *. Las expediciones de Lima á Manila han sido bastante raras aun en estos últimos tiempos. Los buques enviados de las Antillas, y antiguamente de los puertos de los Estados-Unidos, á las costas occidentales del Africa para el comercio de negros, al mismo tiempo que llevan armas de fuego, aguardiente, quincallería y paño de Europa, llevan tambien plata acuñada; pero esta exportacion se compensa con la compra de oro en polvo que se hace en las costas de Guinea, y por el comercio lucrativo que los anglo-americanos hacen con muchas partes de Europa.

Ahora bien, si de los 5706 millones de pesos sacados de las minas del Nuevo Continente, desde su descubrimiento hasta nuestros días, deducimos

153 millones de pesos que existen, tanto en numerario, como en alhajas de oro y plata, en la parte civilizada de la América, y

133 millones de pesos que de las costas occidentales de América han pasado al Asia,

286 millones de pesos,

hallaremos que la Europa ha recibido del Nue-

* No ignoro que lord Anson encontró en el galeon de Aca-

vo-Mun
y estim
marcos
nos de
estos ca
portada
asciende
de libra

Este
bonnais
sobre he
es conce
cuanto s
chos, y
bre un e
tado actu
los lector
este géne
nido á pa
que los a
y aprecia

Repar
pacio de
del Nue
otro ser

pulco que
pág. 384);
importacio
el galeon

vo-Mundo, en tres siglos, 5420 millones de pesos; y estimando además en 25 millones los 186,000 marcos de oro que han pasado como botín á manos de los conquistadores, resulta del todo de estos cálculos, que la cantidad de oro y plata importada desde 1492 á 1803, de América á Europa, asciende á 5445 millones de pesos ó á 28,586,000,000 de libras tornesas.

Este cálculo, como todos los presentados por Forbonnais, Ustariz, Necker y Raynal, va fundado parte sobre hechos, parte sobre simples conjeturas. Fácil es concebir que los resultados son tanto mas exactos cuanto se han podido emplear mayor número de hechos, y cuanto mas fundadas van las conjeturas sobre un conocimiento mas ítimo de la historia y estado actual de los laboríos del Nuevo-Mundo. Toca á los lectores que estan habituados á investigaciones de este género, el juzgar si los números en que he venido á parar, presentan mas grados de probabilidad que los adoptados hasta ahora en las obras conocidas y apreciadas.

Repartiendo los 5445 millones de pesos en el espacio de 311 años corridos desde el descubrimiento del Nuevo-Mundo hasta 1803, aparece un año con otro ser la importacion de $17 \frac{1}{2}$ millones de pesos. Se-

pulco que cogió, la suma de 1,357,454 pesos (*Anson's Voyage*, pág. 384); pero no se puede valuar en mas de 600,000 pesos la importacion anual, si se considera que no todos los años ha salido el galeon desde últimos del siglo xvi".

gun las indagaciones históricas que he podido hacer hasta ahora, me parece que los tesoros de América han refluído en Europa en la progresión siguiente:

ÉPOCAS.	IMPORTACION DE ORO Y PLATA de América á Europa. año medio.	OBSERVACIONES RELATIVAS Á LA HISTORIA DE LAS MINAS.
1492—1500	Pesos. 250,000	Descubrimiento de las Antillas; lavaderos de oro del Cibao; expedición de Alonso Niño á la costa de Parí; viage de Cabral. Las flotas no llegaron todos los años á España, y la de Ovando se consideró como inmensamente rica, aunque no llevaba mas que 2560 marcos de plata.
1500—1545	3,000,000	Laborío de las minas mejicanas de Tasco, Zultepeque y Pacluca; minas peruanas de Porco, Carangas, Andacava, Oruro, Carabaya y Chaquiapu (ó la Paz); botín de Tenochtitlan, Cajamarca y Cuzco; conquista del Choco y Antioquia.
1545—1600	11,000,000	Minas de Zacatecas y Guajuato, en la Nueva-España; Cerro del Potosí, en las cordilleras del Perú; pacífica posesion de Chile y de las provincias internas del reino de Méjico.
1600—1700	16,000,000	Las minas de Potosí se empezaron á agotar, principalmente desde mediados del siglo xvii ^o ; pero se descubrieron las de Yauricocha. El laborío de la Nueva-España sube de dos á cinco millones de pesos al año; lavaderos de oro de Barbaços y del Choco.

ÉPOCAS.	IMPORTACION DE ORO Y PLATA de América á Europa, año medio.	OBSERVACIONES RELATIVAS Á LA HISTORIA DE LAS MINAS.
1700—1750	Pesos. 22,500,000	Laborío de las minas de transporte del Brasil; minas mejicanas de la Vizcaina, Jacal, Tlapujahua, Sombrerete y Batopilas; importacion de oro y plata á España, desde 1748 hasta 1753, de 18 millones de pesos, año medio.
1750—1803	35,300,000	Ultimo período del esplendor de Tasco; laborío de la mina de Valenciana; descubrimiento de las de Catorce y del Cerro de Gualgayoc; importacion de oro y plata á España hácia principios del siglo XIX ^o ; 43 $\frac{1}{2}$ millones de pesos.

Hemos notado arriba que la proporción entre el oro y la plata, que era de 10 á 1 antes del descubrimiento de la América, ha llegado poco á poco á ser como 16 á 1. Importaría mucho conocer la cantidad de oro y plata que en diversas épocas ha refluído de un continente al otro; pero nos faltan datos exactos en esta materia, y lo poco que sabemos se reduce á los hechos siguientes.

Hasta el año de 1525, no ha recibido la Europa del Nuevo-Mundo sino casi oro solo: desde entonces hasta el descubrimiento del Brasil, á fines del siglo XVII^o, el peso de la plata importada ha sido mayor que el del oro, como 60 ó 65 á 1. En la primera mitad

del siglo XVIII^o fue cuando el comercio de los metales preciosos experimentó una revolucion extraordinaria: pues aunque ha variado poco el producto de las minas de plata, el Brasil, el Choco, Antioquía, Popayan y Chile han enviado una cantidad de oro tan fuerte, que acaso no ha sacado la Europa de América 30 marcos de plata por uno de oro. En la segunda mitad del siglo último se ha aumentado de nuevo la masa de plata en el mercado. Las minas de Méjico han dado á la España, un año con otro, $2 \frac{1}{2}$ millones de marcos de plata, en vez de 600,000 que daban, desde 1700 á 1710. Y como el producto del oro no ha continuado aumentándose en la misma proporcion, ha resultado que, desde 1750 á 1800, la cantidad de oro importada en Europa ha sido á la de plata * como 1 á 40. Las minas de Nueva-España han contrapesado por decirlo asi los efectos que hubiera producido la abundancia de oro del Brasil. En general, no debemos admirarnos de que la proporcion entre los valores respectivos del oro y la plata no haya variado siempre de un modo visiblemente proporcional á lo que el uno de ellos ha prevalecido sobre el otro en la masa de los metales importados de América á Europa. Porque la acumulacion de la plata parece haber tenido todo su efecto antes del año de 1650, en que la propor-

* Meggens halló la proporcion, entre el oro y la plata, desde 1748 hasta 1753, como 1 á $22 \frac{2}{5}$; desde 1753 hasta 1764, como 1 á $26 \frac{4}{7}$; M. Gerboux la supuso, en 1803, de 1 á $29 \frac{1}{2}$.

cion del oro y la plata era ya, en España y en Italia, como 1 á 15. Desde aquella época, la poblacion y relaciones comerciales de Europa se han aumentado de tal manera, que las variaciones en el valor de los metales preciosos han dependido de muchas causas á un tiempo, especialmente de la exportacion de la plata á las Indias orientales y á la China, y de su consumo en vajilla.

Si como sienta M. Héron de Villefosse, la Europa produce hoy 215,000 marcos de plata y 5300 de oro, ó sean 40 marcos de plata por uno de oro, parece por el contrario, que en los siglos xv^o y xvi^o estaba la proporcion mas en favor de la plata. El producto de las minas y lavaderos de oro se ha disminuido en Alemania y Hungría, al mismo tiempo que se han beneficiado con mayor fruto las minas de plata. Solo las minas de Freiberg, que en el siglo xvi^o no daban sino 16,000 marcos al año, dan hoy mas de 50,000. Yo me inclinaria á creer que, aun sin haberse descubierto la América, hubiera crecido el valor del oro en Europa.

Examinemos para concluir este capítulo, que se ha hecho de esos tesoros sacados del Nuevo Continente. ¿Dónde estan hoy esos 28 mil millones de libras torneas que ha recibido la Europa, de tres siglos á esta parte, de la América española y portuguesa? Forbonnais suponía que de los 27 $\frac{1}{2}$ miles de millones de libras que él supone haber pasado de un continente al otro, desde 1492 á 1724, la mitad habia sido ab-

sorvida por el comercio de la India y del Levante; que una cuarta parte se habia empleado en vajilla ó disipado en la fundicion y en su extrema division en la joyería, y que lo demas se habia convertido en moneda. Él calculaba que los metales preciosos que, en 1766 circulaban en Europa, eran 7500 millones de libras tornesas, y no habia comprendido en esta suma el producto de las minas de la América española despues del año de 1724, ni el numerario que podia haber ya en Europa antes del descubrimiento del Nuevo-Mundo. M. Gerboux, en una memoria muy curiosa sobre la legislacion monetaria, trató de verificar y extender los cálculos de Forbonnais. Cree aquel, que el numerario actual de Europa es de 10,600 millones de libras tornesas, ó sean 219 millones de pesos, y que antes del año de 1492, no fue sino de 600 millones de libras, ó 114 de pesos.

Es bien extraño que un rentista tan instruido como M. Necker haya avanzado, en 1775, que el numerario de la Francia formaba cerca de la mitad de la plata amonedada de la Europa entera, y que toda la Europa no poseia sino 4,500 millones de libras tornesas en numerario. M. Demeunier, en la Enciclopedia metódica, M. Gerboux y M. Peuchet, han probado la poca exactitud de esta asercion *; y el mismo M. Necker la mo-

* Demeunier, *Economie politique*, tom. II, pág. 325. Gerboux, pág. 75 y 92. Peuchet, *Statistique de la France*, pág. 474. Necker, *de l'Administration des finances*, tom. III, pág. 75.

lificó mucho en su obra de la Administracion de las rentas públicas.

Por otra parte, la valuacion de M. Gerboux, que sienta que el numerario actual de la Europa asciende á diez mil seiscientos millones de libras, parece demasiado fuerte, cuando se vuelve la vista á la poblacion de esta parte del mundo. Generalmente se cree que se sabe con alguna certidumbre la cantidad de metales preciosos que existia en la Francia antigua, y que se valua, en el año de 1803, atendidas las pérdidas ocasionadas por la ley monetaria de 30 de noviembre de 1785, y por la ruina del comercio de las colonias, en 1850 millones de libras tornesas. Si en esta época se calcula la poblacion en 26,363,000 almas, sale por cada habitante á razon de 69 libras. Pero la Europa entera contiene, segun las modernas indagaciones de M. Hassel, 182,600,000 habitantes, de los cuales mas de 62 millones habitan la Rusia, la Suecia, la Noruega, la Dinamarca, y los paises Esclavones y Sármatas. Dando, respecto de la Gran-Bretaña, asi como para el O. y S. de la Europa, 55 libras por individuo, y 30 libras en los otros parages menos adelantados en civilizacion *, se vé que el nu-

* En la monarquía austriaca se valuó el numerario efectivo, en 1805, á 250, ó 300 millones de florines, admitiendo una poblacion de 25,548,000 habitantes. (*Hassel, Statist. Umriss von Europa*, pág. 29). ¿Como ha podido admitir el abate Raynal, que el numerario del Portugal no pasaba de 18 millones de libras tornesas, y el del Brasil de 20 millones? (*Hist. phil.*, tom. II, pág. 434 y

merario total de la Europa no puede subir arriba de 8,603 millones de libras ó 1,637 millones de pesos, suma casi igual á la mitad de la deuda de la Gran-Bretaña. * De aqui resulta que si la poblacion de la Francia está actualmente respecto de la de Europa en razon de 1 á 5, la cantidad de metales preciosos que aquella contiene es á la repartida en la Europa entera, como 1 á 3 $\frac{1}{5}$.

Hemos visto mas arriba que las minas del Asia rusa y de la Europa dan hoy un producto de 21 millones de libras ó de 4 millones de pesos por año. Por las noticias dadas por los autores holandesés se sabe que vienen anualmente á Europa de las costas de Guinea, de cuatro á cinco mil marcos de oro en polvo. Nosotros valuamos el producto de las minas de Europa y la importacion del Asia boreal y del Africa, desde el descubrimiento de la América, en solo seis millones de libras por año; y suponiendo el numerario actual de Europa, de 8603 millones, y segun M. Gerboux, de 600 millones el que existia á fines del siglo xvº, resulta que los 22,450 millones de libras han sido llevados á las Indias orientales, convertidos en vajilla, ó disper-

450). El Brasil tiene hoy cuatro millones de habitantes, entre los cuales hay 1,500,000 negros. ¿Como se pueden suponer solo diez libras (dos pesos) por cada individuo libre en un país en que, los indios mismos gozan de mas comodidades que en las colonias españolas, y en donde hay ciudades populosísimas, cuando en la parte setentrional de Europa se cuenta 30, ó 40? (6 ó 8 pesos.)

* Playfair, *Statistical Breviary*, 1801; pág. 37. En 1802, la deuda era de 562 millones de libras esterlinas; en 1810, de 640 millones.

sados en sus varias fundiciones. Repartiendo esta suma en el espacio de 213 años, se encuentra, por año medio, una pérdida de oro y plata de 72 millones de libras, ó sean 13,700,000 pesos. Ya queda antes probado que la importacion de la América era en aquel mismo período, de 92 millones de libras, ó $17 \frac{1}{2}$ millones de pesos al año.

Hace tan poco tiempo que se ha principiado á gustar de investigaciones estadísticas, que es imposible saber por menor el valor de las exportaciones de oro y plata en Asia en el siglo xvi° y xvii°. Por lo mismo nos limitaremos á dar una ojeada por el actual estado de cosas, y á observar el flujo y reflujo periódico con que los metales preciosos se reparten de un continente al otro. Si se tiene presente que, desde fines del siglo xviii°, recibe la Europa de la América anualmente cerca de 800,000 marcos de plata, peso de Castilla, se extrañará el no experimentar mayores efectos de la acumulacion de metales en el mundo antiguo.

El oro y plata de Europa refluyen en el Asia por tres vias principales; 1° por el comercio con el Levante, el Egipto y el mar Rojo; 2° por el comercio marítimo con las Grandes-Indias y la China; 3 por el de los Rusos con la China y Tartaria.

El comercio del Levante y de las costas setentrionales del Africa exige una gran cantidad de ducados, pesos y escudos de Alemania, cuya exportacion disminuye el numerario de Europa. Sin embargo se cree que esta pérdida no puede estimarse en mas de cuatro

millones de pesos al año, porque la balanza del comercio del Levante está hoy en favor de la Inglaterra * en la suma de dos millones y medio á tres de pesos. Segun las tablas publicadas por M. Arnould ** esta misma balanza era, en 1789, contraria á la Francia en cosa de tres á cuatro millones. La España, las naciones del norte, y sobre todo la Alemania, se ven obligadas á saldar en dinero contante sus cuentas con los puertos del imperio Otomano y de las costas berberiscas. En solo la monarquía austriaca se valua la exportacion de plata á Turquía y al Levante en millon y medio de pesos.

Las Indias orientales y la China son los puntos que absorven la mayor parte del oro y plata extraidos de las minas de América. Yo no puedo convenir con M. Gerboux, en que antes del año de 1760, esta absorcion fuese de ocho millones de pesos al año, y que desde entonces hasta 1803, haya disminuido poco á poco hasta cinco millones **. Aunque comunmente se formen ideas exageradas de la pérdida que tiene la Europa en la balanza de comercio con el Asia, no es menos

* Segun las tablas de M. Playfair, la Gran-Bretaña ganaba, en 1800, en el comercio con el Levante, 600,000 libras esterlinas, y perdía 60,000, en el comercio con la Turquía. (*Commercial Atlas*, 1801, pl. XIII.)

** *De la Balance du Commerce*, tom. III, nº II.

*** Gerboux, pag. 36 y 70. Consúltense tambien las *Recherches* de M. Garnier sobre el comercio de la India, en su comentario sobre Smith, tom. V, pág. 361-375, y Toze, pág. 124-150.

cierto que la exportacion del dinero excede en mucho la suma que señala el estimable autor que acabamos de citar.

El lujo de los europeos exige hoy once veces mas que en 1721; pero tambien el comercio con los pueblos situados de esta parte del Ganges ha tenido mudanzas notables desde que los ingleses han establecido un gran imperio en la India. Las manufacturas de la Gran-Bretaña suministran actualmente géneros al comercio con el Asia austral por valor de mas de 11,460,000 pesos al año *. Segun las preciosas noticias que se hallan en el viage del lord Macartney **, han importado los Ingleses en Canton, el año de 1795, en productos de sus manufacturas y en géneros de la India, por valor de 4,410,000 pesos; en cambio de los cuales han recibido por valor de 6,614,000 en géneros y frutos de la China. Suponiendo que la balanza de comercio de la China haya sido mas contraria á las otras naciones de Europa que á los Ingleses, resultaria que se puede estimar la importacion de metales preciosos en la China por Canton, Macao y Emuí, un año con otro, en cuatro ó cinco millones de pesos. En 1766, no era todavia sino de 2,688,000 ***.

* Playfair, chart. III.

** *Voyage de Macartney* (edic. francesa), tom. v, pág. 47 y 58. Segun el estado presentado, pág. 73, la importacion de plata que ha hecho la compañía inglesa de las Indias orientales, desde 1775 hasta 1795, no debe haber sido mas que de 3,676,000 lib. esterl. (Valuo la libra esterlina á 4 $\frac{4}{1000}$ pesos, ó 463 sueldos torneses).

*** Raynal, tom. 1, pág. 674.

Examinemos mas de cerca el estado del comercio de Canton. En 1795 aun estimaba lord Macartney la cantidad de te comprado por todas las naciones de Europa en solo 34 millones de libras, de las cuales los Ingleses exportaban por sí solos 20 millones. Pero segun las noticias muy curiosas dadas por M. de Sainte-Croix *, se han traído de Canton:

AÑOS.	POR TODAS LAS NACIONES EUROPEAS Y LOS ANGLO-AMERICANOS.	POR SOLOS LOS INGLESES.
En 1804	411,149 pikles.	279,063 pikles.
1805	353,480	245,021
1806	357,506	258,185
Año comun.	374,045 pikles.	260,756 pikles.
O sea (el pikle tiene 120 libras, peso de Francia).	44,885,000 libras.	31,290,900 libras.

Infiérese pues, que la exportacion del te se ha aumentado mas de una cuarta parte, desde el año de

* *Voyage commercial et politique aux Indes orientales*, por M. Félix Renouard de Sainte-Croix, 1810, tom. III, pág. 153, 161 y 170. El precio, en Canton, de un pikle de te bueno es 12 á 15 taels (á 7 pese, 56 m. el tael), otras calidades de tes son mucho mas caras; el cangfou cuesta de 25 á 27 taels; el saoutchou de 40 á 50; el haysuen, de 50 á 60. (De Guignes, *Voyage à Pékin*, tom. III, pág. 248. *Ephémérides géographiques de M. de Zach*, 1798, pág. 179, 191.)

1795 al de 1806. Con todo eso, no sé si puede decirse que la pérdida en moneda que anualmente experimenta la Europa, aumenta en la misma proporción; porque solo la importación de paños y telas de lana de Inglaterra en la China ha subido de 600,000 pesos á tres millones, desde 1787 á 1796.

Segun M. de Guignes, que ha tenido la rara felicidad de penetrar en lo interior de la China, la cantidad de plata en dinero contante que llevan los Ingleses á Canton, no pasaba, en 1787, de tres millones de pesos. Si la Gran-Bretaña no poseyese una gran parte de las Grandes Indias, seria mas que doble su pérdida en moneda; porque mas de cuatro millones se pagan anualmente á los Chinos por el comercio de la India en la India misma, es decir, con el algodón de Surate y de Bombay, con el estaño (*calin*) de Malaca, y con el opio de Bengala. Los Holandeses pagaban su balanza con 1,300,000 pesos, y los Succos y Dinamarqueses juntos, con un millon *. Desde 1784 á 1788, perdía comunmente la Francia en su comercio con las Grandes Indias, un año con otro, 6,968,000 libras tornesas, ó sean 1,327,000 duros **. Estos datos parciales concuerdan muy bien con el resultado general que dejamos sentado arriba, acerca de la exportación de plata para China.

Mas difícil es calcular la pérdida que tiene la Europa en sus relaciones con el Asia entera, por el comer-

* De Guignes, tom. III, pág. 206, 207, 210, 215.

** Arnould, de la Balance du Commerce, tom. III, n° 13.

cio doblando el cabo de Buena-Esperanza. La parte de esta pérdida que toca al comercio de los ingleses, fue en 1800, segun las investigaciones de M. Playfair *, de 2,200,000 libras esterlinas, ó sean 9,701,000 pesos. Es cierto que el mismo autor estima el valor de las exportaciones de todo el Indostan en 30 millones de pesos; pero este extenso pais no gana solo en su comercio con Europa, sino tambien en el que tiene con otras partes del Asia occidental, y con las islas inmediatas. A pesar de que no se nos oculta la suma incertidumbre de estos cálculos de balanza, y de estas cuentas abiertas de nacion á nacion, con todo nos vemos precisados á recurrir á ellos para sacar inducciones que se aproximen á la verdad. De cuantas noticias acabamos de dar aparece, que la exportacion del oro y plata de Europa, por la via del comercio doblando el cabo de Buena-Esperanza, pasa de 17 millones de pesos. En este cálculo se ha tenido en cuenta el estado actual del comercio de Madagascar, de Mokka y de Basora, asi como el cobre aurífero del Japon, fruto del comercio de los holandeses en Nagasaki **, y los tesoros que los empleados de la compañía de las Indias traen de Bengala á Inglaterra; tesoros que se han estimado por M. Dundas, en 4 millones de pesos al año.

Si tuviese una parte de la China la desgracia de

* *Trade to and from the East Indies.* (Atlas, lám. III, pág. 13).

** Thumberg, *Voyage au Japon*, tom. II, pág. 8.

de ser sojuzgada por algun pueblo guerrero que fuese á un mismo tiempo dueño de Méjico, del Perú y las islas Filipinas, haria esta conquista refluir á América ó Europa menor cantidad de metales preciosos de lo que podria generalmente creerse. Por las relaciones de Macartney, Barrow, M. de Guignes y otros viajeros instruidos vemos, que no es mas comun en China el oro y plata, que en la mayor parte de las naciones de Europa. Es verdad que la renta anual del estado se valua en 1,584 millones de francos * ó sean 301,714,000 pesos; pero la mayor parte de esta suma se paga en frutos de aquella tierra y en objetos de la industria china; segun M. Barrow **, no entran anualmente en Pekin, en moneda, sino 56 millones de onzas de plata, que se estiman en 52,914,000 pesos. Los Chinos creen que algunas sumas fuertes van anualmente á Moukden, capital de los tártaros mantchux: pero esta opinion carece de hechos que la confirmen. Algunos mandarines poseen inmensas riquezas. Al primer ministro del emperador Tchienlong, le quitaron diez millones de taels, ó sean 74,500,000 libras torneas en moneda sonante que habia amontonado con sus vejaciones ***; pero el emperador está muchas veces falto de dinero. Lo que pierde la Europa en la balanza de su comercio con la China, se reparte entre

* Segun lord Macartney; 710 millones, segun M. de Guignes (tom. III, pág. 102).

** *Voyage de Barrow* (edic. francesa), tom. II, pág. 198.

*** Barrow, tom. II, pág. 173.

una gran poblacion : una buena cantidad de oro y plata se convierte en hilos y en hojas * ; la acumulacion del numerario es muy lenta , y apenas se comienza á percibir de unos veinte años á esta parte en el aumento del precio de sus géneros. **

Fáltanos considerar el tercer camino de exportacion de metales preciosos de Europa para Asia, esto es, la que se hace por medio del comercio de los Rusos. Los estados publicados por el conde de Romanzoff nos enseñan que la importacion de la China en el gobierno de Irkutsk, fue, desde 1802 á 1805, año medio, de valor de 2,035,900 rublos en te, y 2,434,400 rublos en telas de algodón. En general, la balanza del comercio de la Rusia con la China, la Bukharia, el pais de Khiva y los aduarez de los Kirghiskaisaks, ha sido contraria á la Rusia, en la misma época, por la suma de 4,216,000 rublos al año ***. Por estos datos se ve que, valuando el contrabando en una sexta parte, la exportacion de dinero por el mar Caspio, por el Caúcaso, el Orenburgo, Tobolsk, Tomsk, Irkutsk y Kiachta no puede pasar de cuatro millones de pesos.

No apartándonos pues de las fuentes que podemos

* Macartney, tom. iv, pág. 286.

** *Idem*, tom. iii, pág. 105; tom. iv, pág. 231.

*** *Tableau du Commerce de l'empire de Russie*, traducido por M. Playfair, 1808, n^{os} 9 y 10. *Olivarius, le Nord littéraire*, 1799, n^o 7, pág. 202.

mirar como mejores, acabamos de ver * que de los

43,500,000 pesos que la Europa recibe en el dia anualmente de América, refluén poco mas ó menos

25,500,000	{	4,000,000 en Asia, por el comercio de Levante;
		17,500,000 en Asia, por el cabo de Buena Esperanza;
		4,000,000 en Asia, por Kiachta y Tobolsk.

18,000,000 oro y plata de América, que quedan en Europa. **

Debe descontarse de estos 18 millones de pesos lo que se ha disipado en las refundiciones, y en la extraordinaria subdivision para la joyería, asi como tambien lo que se ha empleado en vajilla, galones y dorados. En la casa de moneda de Paris está averiguado, que desde 1709 á 1759 el aumento de vajilla lisa ha estado en la proporcion de 1 á 7. M. Necker creyó poder valuar, antes del año de 1789, en cuatro millones de pesos lo que se empleaba anualmente en plata labrada, en galones y tejidos bordados, fabricados en Francia **. Es evidente que una parte de estos metales sale de la refundicion de la vajilla y galones viejos; pero asi y todo es muy considerable el consumo que hacen los plateros de la plata en barras ***; y añadiendo á esto lo que desaparece por el ma-

* Véase el bosquejo de un mapa que presenta el flujo y reflujo de los metales de uno á otro continente, lám. XIX^a del Atlas de la Nueva-España.

** Estos resultados no se pueden aplicar á la época en que se publica esta nueva edicion del *Ensayo político*. Las grandes Indias no absorven ya los metales preciosos de la América. Véanse las consideraciones que se hallan al fin del libro IV.

*** Necker, tom. III, pág. 74. Peuchet, pág. 429.

**** Smith, tom. II, pág. 69 y 73.

noseo y roze del servicio ordinario, se puede valuar, con M. Forbonnais y otros escritores de economía política, la cantidad de metales preciosos que desaparecen en Europa, ó que se convierten en vajilla y galones, por un tercio de la masa total no absorbida por el comercio de Asia, es decir, cosa de seis millones de pesos al año.

Por otra parte, las minas de Europa y de la Siberia dan anualmente cerca de cuatro millones de pesos. Segun estos cálculos, que por su naturaleza no pueden ser sino de aproximacion, el aumento del numerario en oro y plata en Europa no parece ser sino de 15 millones de pesos, ó 78,700,000 libras tornesas. Las personas que han habitado largo tiempo el norte y el este de la Europa, y que han estudiado con atencion el curso de los progresos de la civilizacion entre las últimas clases del pueblo en Polonia, Noruega y Rusia, no dudarán de la certeza de esta acumulacion de numerario. Sus efectos no pueden ser sino muy poco conocidos, porque el capital de la Europa entera solo aumenta un 1 por ciento al año.

El estado que hemos dado en este capítulo, de la situacion actual de las minas del Nuevo-Mundo y de las de Méjico en particular, debe hacer temer que la suma de los signos representativos aumente con gran rapidez, á proporcion que los pueblos montañeses de ambas Américas salgan del profundo letargo en que han estado tan largo tiempo. Seria extraviarnos del objeto principal de esta obra, el discutir si los intere-

ses de las sociedades padecerán ó no por esta acumulacion de numerario; basta observar aquí que el peligro es menor de lo que aparece á primera vista, porque la cantidad de géneros y mercancías que entran en el comercio, y que deben ser representadas por algo, crece al paso que el número de los signos representativos. Es verdad que el precio del trigo se ha triplicado despues que han refluído en el antiguo continente los tesoros del nuevo. Esta subida, que no se dejó conocer hasta la mitad del siglo xvi^o, se verificó de repente entre los años de 1570 y 1595, en los cuales la plata del Potosí, de Porco, Tasco, Zacatecas y Pachuca comenzó á correr por todos los puntos de Europa; pero tambien en el intermedio desde aquella memorable época hasta 1636, produjo el descubrimiento de las miras de América todo su efecto, en cuanto á la reduccion del valor de la plata. En efecto el precio del trigo no ha subido despues hasta nuestros dias, y si algunos autores han dicho lo contrario, es porque han confundido el valor nominal de las monedas con la verdadera proporcion que existe entre el dinero y los géneros.

Cualquiera que sea la opinion que se adopte acerca de los efectos futuros de la acumulacion de los signos representativos, si se consideran los pueblos de la Nueva-España bajo el aspecto de sus relaciones comerciales con la Europa, no podria negarse que, en el estado actual de las cosas, influye poderosamente la abundancia de metales en la prosperidad nacional. Esa

abundancia es la que pone á la América en estado de pagar en plata los objetos de la industria extranjera, y de participar de los gozes de las naciones mas civilizadas del antiguo continente. A pesar de esta utilidad efectiva, hagamos nuestros votos para que los mejicanos, conociendo sus verdaderos intereses, tengan presente que los únicos capitales cuyo valor crece con el tiempo, son los productos de la agricultura; y que las riquezas nominales son ilusorias, cuando un pueblo no posee las materias primeras que sirven para el mantenimiento del hombre, ó que dan ejercicio á su industria.

Por no cortar el hilo de las discusiones generales que contiene el capítulo XI, y por no mezclar, cuando se trata de materias tan importantes para el estudio de la economía política, lo que pertenece á épocas enteramente diferentes, voy á anotar aqui las noticias que he adquirido acerca de las cantidades de oro que ponen hoy dia en comercio el Brasil y las montañas del Oural, de la relacion entre las materias de oro y plata reducidas á moneda y las empleadas en objetos de joyería, y acerca de las alteraciones que ha experimentado el comercio de la Inglaterra con las grandes Indias y la acumulacion de los metales preciosos en Europa. Me lisongo, que estas noticias darán alguna luz para la cuestion de saber si la mayor actividad que se nota de algunos años á esta parte en el laborío de las minas de la América, tendrá muy

pronto un influjo notable en el precio de los géneros en nuestros países.

Del producto de las minas de oro del Brasil, comparado con el de las minas de oro del Oural.

La producción del oro ha experimentado grandes variaciones de cincuenta años á esta parte: en el Brasil ha disminuido, casi sin que se haya sabido en Europa, con tal rapidez, que es de extrañar que no se hayan visto efectos mas notables en el comercio y en el valor relativo de los metales preciosos. Los descubrimientos modernos del terreno aurífero del Oural, en el confin de Europa y Asia, prometen la compensación de las pérdidas que se han hecho en la parte del Oeste: pero estas mudanzas geográficas de los manantiales del oro son casi tan importantes como las variaciones que experimenta su abundancia. La Gran Bretaña que es la nación que emplea mas oro en el mundo civilizado, se halla en una posición mercantil muy diferente respecto del Brasil que respecto de la Rusia. Aunque los metales preciosos se abren camino indudablemente por donde quiera que la necesidad los llama, con todo su disposición local no es la misma en un país que cuenta ya cincuenta y cuatro millones de habitantes, que en una costa americana que por trueques lícitos é ilícitos envía todo su oro inmediatamente á las partes occidentales de la Europa. Yo no entraré aqui en el exámen de estos efectos políticos: bástame examinar los *elementos numéricos*, cuyo conoci-

miento es indispensable á los que quieran llegar á unos resultados ciertos.

Hemos visto mas arriba que á principios del siglo décimonono, poco tiempo antes de las disensiones civiles, la América española producía en oro un año con otro, segun los registros del *quinto*, y por consiguiente sin contar la masa que absorbe el contrabando, 45,300 marcos de Castilla, ó 10,400 kilogramos, de los cuales:

La Nueva-Granada.	4,700 kilogramos.
Chile.	2,800
Méjico.	1,600
Perú.	800
Buenos-Aires.	500
	<hr/>
	10,400

Esto es, un producto seis veces tan grande como el de la Europa y de la Rusia asiática, que antes del año 1817 (año en el que M. de Schlenew empezó el laborío de las arenas auríferas del Oural), no podía calcularse mas que en unos 1600 ó 1780 kilogramos.

El período de mayor riqueza de los lavaderos de oro del Brasil ha sido el corrido desde 1752 hasta 1761; el *quinto de oiro* en la Capitanía de Minas Geraes, ascendía entonces, un año con otro, á 104 arrobas; y en esta misma época fue cuando se establecieron las cuatro grandes *casas de fundiçoes* en Villarica, Sabara, S. Joao d'El Rey, y Villa do Príncipe, dos de las cuales han sido suprimidas por haberse reducido en el dia de hoy á un estado deplorable el laborío de las minas de oro del Brasil. Yo recurriré

aquí los datos que presenta una memoria célebre en los anales del parlamento de la Gran Bretaña (el *Bouillon-Report**) con los que me ha suministrado, acerca del estado actual de las cosas, el baron de Eschwege, antiguo director de las minas de oro y de diamantes en Minas Geraes. El *quinto de oiro* fue en esta misma capitania, en

1751 . . .	53	arobas	34	marcos.
1752 . . .	107			50
1753 . . .	118			29
1754 . . .	117			57
1755 . . .	114			57
1756 . . .	110			53
1757 . . .	88			7
1758 . . .	116			59
1759 . . .	97			69
1760 . . .	111			36
1761 . . .	102			33
1762 . . .	83			7
1763 . . .	99			55
1764 . . .	93			49
1765 . . .	85			49
1767 . . .	84			15
1771 . . .	80			54
1775 . . .	74			50
1777 . . .	70			2
1800 . . .	30			3
1810 . . .	26			0
1811 . . .	24			47
1813 . . .	20			39
1817 . . .	18			0
1818 . . .	9			2
1819 . . .	7			24
1820 . . .	2			30

* *Bouillon, Report for the House of Commons, Ap. p. 30. Eschwege,*

De estos datos exactos resulta que el quinto ha sido

Desde 1752 hasta 1762 un año con otro, de 104 arrobas.

1763 . . . 1773	90
1774 . . . 1784	69
1785 . . . 1794	45
1810 . . . 1817	22
1818 . . . 1820	6

Estos números se refieren todos á la capitania de Minas Geraes, en donde compró el gobierno, en 1821, el oro al paso mismo que se sacaba de los lavaderos, y á pesar de esta precaucion, no se pudo obtener mas que una masa total de 23 arrobas. Despues de la época mas floreciente, esto es, desde 1752 hasta 1761, en que el producto registrado y *quintado* osciló entre 440 y 590 arrobas (es decir, entre 6424 kilogramos, y 8614), los lavaderos han disminuido de tal suerte que desde 1785 hasta 1794 el producto registrado no era mas que de unas 225 arrobas (3285 kilogramos). M. de Eschwege, me escribe, diciendo: «En el dia de hoy el laborio del oro está en un estado tan deplorable, que ha cesado enteramente en la provincia

Journ. von Brasilien, t. 1, p. 218. Guilherme barao de Eschwege, *Noticias estad. á respeito da provincia de Minas Geraes*, 1825, p. 10-13. Yo recuerdo aqui que la arroba (de 64 marcos) tiene 294,912 granos (peso de Portugal) ó, segun M. Franzini, kilogramos 14,656 milésimos; porque una arroba es igual á 32 arrateis; 1 arratel = 16 onzas; 1 onza = 8 octavas; 1 octava = 3 escrúpulos ó 72 granos. Las 100 arrobas de oro quintado estan calculadas en el *Bouillon-Report*: 182,186 libras esterlinas. El gobierno del Brasil compra la arroba de oro al precio de 12,000 cruzados; pero el valor intrínseco de una arroba asciende á 15,000 cruzados.

de San Pablo. La de Goyaz no ha dado, un año con otro desde 1788 hasta 1795, mas que 8 arrobas de *quinto*. En la provincia de Mato Grosso estan sumamente descuidados los lavaderos, por manera que todo el producto de oro brasileño *, incluso el contrabando, no asciende probablemente, en 1824, arriba de 600,000 cruzados (584 kilogramos). En los tiempos de la mayor prosperidad, á mediados del siglo último, este producto total (incluso lo que se sustrajo al quinto) ascendió verosímilmente á $12\frac{1}{2}$ millones de cruzados (12,000 kilogramos, poco mas ó menos), ú $8\frac{1}{4}$ millones de *thalers* de Alemania. Puede ser que esta valuacion fuese muy grande, aun para la época de 1752 á 1762.»

Estos datos bastan para rectificar el error en que habia yo incurrido, acerca del producto del oro del Brasil, en la primera edicion de mi obra. En este error me acompañaron muchos escritores de economía política (Malte-Brun, *Géographie*, tom. v, pág. 675; Lowe, *Present state of England*, 1822, pág. 267; Caldeugh, *Trav. in South America*, tom. 1, pág. 58;

* M. Balbi dice que antes de 1815 (á principios del siglo xix°), el producto del quinto en Minas Geraes, no era mas que de 270,000 cruzados, y en todo lo demas del Brasil, de 90,000 cruzados; total, 360,000 cruzados. El número de personas ocupadas en los lavaderos era de 16,000, habiendo hasta 80,000 en los tiempos de prosperidad (*Ensayo estadístico sobre el Portugal*, tom. 1, pág. 306). Estos 360,000 cruzados equivalen á un quinto de 24 arrobas, valuaciones casi inferiores todavía á las que nosotros hemos sentado.

Héron de Villefosse, pág. 240) admitiendo todos ellos con arreglo á una memoria muy instructiva del señor Correa de Serra, que, en 1810, el quinto no era de 26 arrobas (ó 379 kilogramos), sino de 51,200 onzas portuguesas (ó 1465 kilogramos); cuyo quinto supondria un producto de 7300 kilogramos. En la importante obra del señor Tooke (*On high and low Price*, tom. II, p. 2.), ha calculado todavía este producto M. Jacob, un año con otro (1810-1821), á 1,736,000 pesos, siendo asi que segun varios documentos oficiales que obran en mi poder, el término medio del quinto de estos diez años no ha ascendido mas que á 15 arrobas, ó á un *producto quintado* de 1095 kilogramos (755,000 pesos). Ya M. John Allen habia advertido al *Committee of the Boullion-Report* (con ocasion de algunas notas críticas acerca del estado del producto de oro y plata en ambos continentes por M. Brongniart), que los lavaderos del Brasil habian experimentado desde 1794 una funesta revolucion. M. Auguste de Saint-Hilaire indica este mismo abandono de las minas de oro en su *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil* (1824, p. 9 y 23). «Los antiguos mineros, dice, se vuelven agricultores, y si es incontestable que el contrabando es mucho mayor que lo que ha sido otras veces, es tambien evidente, que la extraccion del oro ha disminuido muchísimo mas que lo que se ha aumentado el contrabando». He aqui el valor del marco de oro y plata en Portugal y en el Brasil, desde los siglos XIII^o y XIV^o:

ORO.	PLATA.
En el reinado de D. Sancho ,	En el reinado de D. Pedro I ,
1211... 6,480 ^{rees.}	1367. . . 945 ^{rees.}
D. Pedro I ,	D. Fernando ,
1367... 7,380	1383. . . 900
D. Joao III ,	D. Joao I ,
1557... 30,000	1483. . . 2,600
D. Joao IV ,	D. Manuel ,
1656... 55,000	1521. . . 2,280
D. Pedro II ,	D. Joao IV ,
. 85,000	1656. . . 3,600
D. Joao V ,	D. Pedro II ,
. 96,000	1706. . . 5,600
	D. Joao V ,
	1750. . . 5,600

Este último valor se ha conservado hasta nuestros días (*Eschwege, Journ. von Brasilien*, tom. II, p. 158). En 1777, por un cálculo hecho en la casa de la moneda de Lisboa, resultaba que la cantidad de oro acuñado que estaba en circulación, en todo el Portugal y el Brasil, era á la de plata como 8 á 1.

En el momento mismo en que los lavaderos de oro del Brasil padecieron una disminucion tan grande, se descubrian casi en los confines de la Europa y del Asia otras nuevas riquezas en oro. Desde mediados del siglo XVIII hasta principios del XIX, las únicas minas célebres del Oural eran las de oro de Berosow cerca de Iekaterimburgo; pero en 1814, M. Schlenew, consejero de estado, verificó la existencia del inmenso depósito de trasportes auríferos y platiníferos que hay en la orilla izquierda del Melkowka, los cuales dieron desde el año 1814 hasta 1816 (por medio del lavado de 1,602,184 poud de arenas) 6 poud,

26 libras de oro puro *, y 20 libras 82 solotnik de plata. A este descubrimiento se han seguido otros en la orilla derecha del Melkowka y cerca de Tscheremschanka. En el día de hoy se ha descubierto el depósito metalífero, desde Werchoturja hasta el río del Oural, esto es, desde la fábrica de fundiciones de Bogislow hasta la mina de Polkow en el Oúi, en un espacio de 1000 werstas de largo (de las cuales entran 105 en cada grado ecuatorial). Entre Nischni Tagilskoi y Kuschtymiskoi, es en donde con más particularidad 100 poud de arena dan 5 solotnik de oro. En 1823 se echaron al lavadero, en todo el largo de la cadena del Oural, 20,686,000 poud de arenas auríferas, de las cuales se sacaron 112 poud y 23 libras de oro, ó 1845 kilogramos. Se ha calculado el producto del año de 1824 en unos 286 poud, ó 4700 kilogramos de oro. ** Esto equivale á lo que ha dado todo el vireinato de la Nueva-Granada, antes de la guerra de la independencia, cuando se beneficiaban los lavaderos del Choco con más actividad; y es el duplo del oro que daba la provincia de Chile. En el Oural se

* Un poud contiene 40 libras; una libra 96 solotnik. Un poud es igual á 16^{kil.}38.

** Las noticias más importantes acerca de estas arenas auríferas y platiníferas se deben á las sabias indagaciones de M. Erdmann. Véase la docta obra que ha publicado con el título de *Beiträge zur Kenntniss des Inneren von Russland*, 1826, tom. 11, págs. 127, 136, 265, y 267. Compárese también Gilbert, *Annalen der Physik*, 1823, tom. 45, págs. 227. *Leipziger Zeit.* 1824, n.º 284. *Schtscheglew, Neueste Entdeckungen in der Physik*, 1825.

dió ocupacion á 11,500 jornaleros, la mayor parte niños *; y se descubrieron en los lavaderos de Slatoust y en un mismo dia unas *pepitas* de oro de 5, de 9 y de 16 libras de peso. Ya en el año de 1819, los rebuscadores de oro del Oural habian comenzado á separar en las minas de Neiwin algunos *granos de oro blanco*, cuya naturaleza era desconocida; los enviaron, en el año 1822, á Iekaterimburgo; pero los ensayos que se hicieron fueron infructuosos, y no se encontró en ellos platina. M. Lubarsky, profesor en el colegio de minas de San Petersburgo, fue el primero que hizo este descubrimiento importante, en el año 1823, demostrando á un mismo tiempo la existencia de la platina, del osmio y del iridio. Solo dejó de hallar el paladio. **

De las noticias que acabo de dar acerca de las minas del Brasil, resulta, que á principios del siglo XIX^o toda la América *** no ha puesto en comercio de *oro quintado* y registrado mas que unos 11,000 kilogramos.

* Antes del descubrimiento de M. Schlenew, las minas de oro de todas las montañas del Oural daban anualmente, segun Hermann, 20 poud, ó 328 kilogramos de oro. Como el producto en oro de las minas de Kolivan y de Nertschinsk, está calculado en 22 poud, 34 libras, se consideraba hasta el año de 1810, para toda la Rusia europea y asiática, un producto medio de 40 poud ó 656 kilogramos de oro. Véase *Hassel, Erdb. des Russischen Reichs in Asien*, 1821, pág. 290, 296.

** Compárese tambien lo que dice Langier en los *Annales de Chine et de Physique*, tom. XXIX, pag. 289.

*** M. Caldeleugh calcula el oro del Brasil, aun en el año 1825, en 900,000 libras esterlinas. Segun M. Schmidtmeier (*Book of*

En el día de hoy, ¿cuál es la masa de oro beneficiada en Europa (Hungria, Transilvania, Gastein en el Salzburgo, Goslar en el Hartz, Aedelfors y Fahlun en Suecia) y en la Rusia asiática? M. Héron de Villefosse, calculaba, desde 1807 hasta 1809, un año con otro, en oro:

2600	marcos	en la Hungria.
2500		en la Transilvania.
118		en el Salzburgo.
10		en el Hartz.
5		en la Suecia.
<hr/>		
5233		

Pero M. Schwartner, en su *Statistique de la Hongrie*, impresa en Buda, no calcula el producto medio desde el año 1780 hasta el de 1788 mas que en unos 1250 marcos de oro y 58,500 marcos de plata en la Hungria baja, 330 marcos de oro, y 13,500 marcos de plata en la Hungria alta; resultando asi en toda la Hungria un total de 1600 marcos de oro y 72,000 marcos de plata. Los raciocinios de M. Beudant * nos inclinan á admitir que el producto del laborio ha pasado muchas veces de la suma indicada por M. Schwartner

Travels, pág. 78), el producto del oro del Brasil era, al principio de este siglo, de 980,870 libras esterlinas. Esta última valuacion está casi trece veces demasiado exagerada, si hemos de estar á las noticias que ha dado el director de las minas del Brasil, M. de Eschwege.

* *Voyage minéralogique en Hongrie*, 1822, tom. 1, pág. 410; tom. III, pág. 122. Malte-Brun. *Précis de la Géographie universelle*, tom. VI, pág. 308.

desde 1788, pero que la suma que señala M. Héron de Villefosse para la Hungría y la Transilvania, en su excelente y utilísimo tratado de las riquezas minerales, es mucho mayor de lo que ella es en realidad. Si admitimos 4200 marcos de oro para la Hungría, la Transilvania, y el Salzburgo; si valuamos el producto del imperio ruso ** antes de descubrir los terrenos auríferos al pie del Oural, en 41 poud ó 672 kilogramos, y si añadimos por el producto de los lavaderos del Oural solamente 280 poud ó 4592 kilogramos, se hallará un laborío total de 6272 kilogramos de oro en la Europa y la Rusia asiática; lo que triplica ó cuadruplica la cantidad que se calculaba, en 1810, época de la primera edicion de mi obra. Tales han sido, aun en el antiguo continente, los progresos de la industria aplicada á la busca de los metales preciosos. Todo el imperio ruso produce en el dia de hoy, indudablemente, mas de 5300 kilogramos de oro (que valen 3,360,200 pesos fuertes), esto es, con $\frac{1}{4}$ de diferencia, tanto como los lavaderos del Brasil, cuando á mediados del siglo último estaba su laborío en la mayor actividad.

Examinemos ahora cuales son las modificaciones que entre las discusiones que contiene este capítulo XI (pág. 288—311 de esta edicion), exigen 1º, los nuevos conocimientos que hemos adquirido acerca de la disminucion de productos del oro del Brasil, 2º el

* Este imperio ha puesto en el comercio, desde el siglo xvii hasta el año 1810, un total de 1727 poud ó 28,322 kilogramos de oro.

descubrimiento de los terrenos auríferos del Oural. Primeramente, encontramos que el *oro quintado* del Brasil ha sido, por año comun desde 1800 hasta 1810, de 5×28 arrobas = 140 arrobas, ó 2044 kilogramos, y estimando con el señor de Eschwege la extraccion fraudulenta, en esta época, en $\frac{1}{5}$, resulta por verdadero producto del Brasil, cerca de 3700 kilógromos.

De estos datos resulta que el *producto del oro á principios del siglo XIX^o ha sido de*:

10,400 kilogramos de oro en la América española.
3,700 en el Brasil.
1,700 en la Europa y la Rusia asiática.
<hr/>
15,800 kilogramos.

Luego el error total que se padeció en el estado de la América, pág. 633, y en el de la Europa, Asia boreal y América, pág. 634 (edicion francesa en 4^o), por lo que hace al oro á principios del siglo XIX^o, fue de poco mas de *un quinto*; mas como de los $43 \frac{1}{2}$ millones de pesos que se supuso ser el producto total de las colonias portuguesas y españólas en oro y plata á principios del siglo XIX^o, el oro no forma sino una parte pequeníssima, debe este valor de $43 \frac{1}{2}$ millones de pesos sufrir la reduccion de $\frac{1}{5}$. *El estado puesto en la pág. 634 (de la edicion francesa en 4^o), deberia presentar por suma total 247,800,000 francos, en vez de 259,202,888 ó casi $\frac{1}{3}$ de menos.* No habiendo yo estado en el Rio Negro, ni en las orillas del de las Amazonas mas que hasta las fronteras de las colonias portuguesas, y no en el Brasil mismo, no he podido tomar

en mi viage ningun dato exacto acerca del Brasil. Al publicar la primera edicion del *Ensayo político*, he tenido que seguir los resultados de las investigaciones de M. Héron de Villefosse, Correa de Serra, y los demas autores que habian escrito hasta entonces. Es claro que los errores que no pasan de $\frac{1}{20}$ $\frac{1}{13}$ en la valuacion de los productos de oro y plata de la América y del antiguo continente, se encuentran mas que disimulados por las fluctuaciones que experimentan, de un año á otro, la riqueza de las minas y la actividad del contrabando. Aun hay mas: cuando la América española libre, y gozando felizmente de paz interior, haya llegado, por consecuencia de los aumentos progresivos de sus laboríos, al mismo punto en que se hallaba antes de la guerra de la independencia, el descubrimiento de los terrenos auríferos del Oural, volverá á poner el producto en oro y plata de la Europa, del Asia boreal, y de la América con un $\frac{1}{4}$ de diferencia, en la suma enunciada en la pág. anterior. Se tendrá en oro, 1º por lo que toca á la América española, los 10,400 kilogramos de antes; 2º por el Brasil, no ya 3,700 kilogramos, suma que pertenecia á los años 1800-1810; sino, con arreglo á M. de Eschwege, desde 1822, todo lo mas 600,000 cruzados, ó 584 kilogramos; 3º por la Rusia, la Hungría, y la Transilvania, 6272 kilogramos, fijándonos por lo que hace al Oural (como en 1824), á 286 poud; total 17,256 kilogramos, ó entre $\frac{1}{8}$ y $\frac{1}{7}$ menos que lo que hemos supuesto en la primera edicion. El valor total del oro

y de la plata de Europa, de América, y del Asia boreal que entra anualmente en el comercio de los pueblos europeos, será de 253 millones de francos, tan luego como los laboríos de la América lleguen á ser nuevamente tan ricos, como en el año de 1805.

Posteriormente á la primera edicion del *Ensayo político*, un escritor muy digno de elogios, M. John Crawford * ha dado muchas luces, acerca del producto del oro en el archipiélago de la India; y le valua anualmente en mas de 4700 kilógramos (valor de 2,980,000 pesos), á saber:

Montradak (Borneo).	88,362 onzas inglesas.
Sumatra.	35,530
Lo demas del Archipiélago de la India.	30,973
	<hr/>
	154,855

Si quisiéramos estimar con M. Crawford el polvo de oro del comercio de lo interior del Africa, en 14,000 kilógramos (cuyo cálculo me parece sin embargo demasiado excesivo), encontraríamos distribuido todo el oro del mundo conocido del modo siguiente:

<i>América española y Brasil.</i> Suponiendo en la primera que hubiere vuelto el laborío de las minas de oro y de plata aurífera, á su estado habitual, antes de la guerra de la independenciam.	11,000 kilóg.
<i>Europa y Rusia asiática.</i>	6,272
<i>Archipiélago de la India</i>	4,700
<i>Africa.</i>	14,000
	<hr/>
	35,972 kilóg.

* *Hist. of the Indian Archipelago*, 1820, vol. III, pág. 470 y 487.

La masa de plata que se sacaba anualmente de las minas *, en 1805, era de 870,000 kilogramos, de donde resultaría la proporción del producto del oro con el de la plata, como 1 : 24,2; cuando las minas de la América hayan llegado á su estado habitual; pero falta todavía mucho para que sea tal la proporción que existe entre las masas de oro y de plata *que refluyen á Europa*, ya de América y ya de Asia. Esta proporción que hace tiempo ** supuse ser de 1 : 40, me parece en el día de hoy como de 1 : 47, y aun tal vez como de 1 : 50, considerando muy exagerada la valuación del oro africano, y teniendo presente que una pequeña parte del oro del archipiélago de la India llega á los mercados de Europa. Por consiguiente el oro es mucho menos caro en el comercio que lo que debería serlo atendiendo á su escasez efectiva, sin duda, porque empleándose poco en todas partes (excepto en Inglaterra y Portugal) como materia de la joyería, y sí solo como medio de cambio, es menos buscado que la plata. A esta causa es preciso añadir otras que han produ-

* Véase mas arriba pág. 288.

** Véase mas arriba, pag. 289. Las modificaciones que ha experimentado en diferentes épocas la proporción entre el oro y la plata han sido examinadas muy juiciosamente por los señores Mushett y Carlos Grant, en el *Bouillon-Report*, pág. 209, 233, 865, y en el *Apéndice*, pág. 21. La misma obra fija en la página 38, el producto del oro en toda la América, en 67,095 marcos de Castilla, y el de la plata, en 2,000,000 de marcos, á mediados del siglo XVIII^o: de donde resultaría la proporción de la abundancia relativa, no de 1 : 62, sino de 1 : 30, como se verá mas adelante.

cido una acumulacion de oro desde muy antiguo y que no podemos investigar en este lugar.

Yo voy á tocar ahora la cuestion de saber, que masa de oro y plata registrada se ha sacado de las minas de la América española y del Brasil desde, 1492 hasta 1803. Sin tratar de corregir la valuacion de Raynal que abraza el intervalo desde el descubrimiento de las minas del Brasil hasta el año 1755, vemos por el estado del quinto, publicado por el señor de Eschwege, que el Brasil ha dado desde 1756 hasta 1777, cerca de 138,000 kilógramos; desde 1777 hasta 1803, cerca de 90,000 kilógramos *de oro registrado*, total en 57 años, 228,000 kilógramos, ó 144 $\frac{1}{2}$ millones de pesos. De aqui resulta que el oro de las colonias portuguesas en América ha llegado, (estando por lo que resulta de los *registros del quinto*) no á 684 $\frac{1}{2}$ millones de pesos, sino á $\frac{1}{10}$ de menos, ó sea á 624 millones. Me parece sin embargo, que esta disminucion no deberia alterar en nada el resultado definitivo de 5,706,700,000 pesos *, puesto que, segun el testimonio unánime de todas las personas que han vivido mucho tiempo en el Brasil, y que conocen la historia del comercio de este pais, se ha quedado muy corta mi valuacion de la extraccion fraudulenta (á $\frac{1}{4}$ del oro del Brasil quintado), aun respecto de los siglos pasados en que eran muy difíciles las comunicaciones con las costas, y de consiguiente con las naciones extranjeras.

* Véase mas arriba, pág. 304.

Yo observaré al fin de esta nota que los tres estados, pág. 281, 286 y 288 indican el oro y la plata fina; pero que los dos estados, p. 187 y 188, hechos en la casa de moneda de Méjico, presentan los marcos de Castilla de *plata de pesos* ó que se acerquen á la ley de estos; porque, segun estos estados, la fabricacion, en 1796, 1797, y 1799 ha sido, en plata de 2,854,072; 2,818,248; y 2,473,542 marcos de Castilla, al paso que las listas impresas en Méjico, hacen subir la fabricacion en estos mismos tres años, á 24,346,772; 24,041,180; y 21,096,031 pesos. En los cálculos presentados en las páginas 67, 70, 255, 271, 305 y 311, he reducido los pesos, segun el uso del pais, á marcos castellanos, dividiendo por $8\frac{1}{2}$; de modo que yo tampoco he obtenido sino marcos de plata *de la ley de los pesos*, ó sea 0,903. *La masa de plata fina sacada de las minas de la América formaria una esfera de un diámetro de $20\frac{47}{100}$ metros.* El marco de Castilla tiene 0,^{kil.}229,881. De un marco castellano de plata salen en moneda $8\frac{1}{8}$ duros, y como este marco corresponde á 229^{gr.},881 del nuevo peso de Francia, el peso del duro es de 27^{gr.},045. Debiendo ser su ley de 10 dineros, 20 granos, ó de 0,903, el duro vale, considerándole cabal en peso y ley, 5 francos 43 centésimos. El marco castellano de oro fino vale $145\frac{85}{100}$ duros, y el de plata fina, $9\frac{4}{10}$ duros. Hemos calculado mas arriba el kilógramo de oro fino por 3,444 francos, 44^{cent.},444; y el de plata fina á 222 francos 22^{cent.},222. Como en las minas y en las

casas de moneda de la América no se cuenta siempre por marcos de oro y plata de una misma ley, se halla uno embarazado siempre que trabaja sobre memorias en que está enunciada la ley de estos metales. Sin embargo, el error no puede ser mayor de un décimo, cantidad que parece menos perceptible, cuando se toman los términos medios de muchos años, y cuando se reflexiona sobre la masa de metales preciosos que no pagan el *quinto*.

Sobre las cantidades relativas de metales preciosos acuñados y reducidos á objetos de joyería.

Ya he tocado mas arriba en la página 331 la importante cuestion de saber: cual es la cantidad de oro y plata extraida de las minas de ambos continentes, que los europeos convierten todos los años en obras de platería. Como la vajilla antigua se refunde muchas veces, y como la moderna no es sino la variacion de forma de aquella misma no se puede conocer, sino muy vagamente la cantidad de metales preciosos que se añade todos los años á la que ya, desde muchos antes, componia la masa de oro y plata labrada. M. Necker es de parecer, que este aumento fue de 10 millones por año, solamente en Francia, hácia el año 1770*. M. Peuchet asegura, que en la época de la revolucion, lo que se fabricaba en obras de platería, galones y alhajas ascendia anualmente á 20 millones. He aqui unos datos mas recientes.

* Véase tambien Gerboux, *sur la Démonétisation de l'or*, pag 70.

En el año 1819 se han fabricado en Francia,

	Vajilla de oro.	Vajilla de plata.
En los departamentos.	1,608 kil.	21,326 kil.
En Paris.	1,026	40,541
	<u>2,634</u>	<u>61,867</u>

En 1810 se fabricaban en Paris solamente 1,213 kilogramos de oro, y 47,403 kilogramos de plata. Estos números no indican sino las materias de que el gobierno ha percibido derechos: y se puede decir que á pesar de la actividad y vigilancia de los empleados, hay siempre un tercio ó un cuarto que no se registra en la casa de moneda. Con arreglo á estas consideraciones la fabricacion en obras de platería que se hace anualmente en Francia, aunque la guerra marítima ponga obstáculos á la exportacion, es:

En oro de.	3,300 kil., ó	11,365,000 francos.
En plata de.	80,000	<u>17,760,000</u>
Valor total.		29,125,000

Seria muy útil tener datos análogos á los que preceden, respecto á la Inglaterra, la Alemania, la Rusia y la Italia. A falta de ellos, suponemos que el producto de la platería en Francia es al de la Europa entera como 1 : 4, y hallamos que el valor total de la fabricacion de la Europa debe subir á 120 millones de francos por año.

Yo no investigaré cual parte de estos metales es la que no se debe á la refundicion de la vajilla antigua; pero me parece que de los datos que acabamos de presentar, se puede inferir que la cantidad de oro y de

plata sacada de las minas de Europa y de la Siberia (capítulo XI, pág. 288) está muy lejos de poder remplazar la masa de los metales preciosos que se emplean anualmente en Europa, en vajilla, galones, y dorados, que llegan á disiparse en su division extrema, ó que se pierden accidentalmente.

Las reflexiones que preceden se hallan en el suplemento de la primera edicion del *Ensayo político*: y desde entonces me he ocupado en tres problemas, cuya solucion seria acaso mas prudente no buscar por ahora, vista la gran falta de materiales suficientes. Véase aqui la exposicion de estos problemas:

A. ¿En cuanto es superior el producto anual de las minas á lo que se añade anualmente en Europa para las obras de platería, atendido asi lo que realmente se pierde en metal, como el aumento de mejor estar de los pueblos? M. Low es de parecer * que la platería absorve $\frac{2}{3}$ del producto de las minas. M. Sismondi ** afirma, que « la mayor parte del producto de las minas se aplica al *monedage* ***, esto es, al acrecentamiento del numerario ». Sin embargo, este escritor filósofo manifiesta tener algunas dudas, cuando añade: « no sé si el trabajo de las minas contrapesa la masa de los metales preciosos, que se pierde en los usos de la vida, y que se añade á la vajilla. »

* *The present state of England*, 1822, tom. II, pág. 268, y *Append*, pág. 89.

** *Economie politique*, tom. II, pág. 55.

*** *Ibid.*, pág. 60.

B. ¿Cual es el valor del oro y de la plata que se emplean anualmente en Europa en obras de platería? y ¿que proporcion hay entre lo que se refunde y lo que se añade anualmente?

C. ¿Cual es el fondo ó existencias en los *almacenes* ó *tiendas* de platería en Europa, y que relacion tienen estas existencias con la vajilla existente?

Estoy muy lejos de creer que se puedan resolver desde luego definitivamente estos problemas; mas para excitar á que se hagan nuevas indagaciones, yo voy á reunir aqui algunos hechos y algunas suposiciones probables.

Al hablar del producto de las minas, es necesario partir desde la época inmediatamente anterior á los trastornos políticos de la América española. Desde ese tiempo ha disminuido este producto $\frac{2}{3}$, y despues $\frac{1}{3}$; pero algunos años de paz bastarán para que las cosas vuelvan al estado de 1809. Los resultados que he publicado en el capítulo XI, y las rectificaciones que acabo de añadir relativamente al oro del Brasil y á los lavaderos del Oural, parecen probar que la Europa recibirá (tan luego como las minas argentíferas de la América española esten otra vez en el estado de prosperidad en que yo las vi durante mis viages) de las minas de la América, de la Europa y de la Siberia:

870,000 kil. de plata (su valor, 193 millones de francos).

17,300 kil. de oro * (su valor, 59 $\frac{1}{2}$ millones de francos).

* A saber : 10,400 kilóg. de la América española, 600 kilóg. del Brasil, 6,300 kilóg. de la Europa y de la Rusia asiática. Véase mas arriba, pág. 345-348.

Con arreglo á esta valuacion, que puedetenerse como bastante exacta, la abundancia relativa de los metales está en razon de 1 : 50, y no en la de 1 : 62 ó la de 1 : 68, como lo supone el *Committee* del *Bullion-Report* *. La relacion comercial de los dos metales, depende á un mismo tiempo de su mayor ó menor produccion respectiva, de los pedidos que se hagan de ellos y de su destruccion desigual. Se *pide* como signo en los cambios y en la fabricacion de vajilla mas plata que oro; y por el frotamiento desaparece mas porcion de plata.

Se cree que el numerario de la Francia antigua (2400 millones de francos) es al de Europa ** (8600 millones de francos) con corta diferencia, como 1 : 4; y con mas exactitud, como 1 : 3,6. El duque de Gaeta calculaba, en 1813, en un informe al emperador Napoleon *** el numerario de la Francia de aquella época, en 3,479,156,000 francos. La Francia de aquella época (del imperio) tenia una poblacion de 44 millones de habitantes. De las interesantes *Investigaciones*

* *Account*, pág. 43. En la China, la relacion comercial del oro y de la plata ha sido hasta 1730, como 1 : 10; ahora es como 1 : 16. (*Minutes*, pág. 234.)

** Véase mas arriba (pág. 313 y 331) una discusion de los resultados de Necker. Estos ensayos de calcular el numerario de la Europa son muy antiguos. Véase el extracto de la obra curiosa de Gregory King (1688) en *Tooke on high and low Price* (2ª ed.). *Appendix*, p. 1, pág. 2. King supone á fines del siglo xviiº, un numerario de 225 millones de libras esterlinas en Europa, de los cuales 77 millones en vajilla.

*** Balbi, *Ensayo estadístico sobre el Portugal*, vol. 1, pág. 336.

estadísticas sobre Paris, publicadas, en 1823, por el conde de Chabrol, resulta : *

1º Que las materias primeras que se emplean, un año con otro, en las obras de joyería y platería fabricada en Paris, son :

En oro, por valor de 5,332,388 fr. (con corta diferencia 1,550 kil.)

En plata, por valor de 9,220,500 fr. (con corta diferencia 41,500 kil.)

Otro estado da, como término medio de 23 años, 4458 marcos de oro, y 114,116 marcos de plata, ó para cada metal mas de $\frac{1}{3}$ de menos; lo cual, segun una nota adjunta al estado, parece provenir de que los números menores se tomaron en los registros de la *Oficina del contraste* (*Bureau de Garantie*), sin tener cuenta con el fraude.

2º Que en Paris se fabrica el doble que en los departamentos. En este supuesto, se ha calculado la fabricacion de plata labrada en Francia, combinando los datos aproximativos que acabamos de recoger, por lo menos en 2,300 kilogramos en oro, y 62,300 kilogramos en plata **. Acaso se podria admitir por lo que hace á la Europa entera,

En oro.	9,200 kilógr.	31,684,800 francos.
En plata.	250,000	<u>55,500,000</u>
		87,184,800

3º Los $\frac{2}{3}$ de la fabricacion de plata labrada en Paris, se emplean en los departamentos; los productos expor-

* Estado nº 85.

** En la primera edicion de esta obra, yo me habia fijado en 3,300 kilóg. en oro, y 80,000 kilóg. en plata.

tados á la Alemania, la Suiza, y lo demas de la Europa no forman mas que $\frac{1}{10}$ de la produccion total de Paris.

4º El valor del *recuento* (*recense*) de todos los objetos fabricados y no vendidos en el año 1819 en toda la Francia, era de 64 millones de francos, á saber; en Paris, 20 millones de francos, y en los departamentos 44 millones de francos; ó de 7,000 kilogramos en oro, y 218,000 kilogramos en plata, en Paris y los departamentos juntos. La masa de existencias *de las tiendas*, es sin duda alguna la que queda acumulada; porque se fabrica mas de lo que se puede vender todos los años. De aqui resulta que los enseres de las tiendas de platería de toda la Europa ascienden tal vez, á 28,000 kilogramos de oro, 872,000 kilogramos de plata: es decir, que si de un golpe se dejasen vacias todas estas tiendas, seria menester para volver á abastecerlas, el oro de la América de *tres años* y la plata de la América de *un año*. Tambien es de notar que, segun la valuacion de la fabricacion anual de Paris, y segun la de los enseres de las tiendas, el oro que se emplea es $\frac{1}{27}$ á $\frac{1}{30}$ respecto de la plata, proporcion muy diferente de la que presenta el producto del laborío de los dos metales. Como las minas de la América, de la Siberia y de la Europa reunidas producen 47 á 50 veces mas plata que oro, y como la platería se lleva, en oro, hasta $\frac{1}{30}$, esta propende á pedir mas frecuentemente oro, y á encarecer de consiguiente este metal. Asi que, no se puede explicar por el uso relativo de los dos metales en vajilla, porqué la relacion co-

mercial del oro á la plata no es mas que de 1 : 16.

Podria admitirse, como lo suponen muchos sabios mas versados que yo en las materias de economía política, que en Europa hay muchos menos metales preciosos en numerario que en vajilla ? He aqui los datos que yo he podido reunir hasta de presente. El numerario de la Europa es por lo menos de 8600 millones de francos : el valor de los enseres de las tiendas en Europa no puede pasar de 4×64 millones, ó 256 millones de francos. Seria pues necesario, para que la asercion que acabamos de citar fuera exacta, que la vajilla que se halla entre las manos de los particulares de toda la Europa fuese 34 veces mas considerable que los enseres de las tiendas; y como estos enseres eran en Francia, segun el recuento, del valor de 64 millones de francos, el valor de la vajilla de toda la Francia pasaria de dos mil millones de francos, lo que da 63 francos por individuo. Confieso que este resultado tiene algo de extraordinario, si se considera el número de individuos que tienen algunos francos, pero que no tienen ninguna plata labrada. ¿Estará esto compensado con las familias ricas y con la multitud de relojes y cubiertos, de los cuales se fabrican solo en Paris 400,000 todos los años ? A pesar de esto, el valor de la plata labrada en Francia (dos mil millones de francos) seria todavía un quinto menor que la cantidad de numerario que se supone estar en circulacion en este reino; pero muy pronto veremos que otras consideraciones nos inducen á creer que la vajilla absorbe

anualmente menos de $\frac{1}{3}$ del producto de las minas.

Si el numerario existente excede el valor de la vajilla, no puede admitirse la asercion de M. Lowe, de que la vajilla absorve anualmente mayor parte de lo que producen las minas, que no la fabricacion de la moneda. El apreciable autor de la obra *Present state of England*, encuentra, formando muchas hipótesis acerca de las riquezas de las familias y de sus necesidades anuales en objetos de platería: 1° que se toman anualmente 144 millones del producto de las minas para aumentar y reparar la vajilla en Europa: 2° que estos 144 millones de francos son los $\frac{3}{4}$ de toda la plata labrada que se fabrica anualmente.

Comparemos esta asercion con lo que dejamos sentado para toda la Europa, fundándonos en la analogía de lo que se fabrica en Francia. Hemos presentado como probable que la Europa emplea anualmente en vajilla de oro, un valor de 31,700,000 francos, y en plata, un valor de 55,500,000 francos. Segun los estados del conde de Chabrol, que ya hemos citado mas arriba, las hechuras son al material en la vajilla de oro, como 7 : 5; y en la de plata, como 5 : 9; resultan pues mas de 144 millones de francos, por valor de toda la vajilla fabricada anualmente en Europa. M. Lowe halla por un camino del todo diferente, 8 millones de libras esterlinas en la Europa y los Estados-Unidos, y piensa que descontando del valor de esta fabricacion el de la vajilla antigua, quedan 6 millones de libras esterlinas de oro y plata que la

platería añade anualmente en Europa y en los Estados-Unidos, tomándolas de los metales preciosos que se sacan de las minas. Estos 144 millones no formarían los $\frac{2}{3}$ sino $\frac{57}{100}$ del valor total del producto anual de las minas de ambos continentes: pero haciendo la conveniente distincion, como lo hemos hecho mas arriba, entre la masa real de oro y plata empleada en las obras de joyería y el valor comercial de estas obras, resulta, aun en la suposicion de M. Lowe, que la platería emplea anualmente una cantidad de metales preciosos que equivalen al tercio de cuanto producen las minas. Necker y Gerboux creian que, en 1789, la joyería fabricada en Francia era de 20 millones de francos, (valor de los metales preciosos), y que 10 millones provenian del oro y plata añadidos. Hemos visto mas arriba, que aun en el día de hoy, la Francia emplea en la fabricacion de la vajilla, todos los años aproximativamente 2300 kilogramos de oro y 62,300 kilogramos de plata; valor total intrínseco de 21,750,000 francos. Los estados publicados por el conde de Chabrol, probarian en este caso, si los cálculos de Necker son exactos, que no ha habido notable alteracion en el estado de la platería. Estos estados dan para Paris: en valor de los metales 14,552,000 francos; y en valor de los objetos de plata labrada (comprendiendo las hechuras) 27,400,000 francos.

Segun la suposicion de Necker, de que la mitad de los metales preciosos empleados en obras de platería es *nuevamente añadida*, resultará que toda la Eu-

ropa toma del producto de las minas, 44 millones de francos, lo que serviría á probar que apenas se absorve $\frac{1}{3}$ ó $\frac{1}{6}$ de lo que producen las minas para aumentar y restablecer su vajilla.

El estado de la cantidad de oro y de plata acuñada en Méjico, desde 1690 hasta 1800, que he publicado mas arriba (p. 187) es un documento oficial que no ha salido á luz en ninguna obra anterior á la mia. Le doy tanta mayor importancia, cuanto que este estado junto con el del Potosí (desde el año 1559 hasta el de 1789), abrazan la mitad de los metales preciosos que han suministrado á la Europa las colonias españolas, desde el descubrimiento de la América hasta nuestros dias. En la *Balanza del comercio de Veracruz*, impresa en 1811, se dice (pág. 23) que la real Casa de Moneda ha fabricado en oro y plata, desde 1590 hasta 1809, la suma de 1,523,005,095 pesos: este es, 23,569,197 pesos mas que lo que aparece en el estado manuscrito (1690-1800) que se me ha comunicado de los archivos, al cual yo he añadido los años 1800 hasta 1809. Es menester convenir en que al sumar unas cantidades tan grandes se pueden escapar algunos errores de guarismo. Ya he hecho observar en otra parte que el producto entero de 110 años era de 1,294,918,514 pesos, y no de 1,298,217,472 pesos, como lo indica el documento oficial. La acuñacion del año de 1804, que segun las *Notas on Mexico*, p. 65, habia sido de 27,080,001 pesos, fue en oro, de 3633 marcos, ó 494,210 pesos; y en

plata, de 2,756,657 marcos ó 23,512,079 pesos; total, 24,007,789 pesos.

En el estado de los marcos de plata acuñada, desde 1690 hasta 1800 en la casa de moneda de Méjico se encuentra añadida la nota siguiente: « de los 94,645,996 marcos de plata acuñada, desde 1690 hasta 1777, ha habido 1771 marcos procedentes del Perú: 6964 marcos de moneda de martillo y 851,285 marcos de piezas viejas, retiradas de la circulacion durante los años 1772 y 1776 y trasformadas en pesos fuertes; de manera que, desde 1690 hasta 1778, no ha habido propiamente hablando mas que 93,785,975 marcos de plata procedentes de las minas de Méjico. En la suma de 147,252,008 marcos de plata anotada mas arriba (p. 193), no se ha hecho esta disminucion; la cual da, para los años de 1690 á 1799 una masa total de 146,391,988 marcos. »

Sobre la actividad de las casas de moneda de Francia comparada con la de la casa de moneda de Méjico.

Si las diez y seis casas de moneda de Francia fabrican menos * que la única casa de moneda de Méjico, no hay que buscar otra causa sino la falta de materias primeras. En Paris, puede fabricar cada volante por hora, 2500 monedas de 40, de 20, de 2 y de 1 franco: se acuñan 3000 francos en monedas de medio franco, y 2000 en piezas de 5 francos.

* Véase mas adelante en el cap. XII.

El trabajo del mes de abril de 1796 en la casa de moneda de Méjico, ha ascendido á una suma de 2,922,185 pesos, y el del mes de diciembre de 1792 ha llegado á 3,065,000 pesos.

Se ha fabricado esta suma, parte en oro y parte en plata: y valuando el peso al precio de 5 francos y 43 centésimos, los 3,065,000 pesos harian en moneda francesa. 16,642,950 fr.

En trece dias, en el mes de enero de 1811, llegó en Paris la fabricacion de oro y plata á 7,996,454 francos, segun lo cual en 26 dias se tendria la cantidad de. 15,992,908 fr.

Doce casas de moneda de Francia pueden fabricar al dia, si se les dan materiales con exactitud, 1,000,000 de francos en plata, lo que hace en 26 dias. 26,000,000 fr.

Ya se ve que en este último cálculo no se trata de las piezas de oro; y es claro que si se trabajase sobre este metal, daria una suma muy superior á la de los veintiseis millones de francos en plata.

M. Necker anotó en su obra sobre la administracion de la hacienda pública en Francia, la cantidad de oro y plata fabricada desde 1726 hasta 1780. Vamos á dar aqui un estado exacto de la *fabricacion general de todas las casas de moneda de Francia*, desde 1726 hasta 1809.

La fabricacion de 1726 á 1785 fue de 986,643,888

libras tornesas, en oro. Mas de los dos tercios de este oro se ha refundido en los nueve años siguientes; porque la fabricacion en oro ha subido, desde 1785 hasta 1794, á 751,281,504 francos.

La fabricacion en plata, desde 1726 hasta 1794, ha sido de 2,072,022,441 libras tornesas.

El valor total de las diferentes monedas de oro y plata, vellon, y material de campanas, fabricadas en todas las casas de moneda en Francia, desde 1726 hasta 1794 ha sido de 3,849,026,184 libras tornesas.

Desde 1795 hasta 1802, se han acuñado en piezas de 5 francos, por valor de 106,237,255 francos, con el tipo *Hércules y la libertad*.

La fabricacion desde 1802 hasta 1809 ha ascendido en oro, á 173,219,700 francos; y en plata á 259,454,874 francos, ó un año con otro, en los últimos ocho años, á mas de 54 millones de francos. De estos datos resulta, que en el espacio de 83 años, desde 1726 hasta 1809, el valor de la fabricacion total en Francia, en oro, plata y cobre, ha sido de 4,410,396,000 francos.

Segun las noticias oficiales * que ha publicado M. Tarbé, antiguo gefe de division en el ministerio de las manufacturas y del comercio, se han fabricado en Francia monedas nuevas hasta el 31 de diciembre de 1825, en la forma siguiente:

* *Manuel pratique des poids et mesures*, 1826, pág. 330.

<i>Oro</i> , antes de la restauracion.	528,024,440 fr.	}	933,897,200
en el reinado de Luis XVIII.	389,333,060		
en el de Carlos X.	16,539,700		
<i>Plata</i> , en tiempo de la República.	106,237,255	}	1,638,812,173
en el del Imperio.	887,830,055		
en el reinado de Luis XVIII.	614,836,109		
en el de Carlos X.	29,908,754		
Piezas de 30 y de 15 sueldos.			27,278,019
Vellon, piezas de 10 centésimos antes de la Restauracion.			3,286,932
TOTAL.			<u>2,603,274,344</u>

Esta suma es igual con corta diferencia á todo el numerario que habia en circulacion en 1789. Efectivamente, la fabricacion de las monedas de oro de la ley determinada por el edicto de enero de 1726, ha subido, en francos, hasta el año 1785, á 967,407,923 francos. Y habiéndose mandado la refundicion de esta cantidad por la declaracion de 3o de octubre 1785, se ha fabricado:

En luises nuevos, por valor de.	738,157,152 francos.
Monedas de plata de la ley de 1726.	<u>1,956,402,112</u>
TOTAL.	2,694,559,264

Desde el año de 1803, se han empleado para fabricar nuevas monedas:

En luises de 1785.	134,162,144 francos.
En escudos de 3 y de 6 francos.	753,443,289
En monedas de 24, 12 y 6 sueldos.	<u>4,988,218</u>
TOTAL.	892,593,651

A estas últimas sumas, calculadas, no conforme al valor nominal de las monedas refundidas, sino con

arreglo al precio de la tarifa de los cambios sin ningún descuento, deben aumentarse, ya el derecho de monedage, y ya el peso que han perdido por una larga circulacion: los demas metales empleados en la fabricacion provienen de monedas extranjeras y de barras ó materias llevadas á la casa de moneda.

De la diferencia de las cantidades de moneda refundida, respecto al importe de su fabricacion, podria creerse que todavía quedan en circulacion,

En lises viejos de 1726.	231,250,771 francos.
En lises de 1785.	603,994,608
En piezas antiguas de plata.	<u>1,197,970,905</u>
TOTAL.	2,033,215,984

salva siempre la diferencia que resulta del precio inferior al valor nominal, en que se han pagado las monedas refundidas. *

Se puede suponer que una gran parte de este exceso se ha fundido ya para la fabricacion de las monedas extranjeras, y ya para las obras de platería asi en

* Las monedas de oro acuñadas en Londres desde 1797 hasta 1810 han ascendido al valor de 8,960,100 libras esterlinas. (*Bouillon-Report*, Acc. pág. 27.) Desde 1819 á 1825, se han fabricado en Inglaterra en oro y plata, 17,000,000 de libras esterlinas. En general, se calcula en Londres el monedage de 1760 hasta 1819 por valor de 744,501,600 libras esterlinas; en plata, de 5,092,300 libras esterlinas. (Véase *Statistical illustrations*, pág. 47, y *Reports by the Lords Committee appointed to inquire into the state of the Bank of England*, 1819, pág. 370, «The circulating medium of England as far as it consists of notes of the bank of England or of the country bank-notes between 1810-1818, was from 42 to 48 millions of pounds sterling.»)

Francia como en los países extranjeros en donde la emigración ha contribuido á esparcir estas monedas.

De las alteraciones que experimenta la acumulación de los metales preciosos en Europa.

Los progresos de la industria manufacturera de la Europa, y la necesidad siempre creciente de los productos del oeste en muchas partes del Asia, han producido alteraciones importantes en el comercio con la India y con la China. La pérdida de metales preciosos * que han experimentado los pueblos de Eu-

* Un viajero que ha vivido mucho tiempo en la India, en la China y en las islas Filipinas, y cuya activa curiosidad se ha dirigido especialmente hácia lo que puede interesar la industria manufacturera y el comercio de los Europeos, el señor Felix de Sainte-Croix, es de parecer que las sumas que llevan á las Indias las diferentes naciones mercantiles, y que se convierten en *rupias*, ascendían aun, desde 1804 hasta 1806, un año con otro, á ocho ó nueve millones de pesos, de los cuales se pueden contar,

5,200,000	pesos, procedentes del comercio inglés.
2,000,000	. . . . . anglo-americano.
600,000	. . . . . español.
400,000	. . . . . dinamarques.
<u>8,200,000</u>	

Los Europeos han llevado á la China,

En 1804.	. . . . . 6,117,600 pesos.
1805.	. . . . . 5,293,000
1806.	. . . . . 3,384,998

La Europa perdía, según el señor de Sainte-Croix,

Por la vía de Canton y de Macao.	. . . 2,500,000 pesos.
Por la de Emui.	. . . . . 800,000
Y por la de Cochinchina.	. . . . . <u>500,000</u>
	3,800,000

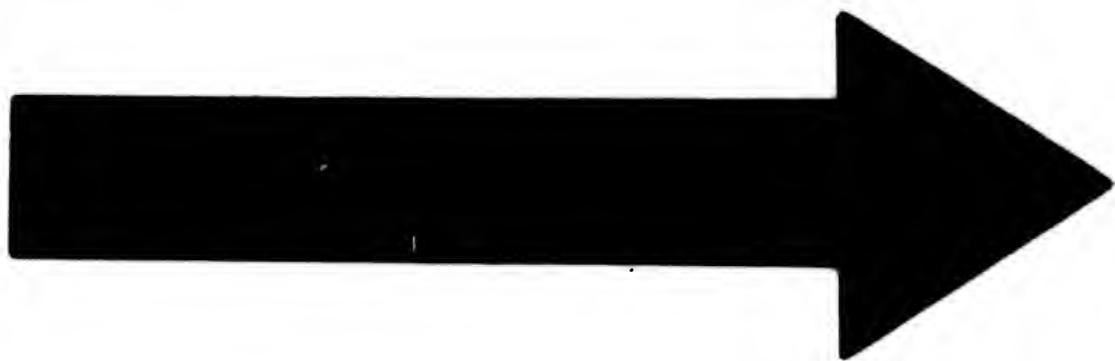
Si se añaden á esta suma los 8 ó 9 millones de pesos que se

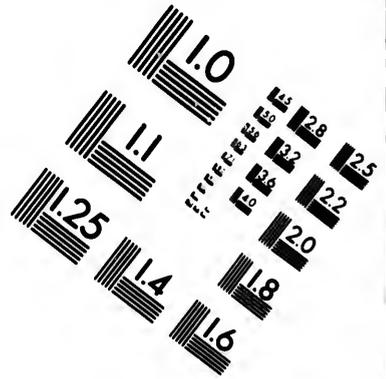
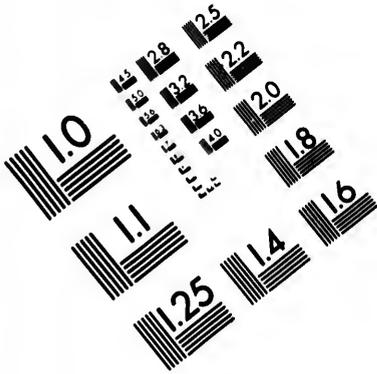
ropa por las diferentes vías de Levante, de la Rusia asiática, del Indostan, de la China y del archipiélago de las Indias, han disminuido considerablemente desde que se publicó la primera edicion de esta obra; y hoy dia es opinion comun la de que la Gran-Bretaña hace refluir á Europa oro y plata desde la península de la India. Yo apuntaré aqui algunos datos numéricos que podran servir para rectificar, ó por mejor decir, para poder aplicar á tiempos mas modernos las investigaciones hechas anteriormente en este mismo capítulo XI.

He aqui primeramente el estado del comercio asiático * en los años 1824 y 1825.

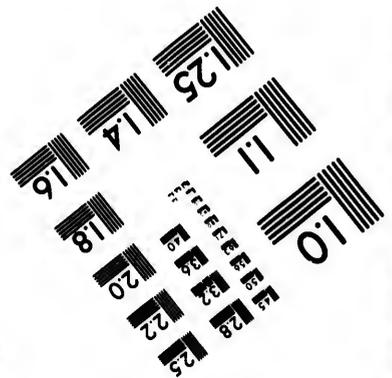
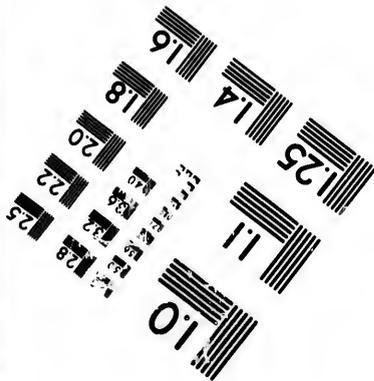
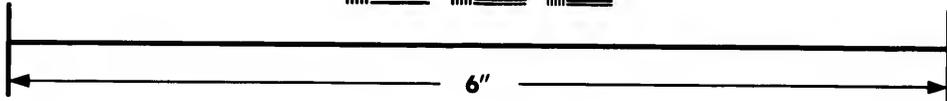
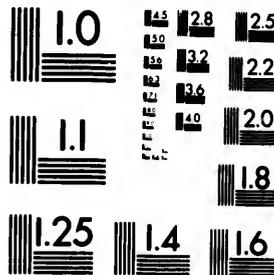
convierten en rupias en la India, y la plata que absorbe el comercio de los Europeos y los Anglo-américanos con el Japon, el grande archipiélago del Asia, la Persia, Mascat, Moka, Mozambique y Madagascar, resulta una pérdida de numerario que asciende, en esta época, á 16 ó 17 millones de pesos. Acerca de las pérdidas en numerario que ha hecho el comercio de la India y de la China, en los años desde 1788 á 1809, véanse los Estados del *Bouillon-Report*, 1810, *Accounts*, pág. 15.

* *Asiat. Journ.*, 1826, pág. 483. Compárense *Staunton, Miscellaneous Notices relating to China*, 1822, pág. 126, 191, 354, 384. *Colonial policy of India*, pág. 94.





**IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)**



**Photographic
Sciences
Corporation**

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4303

18
20
22
25
28
32
36

10

AÑOS, QUE ACABAN EN 5 DE ENERO.	MERCANCIAS			TOTAL
	EXTRANGERAS y COLONIALES.	INGLESAS É IRLANDESAS.		DE LAS EXPORTACIONES.
	Valor oficial.	Valor oficial.	Valor declarado.	Valor declarado.
	—	—	—	—
A LAS INDIAS ORIENTALES Y A LA CHINA SIN COMPRENDER EL CABO DE BUENA - ESPERANZA.				
	lib. est.	lib. est.	lib. est.	lib. est.
1824	604,047	3,751,391	3,753,469	4,357,516
1825	710,575	3,684,305	3,490,325	4,200,900
AL CABO DE BUENA ESPERANZA.				
1824	59,661	375,663	334,967	394,628
1825	30,966	245,455	245,054	276,620
A LAS INDIAS ORIENTALES INGLESAS.				
1824	285,247	4,600,665	3,678,120	3,963,367
1825	324,374	4,843,560	3,827,489	4,151,863
REEXPORTACION DE LAS INDIAS OCCIDENTALES BRITANICAS AL EXTRANGERO. (<i>Valor declarado.</i>)				
1824	1,519,350	" "	" "	" "
1825	1,014,152	" "	" "	" "
Término medio del valor de las exportaciones á las Indias Orientales y á la China, incluso el cabo de Buena-Esperanza.				4,614,532
Término medio de las exportaciones á las Indias Occidentales británicas, despues de deducir el valor de las reexportaciones.				2,790,864
BALANCE á favor del comercio de las Indias Orient.				1,823,668

El consumo del te aumenta indudablemente en el continente de Europa; pero aumenta con mucha menos rapidez de lo que podria creerse. La Gran-Bretaña ha dado á las demas naciones, un año con otro, desde el de 1807 hasta el de 1812, mas de 3,790,000

libras, y ha reexportado, año comun, desde 1822 á 1826, la cantidad de 4,118,000 libras. El consumo exterior de la Gran-Bretaña no se ha aumentado mas que $\frac{1}{6}$ en el espacio de 20 años.

*Cantidades de té importado y consumido en la Gran-Bretaña desde el año 1805 hasta 1826, y término medio de estas cantidades por cada diez años.**

AÑOS QUE ACABAN EN 5 DE ENERO.	IMPORTACION. LIBRAS.	TÉ EXPENDIDO PARA EL CONSUMO INTERIOR, Después de haber deducido las exporta- ciones a premio. (LIBRAS.)
1807	22,155,557	20,979,128
1808	12,599,236	19,239,312
1809	35,747,224	20,859,929
1810	21,717,310	19,869,134
1811	19,791,356	19,093,244
1812	21,231,879	20,702,809
1813	23,318,153	20,018,251
1814	30,383,504	20,443,236
1815	26,110,550	19,224,154
1816	25,602,214	22,378,345
1817	46,234,380	21,848,903
1818	31,467,073	20,619,455
1819	20,065,728	21,859,482
* 1820	23,750,413	22,881,957
1821	30,147,994	22,366,547
1822	30,731,105	22,494,828
1823	27,362,766	23,559,495
1824	29,046,887	23,810,967
1825	31,682,007	23,908,629
1826	29,345,778	24,150,372
Término medio del consumo anual de 1807 á 1816.		20,280,754
Idem de 1816 á 1826.		22,750,063

* Loc. Cit. 1826, pág. 775. Acerca de la historia del comercio del té, véase *Crawford, Hist. of the Indian Archipelago*, tom. III, pág. 522-

Desde el año 1809, es cuando principalmente ha cesado casi del todo la exportacion en numerario en el comercio de la compañía de la India con los puertos de Calcuta, Bombay y Madrás. Ahora últimamente el valor del oro y de la plata que ha refluído anualmente de la India á la Inglaterra por balance del comercio ha sido de dos millones de libras esterlinas. Cuéntase ademas millon y medio de libras esterlinas que traen consigo las personas que han vivido mucho tiempo en la India *, ó que vienen á Inglaterra para cuidar de la educacion de sus hijos. Por lo que hace al comercio con las islas Filipinas y al de los Estados- Unidos con Canton, se pueden considerar como dos caminos por donde el Asia gana en numerario. **

La grande actividad que se ha desplegado ahora últimamente en el laborío de las minas de oro y plata de la América, la introduccion de máquinas mas energicas y las mudanzas políticas del nuevo continente, han dado origen á la idea de que una grande acumulacion de oro y plata en Europa podria influir de repente en los precios de los géneros. En el siglo xviº, cuando se descubrieron las minas del Potosí y estas se

532; *Oriental Herald*, 1824, tom. 1, pág. 106; *Stat. Illustrat.*, pág. 61 á 64. Las indicaciones de las cantidades que vende la Compañía de la India, no estan muy conformes unas con otras en las obras que acabo de citar.

* *Colonial policy of India*, 1822, pág. 58.

** *Bonillon-Report, Minutes*, pág. 253.

hallaban en su mayor bonanza, una pequeña masa de plata, dirigida toda á una parte de la Europa, poco extensa y casi la única civilizada, produjo una revolucion rápida en el precio de las cosas. La civilizacion está generalizada hoy en un espacio seis veces mayor, y las clases ínfimas de la sociedad en todas partes estan regularmente acomodadas. La masa de metales preciosos que exigen el monedage y la platería se ha aumentado de una manera extraordinaria. En una poblacion de 208,000,000 de habitantes que contiene la Europa, cada individuo posee una cierta cantidad de plata en numerario ó en plata labrada; y la enorme actividad del comercio emplea una masa de metales preciosos que no puede compararse con la que exigia el comercio del siglo xvi°. No hay duda en que el producto de las minas de Méjico puede duplicarse ó triplicarse en el espacio de un siglo. Si la plata que se saca de las minas en el espacio de 20 años refluyese de un golpe en Europa, si los puertos de España, de Inglaterra ó de Francia recibiesen de una vez 12 ó 15 millones de kilogramos de plata, en este caso seria inmenso su efecto en los precios; pero una acumulacion progresiva, un tránsito lento desde 537,000 kilogramos que daba Méjico á principios de este siglo hasta 800,000, un millon, ó hasta millon y medio de kilogramos, seria apenas sensible. La historia de lo pasado puede citarse en apoyo de esta opinion; las minas de Méjico dieron á España antes de la guerra de la independencia, un año con otro, dos millones y medio de mar-

cos de plata , al paso que desde el año 1700 hasta 1710 apenas daban 700,000 marcos. La abundancia relativa del oro y de la plata ha padecido unas fluctuaciones extraordinarias en el Brasil y en el Oural; la absorcion de los metales preciosos en Asia ha disminuido considerablemente; y no obstante todos estos hechos que pueden considerarse como unos acontecimientos grandes y memorables en la historia del *comercio de los metales*, han influido solo débilmente en el precio de las cosas en un continente cuyo numerario pasa de 8600 millones de francos , y que ha empleado hasta de presente 45 millones de francos en aumentar y restablecer los objetos de platería. La accion del papel-moneda, especie de producto, cuya mina parece inagotable, contribuye tambien á desfigurar las alteraciones que podria producir la acumulacion de los metales preciosos.

ADICION DEL TRADUCTOR

AL CAPÍTULO XI.

Las curiosas é importantes noticias que el autor ha reunido en este capítulo acerca del estado en que se hallaba el ramo de la minería de Nueva-España, en el año de 1803, época de su residencia en aquel reino, excitan mas y mas el deseo de saber cual sea su situacion actual despues de tantos y tan extraordinarios sucesos como los que en estos últimos tiempos han turbado la tranquilidad de todo el hemisferio americano, y sus relaciones con la metrópoli. Las alteraciones y guerras que desde el año de 1810 se han sucedido casi sin interrupcion en el reino de Méjico no han podido menos de hacerse sentir principalmente en las comarcas de minas, ya destruyendo la seguridad y tranquilidad necesarias para continuar y hacer fructíferos sus laborios, ya sobrecargándolas de contribuciones de todos géneros, pedidas ó arrancadas por la fuerza de todas las partes que se combatian.

Fácil es concebir cuantas minas de las de menos nombre se habran abandonado ó perdido, y cual será el estado de decadencia á que aun las mas fructíferas y celebradas han debido venir á parar. Baste por ejemplo el estado comparativo que respecto á la famosa minería de Guanajuato, se publicó en el periódico mejicano, intitulado *Semanario político y literario*, de 26 julio de 1820; estado que se sacó de los libros de ensaye de aquella ciudad, y es el siguiente.

ANTES DE LA INSURRECCION.			DESPUES DE LA INSURRECCION.		
AÑOS.	PLATA. MARCOS.	ORO. MARCOS.	AÑOS.	PLATA. MARCOS.	ORO. MARCOS.
1801	342,608	1,457	1810	511,445	1,412
1802	502,497	1,676	1811	270,206	550
1803	750,887	1,538	1812	357,930	907
1804	755,861	2,228	1813	292,211	462
1805	723,789	2,495	1814	337,795	708
1806	618,417	2,188	1815	275,905	841
1807	578,735	2,396	1816	269,711	694
1808	617,474	1,842	1817	199,706	523
1809	620,012	2,189	1818	155,112	401

En las cortes de España no pudo menos de tomarse este punto en la alta consideracion que merece. Varios diputados hicieron diversas proposiciones para mejorar la legislacion relativa á objeto de tan grave interes. Formóse para su exámen una comision especial, la cual dió en 24 de mayo de 1821 su dictámen y proyecto de ley con el cual se conformó el congreso. Pero habiendo ocurrido casi coetáneamente las nuevas turbaciones del reino de Méjico, y existiendo ya allí, cuando pudieron llegar las nuevas disposiciones de Madrid, una regencia y una junta que ejercia provisionalmente las facultades legislativas, ocupándose ambas, como era natural, en buscar los remedios para los males que la minería experimentaba, se tuvo presente en la comision especial que al efecto se habia nombrado, lo acordado por las cortes de España. La comision de Méjico convino en la mayor parte de estos acuerdos, y haciendo sin embargo algunas modificaciones presentó 14 proposiciones, con las cuales parece se conformó el gobierno presente de aquel pais.

La feliz casualidad de encontrarse en Paris al tiempo mismo de estarse imprimiendo esta traduccion, don Lucas Alaman,

diputado que ha sido en cortes por la provincia de Guanajuato lugar de su nacimiento, sugeto ademas muy instruido en mineralogía, me ha proporcionado, sobre muchas correcciones en los términos asi técnicos como particulares de su país, en esta parte de mi traduccion, un ejemplar de los expresados dictámenes de las comisiones de Madrid y de Méjico, que me ha parecido sumamente útil publicar aqui, asi por la confirmacion que en ellos se encuentra de muchas de las observaciones ya hechas por el baron de Humboldt en este capítulo, como porque muestran el último estado de la legislacion en esta materia.

ACION.

RO.
RCOS.12
50
07
62
08
41
94
23
01

e este
atados
acion
e exá-
ro de
ormó
e las
alli,
drid,
s fa-
ural,
ocri-
fecto
a. La
uer-
entó
go-
simo
uan,

DICTÁMEN

DE LA COMISION ESPECIAL

NOMBRADA PARA INFORMAR

SOBRE

EL IMPORTANTE RAMO DE MINERÍAS.

La comision especial nombrada para examinar las proposiciones hechas por varios señores diputados acerca de las reformas que exige la administracion del importante ramo de la minería en Nueva-España para restablecerse en su antiguo esplendor, bien persuadida de la gravedad del asunto y de las funestas consecuencias que traerá cualquiera demora, se ha ocupado de él incesantemente, consultando los hechos que ofrecen los expedientes que sobre la materia se seguían en el extinguido consejo de Indias.

Del exámen de las proposiciones resulta, que estas tienen dos objetos principales, la reforma del sistema de contribuciones impuestas á las minas, y la del tribunal especial de estas.

Para proceder con el órden debido, la comision fijó su consideracion sobre los puntos siguientes: cual es el estado actual de la minería en Nueva-España: cuales son las causas que á él le han reducido: cual es el perjuicio que le resulta del sistema de contribuciones que hasta ahora se ha seguido.

La comision evitaría afligir al congreso presentándole el

funesto cuadro que ofrece el estado de la minería, si el conocimiento del mal no fuese necesario para la pronta aplicacion del remedio. De todos los datos que ha recogido se infiere, que exceptuando algunas minas en Zacatecas y en Tasco, no se trabaja formalmente ninguna; que el laborio actual está reducido á arrancar sobre el nivel de la inundacion los restos de la antigua riqueza: que no hay obra alguna de indagacion, y que las aguas van subiendo sin que los mineros puedan por falta de medios hacer esfuerzo alguno para agotarlas ó disminuirlas: que Guanajuato, uno de los reales mas opulentos, en el cual una sola mina, la Valenciana, producía anualmente tanto como el Perú todo entero, está casi destruido; y que siendo muy rápidos los progresos de esta decadencia, es muy de temer que dentro de brevísimo tiempo la extraccion de plata en Nueva-España vendrá á ser casi nula. Esta triste indiferencia puede fundarse sobre datos numéricos. En el quinquenio que precedió á la revolucion, hasta el año de 1809 inclusive, el término medio de la plata extraida en Guanajuato fue de 630 mil marcos, y el del oro 2,200 marcos, importando ambas partidas la suma de 5,600 mil pesos fuertes. En el que corrió desde 1814 á 1818, el término medio de la plata fue 240 mil marcos; el del oro 630, notándose en este periodo una disminucion tan rápida de año á año, como que en el de 14 se extrajeron aun 330 mil marcos de plata, y 708 de oro; y en el de 18 solo 155 mil de aquella, y 401 de este, que importan 1300 mil pesos fuertes. Es decir, que la extraccion actual está reducida á poco mas de la cuarta parte de lo que era antes de la revolucion. Por notable que parezca esta rebaja, aun puede citarse otra todavía mas visible: antes de la revolucion habia en Guanajuato 1896 máquinas para la trituracion de los minerales; actualmente solo estan en movimiento 162. Se ha tomado á Guanajuato por ejemplo, por ser el mas cuantioso de los reales de minas; pero las presentaciones de plata y oro en las casas de moneda verifi-

can que la decadencia es general en todos. En la de Méjico la cantidad de metales acuñados en el año anterior fue de cerca de dos millones de pesos fuertes menor que la del año de 1819, sin que pueda atribuirse esta disminucion al establecimiento de otras casas de moneda, pues la de Guadalajara aun no está en actividad, y en la de Zacatecas, que siempre lo ha estado, se vió semejante rebaja; pudiéndose concluir, que la amonedacion actual no pasa del tercio de los 27 millones de pesos fuertes que se acuñaban antes de la revolucion, y que cada año será menor.

Para demostrar la influencia que tiene esta decadencia de la minería sobre todos los ramos productivos de Nueva-España, basta notar que todos dependen de ella. La agricultura en aquellos países debe su prosperidad principalmente á la venta segura y pronta de sus frutos, que le facilita el gran consumo de las minas; sin este, el comercio interior no existiría entre provincias cuyas producciones son iguales, y el exterior no florece cuando la escasez de metales preciosos hace que no pueda saldarse con ellos la diferencia entre las importaciones y exportaciones. De esta relacion íntima entre la minería y la industria agricultora y comercial, proviene el que la decadencia ó prosperidad de estas haya seguido exactamente los pasos de aquella; de donde se deduce que el restablecimiento de las unas es tambien dependiente de la otra. Esta influencia se extiende al comercio de la península. Pudiera probarse esta asercion comparando las sumas importadas en ella en los últimos años con las que se introducian en los que precedieron á la revolucion; no pueden aumentarse estas importaciones mientras la minería no se restablezca, y nuestro comercio no florecerá, mientras carezca del mercado seguro y pronto que aquella le proporciona.

La comision encuentra un motivo de satisfaccion en el examen de las causas que han producido estos males, pues de él puede deducir que no son irreparables. En efecto, no se de-

ben atribuir á que las vetas se hayan perdido ni esterilizado: la de Guanajuato, que desde principios del siglo pasado, hasta el año de 1818, produjo la suma enorme de 271 millones de pesos fuertes, apenas está disfrutada en la octava parte de su extension, y es todavia susceptible de producir 5 millones anuales durante el largo espacio de 300 años. La ruina de la minería ha sido el resultado necesario de la pérdida del equilibrio que habia entre el producto de las minas, y entre los gastos que es menester impender para su laborio.

Para fundar esta asercion la comision necesita desvanecer un error muy extendido. Se cree generalmente que las grandes cantidades de plata, que antes del año de 1809 producía la Nueva-España, se debian á la riqueza de sus minerales, confundiendo la abundancia de estos con su riqueza intrínseca*. Los minerales de Nueva-España son en general de muy corta ley, y tanto que los 3 millones de marcos de plata que produjo en los años de su prosperidad, se extrajeron de 10 millones de quintales de mineral: es decir, que el contenido medio es de dos y media onzas por quintal, cuando en Sajonia se regula de $\frac{1}{4}$ onzas. Y es tal la proporcion que guardan los de mayor contenido, que examinando las extracciones de la mina de Valenciana (que se toma por regla por ser la mas cuantiosa) resulta, que si importan 5 milésimas del total los minerales que contienen 22 marcos de plata por quintal, los que solo contienen 3 onzas forman las 895 milésimas, siendo todavia mas abundantes los de un contenido menor. Esta abundancia de piedra mineral, por el mismo hecho de ser de corta ley, hizo la felicidad de aquellos paises, pues de ella se originaba la necesidad de emplear un gran número de brazos, muchas máquinas y caballerías para moverlas. En s. 10 Guanajuato habia 14 mil mulas destinadas á este fin, y fácil-

* Se conocen por minerales ó frutos en Nueva-España las piedras extraídas de las minas que contienen algun metal y se entiende por ley la cantidad ó proporcion de este metal.

mente se concibe el impulso que esto daba á la agricultura y al comercio.

Mientras los gastos erogados en la extraccion y sucesivas manipulaciones de estos minerales, equivalieron ó fueron inferiores al producto de la corta cantidad de plata contenida en ellos, la minería se sostuvo y progresó; luego que lo superaron comenzó su ruina. El crecimiento de estos gastos fue el efecto necesario del aumento de precios en todos los artículos del consumo de la minería, causado por la dificultad de las comunicaciones y de los gravámenes exorbitantes impuestos por el gobierno. En Guanajuato se agregó á estas causas de destruccion, por sí tan poderosas, una que lo es todavia mas, y que fue peculiar á aquel real. La interceptacion del canino de Méjico hizo imposibles las remisiones regulares y periódicas de moneda que de aquella capital se le hacian en cambio de sus platas pastas, con lo que bajó de tal manera el precio de estas, que se llegó á rendir el marco por $5\frac{1}{2}$ pesos fuertes, siendo su valor comun el de 7 pesos y 3 reales de plata. No es pues extraño que subiendo los costos de extraccion de un marco á 10 pesos, cuando su valor legítimo que es $7\frac{1}{2}$ estaba reducido á los $\frac{1}{3}$, los mineros desertasen un giro que no podia proporcionarles ventaja alguna, ó arruinasen en él sus capitales.

Pasando ahora á considerar el influjo que ejerce sobre la minería el sistema actual de contribuciones á que está sujeta, la comision encuentra que estas son todas viciosas por la extrema desigualdad con que pesan sobre los contribuyentes, porque causan una disminucion de la materia sobre que se pagan, y las mas por su origen, pues mas bien que contribuciones legítimas deben llamarse abusos introducidos por el tiempo.

La suma total de estos derechos importa $17\frac{2}{3}$ por ciento del valor de las platas presentadas en las tesorerías nacionales, y 18 por ciento sobre el oro, sin que en estos se incluyan los

nuevos gravámenes introducidos durante la revolucion. Como se cobran sobre la masa total de metales presentados, no solo se verifica que no hay proporecion alguna entre la contribucion y la renta del contribuyente, sino que muchas veces se paga esta suma exorbitante del capital mismo que se está invirtiendo en una negociacion tan aventurada. Todo lo que con razon se ha dicho contra los diezmos que paga el agricultor, tiene lugar en sumo grado contra las contribuciones impuestas al minero.

Debe suponerse que el valor de la plata que se paga de derechos causa un aumento equivalente en los costos del laborio y beneficio de los metales, verificandose en esto todo lo que se ha dicho anteriormente con relacion á estos aumentos; pues se necesita que los minerales contengan para ser aprovechables una cantidad de metal que cubra los gastos y los impuestos, y como se ha visto que los de cortas leyes son los mas abundantes en Nueva-España, de aqui se deduce que una inmensa cantidad de plata queda abandonada, la que se extracria y entraria en circulacion si estos gravámenes se disminuyesen.

Resulta de un informe circunstanciado, presentado al tribunal general de minería de Méjico por la diputacion territorial de Guanajuato, en 23 de marzo de 1819, que en aquel real pueden sacarse semanariamente sobre el nivel actual de las aguas, y sin inversion ni riesgo alguno de capitales, 31,500 quintales de minerales, que conteniendo una onza y cuarta de plata por quintal producirán 4912 marcos de aquel metal. Los costos subirian, aun evaluándolos por la mas baja tasa, á 38,108 pesos. El valor actual del marco de plata, suponiendo la paga de derechos, es de 7 y medio pesos fuertes, y segun él, el importe de la plata extraida seria 36,915 pesos; sin estos derechos el marco de plata valdria 8 pesos 5 reales (de plata) con lo que la misma cantidad de plata valdria 42,452 pesos. En el primer caso los mineros perderán

1193 pesos, en el segundo utilizarán 4344. Es, pues, cierto que los derechos en el sistema actual de su imposicion disminuyen la masa de la materia contribuyente, pues sin ellos las cantidades de que hemos hablado se aprovecharian, y ahora quedan perdidas. Todos los que han visto las minas de Nueva-España las habran observado rodeadas de inmensas cantidades de minerales abandonados por no equivaler su contenido metálico á los gastos que causaria su extraccion. Todos podrian aprovecharse en el momento que estos impuestos se moderasen, de suerte que no secasen en su fuente el manantial de aquellas riquezas.

Estos principios explican porque en la balanza de la minería, todo aumento ó disminucion en los impuestos, se señala con el efecto contrario en las cantidades de plata extraidas. La comision podria demostrar con estados comparativos, los ventajosos resultados que se debieron á la rebaja del quinto al diezmo, el año de 1716; á la disminucion sucesiva del precio del azogue, desde el año de 1766 hasta el de 1782; á la exencion de alcabalas, concedida á los efectos del consumo de las minas, y á la rebaja del precio de la pólvora; pero el triste estado actual de la minería, debido como antes se ha visto á causas opuestas á las que le hicieron florecer, es la mejor prueba del influjo que estas ejercieron.

Para indicar los vicios que la comision halla en el origen de muchos de los actuales impuestos, es menester acercarse ya al exámen de cada una de las proposiciones que se han confiado á su consideracion.

La comision ha encontrado expedientes sobre casi todas ellas que se seguian en el consejo de Indias, y que se pasaron á las Córtes, formados en consecuencia de solicitudes del tribunal de minería de Méjico, que entorpecidas con los trámites forenses no habian tenido el feliz y pronto resultado que exigia el bien general.

Es inmediata la aplicacion de todo lo dicho hasta ahora á

los derechos, cuya abolicion se pretende en la primera proposicion. La comision opinaria por su aprobacion absoluta, sin sustitucion de otra contribucion alguna; pues juzga que el mayor rendimiento de las que pagan todos los demas ramos industriales, debido al influjo de la mineria, compensaria con mucho esta exencion; pero como las circunstancias del erario impiden que por ahora se haga todo el bien que seria menester, la comision se ve en la triste necesidad de proponer solo una rebaja. La sustitucion que se indica en la segunda de las proposiciones que se pasaron á la comision, y que se funda en lo que se practica en las minas de Sajonia, llenaria en efecto el objeto deseado, haciendo contribuir solo las utilidades, y de ninguna manera los capitales; pero ofreceria tantas dificultades, y estaria sujeta á tantos fraudes en la recaudacion, que la comision ha creido no poderla admitir. Iguales inconvenientes presenta el arbitrio que propone el tribunal de mineria de Méjico, que es rebajar las contribuciones de las minas que estan en actividad, y dispensar absolutamente de su pago á las que necesitan grandes gastos para su nueva habilitacion: ¿como se podrian distinguir los minerales de las unas de los de las otras? Y por otra parte, siendo casi general la decadencia seria menester que tambien lo fuese la gracia. La comision ha creido conveniente fijarse en un justo medio, y disminuir en cuanto es posible el mal, ya que no puede enteramente curarse, esperando que las reformas y economias consiguientes á nuestro sistema político, nos pondran pronto en el caso de obrar consecuentemente á los principios asentados. Propone, pues, suprimir todas estas contribuciones, asi directas como indirectas, sustituyéndoles una sola de 3 por 100 sobre la plata, y otro tanto sobre el oro, que se pagará en la misma forma y manera que hasta ahora se ha seguido para los quintos. La comision funda la justicia de esta reduccion en los principios que ha expuesto; en el ejemplo de casos generales v particulares anteriormente ocur-

ridos, y en lo prescripto por las leyes sobre la materia. La ordenanza 76 de las antiguas, que es la ley 76, lib. 9, tít. 13 de la Recopilacion de Castilla, previene la consideracion que debe tenerse para la dispensa de derechos á los mineros, cuyas negociaciones exigen grandes gastos para desaguarse y habilitarse, y este es el caso de las de Nueva-España. La experiencia prueba que la rebaja de estos derechos hizo florecer la mina de Quebradilla en Zacatecas, lo que motivó igual disminucion para todas las de aquellas provincias; que el resultado fue tan feliz que el aumento de la plata extraida compensó con mucho la reduccion del derecho, y que cuando la guerra de-Inglaterra aumentó los gastos del beneficio por la escasez y carestía del azogue, la minería se sostuvo en virtud de igual disminucion. Nunca sin embargo se habia visto tal reunion de circunstancias como las que ahora instan por esta rebaja, único arbitrio para reparar áquel casi extinguido cuerpo. Con ella los minerales de baja ley se harán costeables, sus productos habilitarán á los mineros para emprender las obras conducentes al desagüe y ulterior cultivo de sus minas, y la industria general comenzará á revivir. Esto solo puede crear los capitales que se han destruido y sin los cuales son imposibles las grandes empresas. Sin ellos las máquinas de vapor que el gobierno se ha esforzado tanto en introducir, jamas llegarán á plantearse aun en los reales de minas que abundan en combustible, pues nadie se halla en estado de soportar los grandes gastos que su compra y conduccion exigen.

Por otra parte el aumento de las platas extraidas será tal, que dentro de muy poco tiempo el derecho que ahora se impone igualará y excederá la suma de los que se dispensan, aun sin contar con el aumento de los demas ramos, cuando al contrario sin este pronto y eficaz remedio las extracciones disminuirán todos los dias y con ellas los rendimientos de las contribuciones.

En cuanto á la cuarta proposicion, la comision cree que re-

firiéndose esta contribucion á las de la industria fabril y mercante debe subsistir (mientras no pueda abolirse enteramente) quedando por ella libres los mineros de pagar ninguna otra directa.

Las contribuciones de que va á tratarse son de aquellas que la comision ha creido mas que derechos legitimos, abusos introducidos por el tiempo.

No se entrará ahora en la cuestion tan agitada por los economistas sobre si los costos de la amonedacion deben hacerse á expensas de la nacion, ó del particular presentador de los metales. Por ambas partes hay razones muy poderosas, y á favor de la primera opinion obra el ejemplo (tan respetable en estas materias) de la Inglaterra. La comision juzga que la moneda debe considerarse como un artefacto cualquiera, y en este supuesto todos los gastos necesarios para ponerlo en circulacion deben ser por cuenta del fabricante. Pero no debe gravarse con un derecho especial un artículo que cede en utilidad de la comunidad entera, siendo esto lo que quiso decir la ley 41 tit. 21. lib. 5º de la Recopilacion de Castilla, en que se previene « que nuestros tesoreros no han de pedir ni llevar derechos algunos para Nos. » Pues aunque por cédula del año de 1535 (que es la ley octava tit. 13, lib. 4º de Indias) se ordenó el cobro de dos reales de plata por marco por razon de amonedacion, esto fue en el supuesto de que los gastos eran dobles en América, con respecto á la península, y aquella cantidad era necesaria para cubrirlos. Las mejoras y economías en la manufactura han reducido estos gastos á 24 maravedís por marco en los años que precedieron á la revolucion; pero como esta y el establecimiento de nuevas casas de moneda pueden haber influido para alterarlos, la comision cree que debe adoptarse para regularlos la basa de la proposicion que es el resultado del quinquenio que haya próximamente precedido, debiendo renovarse este cálculo en cada uno de los que corrieren. Como en las casas de moneda de

nueva ereccion no puede haber estos datos, la comision erec que debe formarse, en las que se hallan en este caso, un presupuesto prudencial que regirá en el primer año y en los siguientes este mismo presupuesto corregido por el resultado del año anterior, hasta que cumplido el quinquenio se tome el término medio de este.

Como las proposiciones sexta y décima se apoyan ambas en lo mandado en real orden de 21 de julio de 1778, la comision las ha reunido para su exámen. El descuento de 8 maravedís por marco se destinó por cédula de 25 de setiembre de 1733 para cubrir los gastos y las mermas que se creia resultaban en la reduccion á la ley de 11 dineros de las platas que no llegaban á ella * ; previniendo que de seis en seis años se hiciese un experimento con 200 ó 300 mil marcos, para que su resultado sirviese de norma para cobrar segun ella los costos en el sexenio siguiente. En todos se encontró que en vez de merma habia un aumento de plata debido á que en los ensayes solo se marcan los quebrados que llegan á una mitad. Del experimento efectuado en los años de 1776 y 1777 con 667,682 marcos 7 onzas 5 ochavas de plata de diversas leyes, que reducida á la de 11 dineros produjo 702,811 marcos 7 onzas 4 ochavas, resultó que en vez de mermas habia habido un aumento de 4,266 marcos $2\frac{1}{2}$ ochavas. Los costos de la operacion fueron 7,774 pesos 7 rs. y 32 mrs. : á los particulares se les cobró por cuenta de ellos 19,637 pesos, quedando asi por esta diferencia como por el aumento de plata, un sobrante de 46,152 pesos 3 rs. 18 mrs. En el quinquenio que precedió á la revolucion, ha habido un aumento anual de 2,730 marcos que valen 21,860 pesos.

Se suponía igualmente que la merma que la plata sufría en

* Si se supone dividida en 12 partes una cantidad cualquiera de plata, estas partes se llaman dineros, y se entiende por ley el número de partes de plata pura que la mezcla contiene.

las operaciones de apartar equivalía á 26 mrs. por marco. De las experiencias que se han hecho resulta que, aunque hay efectivamente una disminucion en la plata, no llega ni con mucho á dicho valor, y que la compensa con exceso el aumento que se verifica en el oro. Por el exámen de las cuentas de los años que precedieron al de 1803 se ve que las mermas de plata equivalieron á $11 \frac{3}{4}$, 11, $10 \frac{2}{5}$ y $9 \frac{1}{2}$ maravedis por marco, y las mejoras que desde aquella época se han hecho en la oficina y método de apartar han disminuido todavía mas esta cuota. En el quinquenio que precedió á la revolucion, sobre 177,877 marcos introducidos á apartar, el término medio del aumento del oro fue 224 marcos, el de la merma de la plata 1700 marcos, y deducido el valor de esta del de aquel, debió quedar un sobrante de 15,086 pesos. *

Estos resultados satisfactorios bastaban para que tuviese su efecto la citada real órden de 21 de julio de 1778 en que se prevenia que se cesasen de cobrar las cantidades citadas, si de las experiencias se deducia que los aumentos cubrian los costos de las operaciones. Pero como los superaban con tanto exceso, y este exceso pertenece de todo derecho á los mineros, para que se aplicase á algun objeto que les fuese de utilidad comun, el tribunal general de minería propuso á S. M. cederlo al erario público en compensacion del relevo de los tributos ó capitacion que pagaban los operarios de las minas, sobre lo que se formó nuevo expediente. La abolicion absoluta de aquella capitacion resuelta por la Regencia, en 26 de mayo de 1810, y confirmada por las Córtes generales y extraordinarias en su decreto de 13 de marzo de 1811, hace inútil su prosecucion, dejando en todo su vigor la citada real órden; por lo que la comision juzga que debe mandarse

* Estos pormenores estan sacados de la memoria sobre anonedacion presentada al Tribunal general de minería de Méjico por su director D. Fausto de Elhuyar que obra en el expediente y corre impresa.

observar, aplicando los sobrantes que aparecen en ambas operaciones á los objetos que se indicarán despues.

La comision pasa á la xxv^a proposicion por referirse á un ramo de la amonedacion. La imposibilidad fisica de hacer todas las piezas de moneda perfectamente iguales en ley y peso, da origen á lo que se llama febles. La ley 29, tít. 21, lib. 5^o de la Recopilacion de Castilla fijó los límites entre los cuales podian variar aquellas calidades, previniendo que á los introductores de platas se pagase en moneda por peso, dando tanta de la fuerte como de la feble, para que la una compense la otra. Pero en el capítulo 9 de las ordenanzas del año de 1728 se estableció que la moneda antes picase en feble que en fuerte, con lo que se formó con el producto de esta diferencia, entre el valor legitimo y el valor real de la moneda, un fondo que por la ley 13, tít. 3^o, lib. 1 de Indias, se destinó á proveer de vino y aceite á los conventos de religiosos, y aunque nunca se ha verificado que se emplee en este objeto, tampoco ha tenido otro, que el de sufragar á los gastos de la capilla de la casa de moneda, y algunas funciones extraordinarias, á pesar de que su producto medio anual en el quinquenio que precedió á la revolucion no fuese menos de 91,397 pesos. A pesar de lo que debe haber rebajado con la disminucion de plata presentada á la amonedacion, la comision piensa que reunido á los sobrantes de la afinacion, de que se habló en el párrafo anterior, debe bastar para cubrir los gastos del tribunal y colegio de minería, y cree que en esto debe emplearse; pues siendo indubitablemente de la propiedad de los mineros, debe resultar en utilidad comun de su cuerpo, cuando por otra parte no parecen necesarios los objetos á que hasta ahora se ha destinado.

Las proposiciones sétima, octava y novena tienen por objeto la administracion de la oficina de apartar el oro de la plata. Esta operacion se practicó hasta el año de 1655 por especulacion de particulares; pero entonces se constituyó ex-

clusivamente en oficio vendible y renunciable. Se incorporó á la corona por real cédula de 21 de julio de 1778, declarando por real orden de la misma fecha la libertad en que se dejaba á los particulares para verificar por su cuenta la separacion, con lo que conviene la sétima proposicion y parece de justicia.

El estado imperfecto de este ramo de industria, hacia subir entonces los costos de la operacion á $5 \frac{1}{2}$ rs. plata por marco, no resultando por consiguiente costeable mas que las pastas mixtas que contenian de 30 granos de oro * arriba por marco. El rey dispuso sin embargo que por cuenta del erario público se apartasen las que contenian desde 16 hasta 29 granos por marco aunque no sufragasen los gastos, con el objeto de poner en circulacion este oro que de otra manera quedaria perdido. Las mejoras que se han verificado sucesivamente en el procedimiento de apartar, hacen que, rebajando de los costos los sobrantes del oro sobre la merma de la plata de que se ha hablado en otra parte, se pueda efectuar ventajosamente hasta el contenido de 10 granos por marco, lo que equivale al costo de dos reales de plata. Sin embargo los particulares no han disfrutado de estas ventajas, á pesar de decirse en las ordenanzas del apartado que la incorporacion de la oficina á la corona tenia por principal y aun único objeto el beneficiarlos, y continuan pagando $5 \frac{1}{2}$ rs. y recibiendo solo el exceso sobre 30 granos por marco: lo que funda la justicia de la octava y novena proposicion y del artículo en que la comision las refunde. La comision piensa que todo lo que se ha dicho de la plata debe entenderse igualmente del oro; cobrando tanto por la amonedacion de un marco de este como por un marco de aquella, dispensando el derecho de 4 rs. en marco que se cobra á título de bocado, y reduciendo

* Se regulaban 4400 granos en el marco de oro de 50 castellanos: los 30 granos harian por consecuencia $20 \frac{1}{5}$ de la division comun en 4608 granos.

el de igual cantidad impuesto con el nombre de fundicion á los gastos que esta operacion cause cuando se verifique, de manera que este metal no tenga otro recargo que el 3 por ciento de su valor.

Una vez verificado el pago del derecho que ahora se establece en las tesorerías nacionales, y puesto el sello que lo acredite, los propietarios así del oro como de la plata deben quedar árbitros de vender sus metales á quien les acomode, y emplearlos en los usos que les convenga, sin otra fijacion de precio que la que establezcan en sus contratos particulares, pues de otra suerte se les turbaria en el ejercicio del derecho de su propiedad.

La xiª proposicion no tiene otro objeto que pedir el cumplimiento de diversas reales órdenes, en que se dispensa del pago de alcabalas á los artículos necesarios para las minas. El espíritu que dictó estas disposiciones está enteramente de acuerdo con los sanos principios de economía política adaptables á este ramo, y el gobierno parece que estaba bien penetrado de ellos, pues en cédula de 17 de julio de 1779 se dicen estas formales palabras, hablando á los mineros « conociendo que cuantos auxilios se os prestasen eran otros tantos positivos aumentos del erario ». Por otra parte la resolucion no será mas que temporaria, pues debiendo reducirse las aduanas á las de las fronteras no habrá nuevos derechos que cobrar á los artículos que por ellas hayan pasado, y de esta clase son el fierro, acero y papel, que son los mas principales objetos de aquella dispensa.

La providencia últimamente acordada por las Córtes, en la que se declara libre la fábrica de pólvora, es muy importante para la minería. Aun cuando no hubiese para motivarla razones de justicia, bastarian las de conveniencia, pues así se evitará en gran parte el enorme contrabando que de este artículo se hace. Aun en los años mas prósperos de la minería, la fábrica nacional no vendió nunca mas de 4 mil quin-

tales, cuando solo la mina de la Valenciana consumió 1600. ¿Cómo se podrá impedir este desórden en un pais en que abunda por todas partes el nitro y el azufre, cuando el precio á que el gobierno vende es 4 veces mayor que el que proporciona el contrabandista? La comision pues cree, que debe recomendarse al gobierno que haga circular á la mayor brevedad aquella resolucion en Ultramar.

Todas las razones generales en que la comision se ha fundado para opinar por la extincion de otros derechos, apoyan la que se pide en la duodécima proposicion relativamente á los impuestos bajo diversas nominaciones durante la revolucion, sea sobre los efectos del consumo de las minas, sea sobre sus productos metálicos, tanto amonedados como en pasta, comprendiendo los que se hayan establecido en diversos parages del tránsito á la capital, ú otro lugar, á donde se conducen para amonedar. La comision reproduce la proposicion, dándole esta extension.

La comision ha tratado de indagar el modo de pensar de los mineros acerca del decreto de las Córtes de 20 de enero de 1811, en que se establece la libertad del comercio del azogue. De los varios papeles que ha tenido á la vista, se infiere que se ha considerado en Nueva-España esta libertad como un golpe mortal dado á la minería. Si se hallaban defectos en el antiguo órden, mayores perjuicios se temen de la falta de regularidad en la provision. Como que es un género que no puede presentar grandes ventajas á los negociantes que entren en esta especulacion, pues si sube su precio disminuirá infinito su consumo, no se cree que haya muchos que entablen este giro, de suerte que se limitará á uno que otro grueso capitalista, sin que la concurrencia pueda moderar el precio. En todos los casos, nunca los mineros, para cuyo beneficio se dictó aquella providencia, podrian comprarlo de primera mano. La comision ha indicado en otra parte los benéficos efectos que produjo la baja sucesiva del precio de este

ingrediente esencialísimo ; los contrarios deben temerse de su encarecimiento. Ya se encargó de estos inconvenientes el señor secretario de la gobernacion de Ultramar en la memoria que leyó á las Córtes al principio de la actual legislatura ; todos se salvarán si se cumple la real disposicion que cita, y en la que se manda que la hacienda pública remita á los almace- nes de Ultramar las mayores cantidades de azogue que sea po- sible, no para venderse á los comerciantes, como se ha he- cho en los últimos años, sino para repartirlas á los mineros por las respectivas diputaciones de minería, á cuyo cargo queda el reintegro de su valor, pues la efimera ventaja de recibir inmediatamente el importe, no compensa los perjui- cios que resultan á la minería y al estado del encarecimiento de este artículo indispensable para el beneficio. Estas remisio- nes deberán hacerse todos los años, recomendando al go- bierno que se verifiquen desde luego, y en cantidad suficiente para proveer aquellas minas que antes de la revolucion con- sumian 16 mil quintales anuales, de manera que nunca pueda suspenderse la extraccion de plata y oro por falta de mercurio, formando en cuanto sea posible un repuesto considera- ble en Méjico, segun lo que se habia resuelto el año de 1803, aunque sin llevarse á efecto.

Las demas proposiciones de que la comision ha debido ocu- parse, se refieren á la reforma del tribunal general de mi- nería y administracion de sus fondos. Como este objeto pide largas y maduras reflexiones, que impedirian tomar en consi- deracion los puntos relativos á impuestos, con la prontitud que el caso exige, la comision se reserva á tratarlo en dictá- men separado; pero desde luego no cree que pueda dispen- sarse el derecho de un real en cada marco que las platas pa- gan al fondo dotal del tribunal, pues aunque este impuesto sea sumamente gravoso, es tambien la única hipoteca de los prestamistas.

La comision juzga muy importante para perfeccionar los

métodos y máquinas de la fábrica de moneda y apartado, que los empleados en estos establecimientos tengan todos los conocimientos facultativos necesarios. Este mismo es el objeto de la real orden de 22 de diciembre de 1814, á la que se refiere la xxvii^a proposicion: la comision cree conveniente recomendar su cumplimiento, previniendo que en adelante se proponga para los empleos facultativos que resultaren vacantes, asi en las casas de moneda como en la de apartado, á personas que hayan estudiado la fisica, química y mineralogía, y que para los que no fueren de escala se prefiera á los alumnos del seminario de minería.

Por las razones que se han expuesto, la comision propone los artículos siguientes, reducidos de las proposiciones, cuyo exámen se le encargó.

ARTÍCULO 1.^o.

Quedan abolidos los derechos llamados *quintos*, *uno por ciento* y *señorage*.

ARTÍCULO 2.^o.

A estos se sustituye una sola contribucion de 3 por ciento sobre la plata, y lo mismo sobre el oro, que se pagará en la misma forma que se observaba para los quintos.

ARTÍCULO 3.^o.

Los mineros y beneficiadores no estarán sujetos á pagar ninguna otra contribucion, cuando no ejerzan otra industria, ó tengan otra especie de negociacion.

ARTÍCULO 4.^o.

No se cobrará por razon de monedage mas que lo que efectivamente cuesta la operacion, reduciendo los dos reales que ahora se pagan, á lo que resultare ser el verdadero costo. Para regularle, se tomará el medio término de los gastos de cada quinquenio siguiente, renovándose en cada uno esta

promediacion. En las casas de moneda, que de nuevo se establezcan, se formará un presupuesto que regirá el primer año, corrigiéndolo al fin de este con el resultado de las cuentas, y gobernándose por este presupuesto corregido, hasta que al fin del primer quinquenio pueda tomarse el término medio.

ARTÍCULO 5°.

Se cesarán de cobrar los 8 mrs. por marco de plata, que se pagan como gastos de afinacion, y los 26 mrs. impuestos sobre la misma cantidad de las pastas mixtas que se introducen á apartar á título de mermas de la plata.

ARTÍCULO 6°.

El aumento de plata á sus leyes, que resultare en la afinacion, deducidos los gastos de esta, así como el producto de los febles de la moneda, se entregarán al fondo dotal del cuerpo deminería, y la diferencia entre el aumento del oro y verdaderas mermas de la plata en el apartado, se deducirán de los costos de esta operacion.

ARTÍCULO 7°.

No se llevará por razon de costos de apartado mas que 2 reales de plata por marco, que son los que ahora tiene la operacion, hecha la deducion indicada en el artículo anterior, abonando á los introductores todo el oro que sus pastas contuvieren. Cuando mejorado el procedimiento, los costos fueren menores, se rebajará á proporcion á los introductores lo que por esta razon paguen, entregándoles el oro en la misma proporcion, y siendo libres para efectuar la operacion por sí mismos, ó donde mas les conviniere.

ARTÍCULO 8°.

Todo lo que se ha dicho de la plata es aplicable al oro, co-

brándose lo mismo por la amonedacion de un marco de plata que de oro, dispensando el derecho llamado de bocado, y reduciendo el de fundicion á los costos que esta operacion causare cuando se efectue.

ARTÍCULO 9º.

Una vez verificado el pago en las tesorerías nacionales del derecho de 3 por 100 sobre la plata, y lo mismo sobre el oro, y puestos en las barras ó tejos de estos metales los sellos que lo acrediten, sus dueños son libres para venderlos ó emplearlos en los usos que quieran sin fijacion alguna de precio.

ARTÍCULO 10º.

Se observarán puntualmente las reales órdenes de 13 de enero de 1783, 12 de noviembre de 1791, y 6 de diciembre de 1796, relativas á la franquicia de alcabalas que se conceden á los artículos del consumo de las minas.

ARTÍCULO 11º.

Se recomendará al gobierno, que haga circular á la mayor brevedad en Ultramar lo acordado por las Córtes acerca de la libertad de la fábrica y comercio de pólvora.

ARTÍCULO 12º.

Quedan abolidos todos los derechos establecidos durante la revolucion, tanto sobre los artículos del consumo de las minas, como sobre los metales en pasta ó acuñados, bajo cualquier título que se conozcan.

ARTÍCULO 13º.

Se recomienda al gobierno que remita la mayor cantidad posible de azogue, consignada á las diputaciones de minería para que estas la distribuyan á los mineros, y que en lo sucesivo las remisiones sean suficientes para proveer á las nece-

sidades de las minas, formando en Méjico un repuesto bastante para que nunca llegue á faltar aquel ingrediente necesario para el beneficio.

ARTÍCULO 14°.

En lo sucesivo los empleos facultativos de las casas de moneda y apartado recaerán exclusivamente en personas que tengan los conocimientos de física, química y mineralogía necesarios para desempeñarlos, previo exámen de facultativos en estas ciencias; y en los que no fueren de escala en los mismos establecimientos serán preferidos los alumnos del seminario de minería.

Las Córtes sin embargo resolverán lo que tuvieren por conveniente. Madrid, mayo 24 de 1821. — Oliver. — Aguirre. — Azaola. — Alaman. — Rodriguez. — Murfy. — Murguía. — Lastarria.

DICTÁMEN

DE LA COMISION ESPECIAL

DE MINERÍA,

RELATIVO AL FOMENTO DE ESTE RAMO, Y ALIVIO DE LOS MINEROS.

SEÑOR,

La comision á quien V. M. ha confiado el exámen de varias proposiciones relativas al fomento de la minería, pide á V. M. escuche el dictámen que ha formado sobre ellas en cumplimiento de aquel encargo.

PROPOSICIONES.

La primera la hizo el Sr. Horbegozo, pidiendo: « se manifieste á la regencia que procure promover la introduccion de azogues de Europa y Asia por medio del comercio, no solo de España, sino tambien de las potencias extranjeras. »

La segunda fue hecha por el Sr. Bustamante en clase de adicion á la anterior: « y que empleando los medios que halle mas convenientes, se den á conocer y fomenten los criaderos de aquel mineral que hay en el imperio. »

En la tercera pidió el Sr. Fagoaga: « que se tuviesen por hechas á V. M. las mismas proposiciones que á favor de esta minería pidió la comision nombrada por las Córtes de Madrid en su informe sobre este ramo, y presentó el ejemplar impreso que acababa de recibir. »

Finalmente, la cuarta fue solo una indicacion del Sr. Marques de San Juan de Rayas, en que manifestó: « que habiendo estado libres del derecho de alcabalas los efectos de uso y consumo de las minas, no lo quedaban ahora, cumpliendo con el tenor del bando de 9 del corriente en que no se exceptuan.»

Era natural, Señor, presentar el desenvolvimiento de cada una de estas proposiciones en el orden mismo en que fueron hechas; pero la comision, fijándose en el dictámen de los señores diputados de Córtes á que se contrac la tercera proposicion, y viendo en él señalado el lugar de las otras, ha resuelto tratar de ellas cuando les toque; pues desde luego concibió que de ninguna manera podria llenar su objeto y los deseos de V. M. tan satisfactoriamente como reproduciendo el citado dictámen, sin mas que las ligeras mutaciones á que inclinan las diversas circunstancias en que nos hallamos. Las basas en que se funda para remover los obstáculos que el impuesto opone al progreso del ramo de la minería, subsisten hoy las mismas: las razones políticas y los datos numéricos con que se demuestra hasta la evidencia la justicia de lo que se solicita en cada artículo, son los mas adecuados: y en fin, como la comision no aspira á la gloria de original, y su principal objeto es solo ser útil, se reducirá únicamente á dar alguna mas explicacion á los puntos del citado dictámen que en su concepto lo demandan; á presentar las proposiciones bajo un orden mas metódico, indicando la correspondencia de estas con los articulos de aquel, pues que estriban en unos mismos fundamentos: y todo esto con el único fin de hacer la materia mas accesible, y para que si V. M. tiene á bien aprobar lo que proponemos, no se encuentre obstáculo alguno en las oficinas á quienes toque el realizarlo.

La primera proposicion es igual al primer articulo del dictámen de la comision de córtes, sin mas diferencia que la de haber substituido á la denominacion de *quintos* la de *diezmo*, que es la del verdadero derecho que hoy se cobra: tanto este,

como el del 1 por 100, se expresan en las carta-cuentas bajo la denominacion de *derechos reales*, y no ofrecen duda alguna en su calificacion.

Por lo que toca al de señoreage, sin introducimos á trazar su historia, ni á señalar la época en que por descuido se estuvo cobrando doble, ni á manifestar la inversion que despues se le dió al doble derecho, solo nos reduciremos á decir, que el real de señoreage, de amonedacion ó real de aumento, con cuyos nombres se le ha llamado indiferentemente, se halla comprendido en los tres reales treinta y dos maravedís que bajo el titulo de amonedacion se descuentan hoy de cada marco de plata, y que distribuyen, segun parece, del modo siguiente: dos reales por razon de costos de braceage, un real por el nominado derecho de señoreage, y los treinta y dos maravedís por el de fundicion.

Las proposiciones segunda y tercera corresponden al artículo vº del dictámen de la comision de córtes y solo nos ha parecido conveniente subdividirlo para mayor claridad, porque los derechos á que se refiere pertenecen á dos distintas oficinas.

La proposicion cuarta se halla indicada en el final del artículo viiiº del dictámen, y hemos expresado en ella la porcion de metal que se saca de cada pieza en la casa de moneda, para darla á conocer.

Sirve una parte de esta para repetir el ensaye y verificar las leyes que les han marcado á las piezas en los ensayos foráneos, resultando ordinariamente confirmadas; mas como el fin de esta operacion no parece ser otro sino que en la oficina haya entera seguridad de que las pastas que recibe son de la calidad que llevan señalada, juzga la comision que sus costos deben entrar en el conjunto de los de la amonedacion, y que se debe abonar á los dueños el valor del bocado.

En la proposicion quinta que se refiere al artículo xiiº solo hemos tocado las contribuciones impuestas á los metales en

pastas y acuñados, y nos ha parecido conveniente no extendernos á las que cargaban sobre los efectos del consumo de las minas, porque segun lo prevenido en el bando de 9 del corriente, estos han quedado justamente nivelados al único y moderado derecho del 6 por 100 que pagan aquellos: por otra parte, son en corto número, y la influencia del pequeño derecho señalado no es tan gravosa al ramo de minería, como trascendental al de alcabalas. Todas las excepciones de esta materia son perjudiciales, porque á mas de ser inaveriguable si el destino de todo el efecto introducido es ó no para la minería, con cuyo velo se oculta el derecho de la porcion que lo debia pagar, ocasiona confusion en las aduanas, que deben tener muy simplificados los métodos para que sus asientos se hagan con la mayor claridad.

En la corta discusion que se tuvo sobre la indicacion del Sr. Marques de Rayas que se cita al principio de este informe, manifestó el autor de ella haber sido el primero que propuso en las juntas de minería se quitasen las excepciones, y que los efectos del uso de aquella industria quedasen sujetos al derecho de alcabala como los demas.

En la proposicion sexta pide esta comision lo mismo que solicita la de córtes en el artículo 11º, y le sirven de fundamento las sólidas razones que aquella expone en su dictámen.

En el deplorable estado á que se halla reducido el importante ramo de la minería, cualquier derecho por pequeño que parezca, es siempre una traba, un obstáculo que se opone á su restablecimiento. Considerando los elementos de esta especie de industria, y la naturaleza de sus productos, se nota al instante que el impuesto, gravitando inmediatamente sobre estos últimos, entorpece en gran manera el curso de la produccion: y convencidos de esto pediríamos que la plata y el oro no soportasen ni aun el 3 por 100 que se les señala, si por otra parte las circunstancias de la hacienda nacional fuesen mas favorables: estas son hoy muy criticas, y bien cono-

cidas de todo el mundo: la masa general de industrias y de giros que procedian los ingresos y fomento de aquella, después de haber cesado la fuerza que la tenia en un movimiento siempre oscilatorio y siempre irregular, se halla hoy como que va á mudar de estado en los momentos de su inercia; esto es, casi parada, aguardando solo el impulso que la ha de hacer marchar con movimiento uniformemente acelerado hácia el bien general del imperio: todas las fuerzas estan ya aplicadas y comienzan á ejercer su benéfica accion; pero estos primeros pasos deben ser por naturaleza lentos. Preciso es que los elementos de esta masa resientan algún entorpecimiento, y que los giros productivos conserven todavía una parte de los recargos que experimentaban, para poder atender con ellos á otros objetos tambien de suma importancia.

En la proposicion sétima, que es análoga al artículo ivº, y comprende tambien el viiiº, del dictámen de la comision de córtes, hemos fijado la cuota que debe llevarse por total gasto de amonedacion, desviándonos en esta parte del sistema que allí se prefija; pues aunque los dos reales por marco, á que hemos reducido los tres reales treinta y dos maravedís que hoy se cobran, podrá parecer todavía grande, debemos atender á que estos costos se aumentan naturalmente en razon de lo que disminuyen las cantidades de metal que se elaboran, y es bien notoria la baja que han experimentado en la casa de moneda las introducciones de pastas en estos últimos años, ademas que el sobrante debe formar un fondo para atender no solo á los inevitables desperdicios y pérdidas de la casa, á los accidentes que puedan sobrevenirle, á la conservacion y reparo de sus máquinas, sino tambien ser destinado á otros objetos de conocida utilidad al ramo de la minería, como son v. g. los rescates. Fuera de esto se logra fijar el valor de la moneda, lo cual no se consigue por el método de las regulaciones cada cinco años, que propone la comision de córtes en el artículo ivº, pues en cada período tendria di-

verso valor, segun el diverso costo que resultase del término medio en el quinquenio antecedente, y esto podria ser en el comercio origen de muchas disputas.

La proposicion octava es la misma que se comprende en el artículo vii^o de los de la comision de córtes. Como en este se hace referencia al final del artículo vi^o, cree esta comision ser aqui el lugar de tratarlo, mayormente cuando no se presenta ninguna proposicion que la sea conexas.

En la fundicion de las barras de plata y oro para ligarlas y reducirlas á rieles, resulta constantemente, por causas poco averiguadas, un aumento de plata con respecto á la cantidad que el cálculo señala reduciéndola á la ley de once dineros; y no sabiéndose á quien corresponde legítimamente tal aumento, opina esta comision que en vez de cederse al tribunal de minería como propone la de córtes, debe agregarse al fondo que produce la amonedacion, y destinarse á los mismos objetos.

En cuanto á la diferencia entre el valor del oro que resulta sobrante en el apartado por causas tambien poco conocidas, y el valor de la plata que merma siempre en la misma oficina, pertenece al fondo destinado para gastos de ella, y de aqui proviene que todas sus operaciones queden costeadas con los dos reales señalados por cada marco.

La proposicion novena se refiere al final del artículo viii^o del expresado dictámen, y la hemos hecho extensiva á los ensayes foráneos, tanto para reducir los costos de fundicion y ensaye á los que realmente sean, como para extinguir el derecho de bocado, á fin de que el introductor, que solo lleva sus pastas á estas oficinas para la averiguacion de sus leyes, no tenga por esta causa nuevo gravámen que soportar.

La proposicion décima es enteramente igual al artículo ix^o del dictámen de la comision de córtes, al cual, y á las razones en que se funda, nada tenemos que añadir.

Aunque sea imposible evitar en lo absoluto los febles de la moneda, no es difícil arreglarlos á una diferencia menor que

la que se halla introducida en el día, por el uso y tino que naturalmente contraen los operarios con el ejercicio: así lo manifiestan repetidas experiencias en el peso de las libranzas, y por tanto juzga esta comision, que no debe permitirse en lo de adelante feble que exceda de seis granos, como lo pide en la proposicion undécima, prefiriendo esta limitacion que acerca la moneda á su verdadero peso, en honor de la fe pública, al destino que la comision de córtes le habia señalado en su artículo vi°.

La proposicion duodécima es enteramente igual al artículo xiv° del dictámen, y esta comision no tiene que hacer adiccion alguna á las razones en que lo funda la de córtes.

Esta comision cree tambien que es inútil detenerse en manifestar la importancia del azogue para el beneficio de los minerales, pues todo el mundo conoce que sin él no puede extraerse la plata, principalmente de aquellos que por su corta ley, no soportan los gastos de fundicion. En todo el reino, y principalmente en Guanajuato, son estos los mas abundantes y los que han producido sumas inmensas de marcos de plata: la minería es pues el único consumidor de este agente de su industria, y si las variaciones de su precio han tenido la mas estrecha relacion con el aumento ó disminucion de los productos del ramo, su total falta lo destruiria absolutamente. Para subvenir, pues, á tan grave daño, la comision recomienda á V. M. haga presente á la regencia del imperio, que en los tratados definitivos que se celebren con España, sea la provision del azogue uno de los puntos que mas llamen su atencion, fijando en artículo expreso las basas de una contrata en que se atienda igualmente así á la cantidad competente, como á su moderado precio.

Entretanto no hallamos otro arbitrio para facilitar este ingrediente de primera necesidad, que el que propuso el Sr. Horbeago en la proposicion primera; esto es, «que se manifieste á la regencia procure promover la introduccion de azo-

gues de Europa y Asia por medio del comercio, no solo de España, sino tambien de las potencias extranjeras: » y al efecto creemos conveniente estimular á los comerciantes, dejando este artículo absolutamente libre de todo derecho, como expresamos en la proposicion décima tercia, creidos tambien de que esta misma libertad podrá alentar á los cateadores á buscar y beneficiar con empeño los criaderos de este metal que positivamente hay en el Durazno, San Luis de la Paz, y Rincon de Centeno en la provincia de Guanajuato, en Santa María del Rio, en la de San Luis de Potosí, en la hacienda de Pregones jurisdiccion de Tasco, y en otros varios parajes del imperio.

Aunque la comision de córtes por razones que no explica *, retiró el artículo xiº de su dictámen, contraido á la libre fabricacion y comercio de pólvora; nosotros, sin entrar en la cuestion de si debe nuestro gobierno reservarse exclusivamente este ramo, como se halla en casi todas las naciones, ó dejarlo á la industria de los ciudadanos, solo nos reducimos á pedir, que se facilite á los mineros al precio de fábrica, toda la cantidad de pólvora que necesiten para sus laborios, por la grande influencia que tiene este artículo en el fomento general del ramo.

Fundados, pues, en las razones expuestas, redactaremos los artículos del dictámen de la comision de córtes, á que se ha contraido este informe, en las proposiciones siguientes.

PROPOSICION PRIMERA.

Quedan suprimidos los derechos *uno por 100, diezmo, y real de señoreaje.*

* La comision retiró este artículo porque habiéndose tomado ya una resolucion general sobre la materia, pareció á las córtes que en una ley permanente no podia insertarse convenientemente una disposicion tan transitoria como una recomendacion al gobierno para que hiciese ejecutar brevemente lo que estaba ya acordado. — (*Nota del traductor.*)

PROPOSICION SEGUNDA.

Queda tambien suprimido el derecho de ocho maravedís en cada marco de plata, que se cobra por la afinacion de las pastas que se sujetan á esta operacion.

PROPOSICION TERCERA.

Asimismo queda suprimido el derecho de veinte y seis maravedís impuesto á cada marco de las pastas mixtas que se cobra, por razon de mermas de plata, en el apartado.

PROPOSICION CUARTA.

Tambien queda suprimido el derecho de cuatro ochavas en pieza de plata, y el de media ochava en las piezas de oro, que se cobra á título de bocado, en la casa de moneda.

PROPOSICION QUINTA.

Igualmente quedan suprimidos todos los derechos que se impusieron á las pastas de oro y plata, y á la moneda, durante la revolucion.

PROPOSICION SEXTA.

Por única contribucion se cobrará solo el 3 por 100 sobre el verdadero valor de la plata, y lo mismo sobre el del oro, recaudándose este derecho en los mismos términos que se verificaba el de 1 por 100 y diezmo.

PROPOSICION SÉTIMA.

Solo se cobrarán dos reales en cada marco de plata, y lo mismo en cada marco de oro, por total costo de amonedacion de estos metales.

PROPOSICION OCTAVA.

No se llevará por razon de costos de apartado, mas que

dos reales por marco de plata mixta, en vez de los cinco y medio reales que se han exigido, y se apartarán á los introductores todas las pastas, que segun su ley de oro, costeen la operacion. Los introductores quedan en libertad de ejecutar esta operacion por sí ó donde mas les convenga.

PROPOSICION NOVENA.

En los ensayes foráneos solo se cobrarán los verdaderos costos que tengan las operaciones de ensaye, y los de fundicion en las piezas que lo exijan, quedando suprimido el derecho de bocado.

PROPOSICION DÉCIMA.

Verificado en las tesorerías nacionales el pago de la única contribucion señalada en la proposicion viª á las pastas de oro y plata, y puestos en las piezas de estos metales los sellos que lo acrediten, quedan sus dueños en libertad de venderlos, ó emplearlos en los usos que quieran, sin fijacion alguna de precio.

PROPOSICION UNDÉCIMA.

Solo se permitirán seis granos de feble en la moneda, en lugar de los diez y ocho que hoy se toleran.

PROPOSICION DUODÉCIMA.

En lo sucesivo, los empleos facultativos de las casas de moneda y apartado, recaerán exclusivamente en personas que tengan los conocimientos de física, química y mineralogía, necesarios para desempeñarlos.

PROPOSICION DECIMATERCIA.

Queda absolutamente libre de derechos el comercio de azo-

que en caldo, ora proceda de Europa ó Asia, ora se saque de los criaderos del imperio.

PROPOSICION DÉCIMAQUARTA.

La pólvora que necesiten los mineros para el laborio de las minas, se la franqueará el gobierno al costo que le tenga su elaboracion.

V. M. sin embargo de todo lo expuesto, resolverá lo que tuviere por mas conveniente.

Méjico 24 de octubre de 1821.

José María Pagoaga. = Juan de Horbeagozo. = José María Bustamante.

FIN DEL TOMO TERCERO.

TABLA

DE LAS MATERIAS DEL TOMO TERCERO.

LIBRO IV	1
CAPÍTULO XI.—Estado de las minas de Nueva-España.—Su producto en oro y plata.—Riqueza media de los minerales.—Consumo anual de mercurio en la amalgamacion.—Cantidad de metales preciosos que han pasado de un continente á otro desde la conquista de Méjico	ib.
Estado general de las minas de Nueva-España	18
I. Intendencia de Guanajuato	ib.
II. Intendencia de Zacatecas	ib.
III. Intendencia de San Luis de Potosí	19
IV. Intendencia de Méjico	20
V. Intendencia de Guadalajara	21
VI. Intendencia de Durango	22
VII. Intendencia de Sonora	32
VIII. Intendencia de Valladolid	24
IX. Intendencia de Oajaca	25
X. Intendencia de Puebla	ib.
XI. Intendencia de Veracruz	26
XII. Antigua California	ib.
Producto del distrito de las minas de Guanajuato	69
Estado comparativo de las minas de América con las de Europa.	96
Plata quintada extraída de las minas de la Nueva-España, desde 1º de enero de 1785, hasta 31 de diciembre de 1789	141
ESTADO N.º I.—Oro y plata sacados de las minas de Méjico y acopiados en Méjico, desde 1690 hasta 1809	300
ESTADO N.º II. Plata que se ha sacado de las minas de Méjico desde 1690 hasta 1800	301
Progresos del beneficio de las minas del reino de Méjico	195
Laborio de Yauricocha	237
Producto de las minas de plata de Gualgayoc, Guamacluco y Conchucos	240
Derechos reales que ha pagado la plata del cerro de Potosí	250
ESTADO I. Primera época desde 1º de enero de 1556, hasta 31 de diciembre de 1578, durante la cual no se pagó mas que el quinto	ib.

ESTADO II. Segunda época, desde 1º de enero de 1556, hasta 19 de julio de 1756, durante la cual se pagaba uno y medio por ciento de cobos, y además el quinto de los 98 y medio restantes	251
ESTADO III. Tercera época, desde 20 de julio de 1756, hasta 31 de diciembre de 1789, durante la cual se pagó uno y medio por ciento y medio quinto, ó de 100 pesos, 11 pesos y 3 reales.	253
Laborio del cerro de Potosí (Hatun-Potoesí)	263
I. Oro acuñado en Santa Fe de Bogotá	273
II. Oro acuñado en Popayan	ib.
Producto ánuo de las minas de oro y plata de que se ha pagado el quinto:	281
Producto anual de las minas del Nuevo-Continente, á principios del siglo XIXº	286
Producto ánuo de las minas de oro y plata en Europa, Asia setentrional y América	288
I. Cantidad de oro y plata registrada, sacada de las minas de la América, desde el año de 1492 hasta 1803	302
II. Oro y plata no registrados, que se han sacado de las minas del Nuevo-Continente, desde 1492 hasta 1803	304
Del producto de las minas de oro del Brasil comparado con el de las minas de oro del Oural	335
Sobre las cantidades relativas de metales preciosos acuñados y reducidos á objetos de joyería	352
Sobre la actividad de las casas de moneda de Francia comparada con la de la casa de moneda de Méjico	363
De las alteraciones que experimenta la acumulacion de los metales preciosos en Europa	368
Cantidades de oro pagado y consumido en la Gran-Bretaña desde el año de 1805 hasta 1826, y término medio de estas cantidades por cada diez años	372
Adicion del traductor al capítulo XI	375
Dictámen de la Comision especial nombrada para informar sobre el importante ramo de Minerías	378
Dictámen de la Comision especial de minería relativo al fomento de este ramo y alivio de los mineros	399

347

asta 19
lio por
io res-
. . . 251
asta 31
lio por
les. . 253
. . . 265
. . . 273
. . . ib.
do el
. . . 281
cipios
. . . 286
eten-
. . . 288
de la
. . . 302
s del
. . . 304
l de
. . . 335
re-
. . . 352
ada
. . . 363
les
. . . 368
de
es
. . . 372
. . . 375
re
. . . 378
o
. . . 399

