ÍNDICE

Al presente número acompañan dos dibujos en el texto, y cuatro láminas.

NÚM. 4. ABRIL DE 1860. TOM. I.

ANALES MEXICANOS

DE CIENCIAS

LITERATURA, MINERIA, AGRICULTURA

ARTES

INDUSTRIA Y COMERCIO

EN LA

REPÚBLICA MEXICANA

PRECIO DE UN NUMERO PARA LA CAPITAL, SEIS REALES.

PRECIO DE UN NUMERO FUERA DE LA CAPITAL UN PESO.

MÉXICO
IMP. DE ANDRADE Y ESCALANTE
1860

Aparece un número el dia primero de cada mes.

SUSCRICION

Los Redactores han convenido en no contraer mas compromiso que el consiguiente á las indicaciones marcadas en el forro de cada número. Las personas que quisieren se les lleve el periódico á su casa, pagando por cada número el precio fijo que en él se señala, tenga ó nó estados, tablas, viñetas ó láminas, se servirán avisarlo en la Librería de los Señores Andrade y Guillet, portal de Agustinos núm. 3, adonde queda abierta la suscricion, así como en la Alacena de D. Antonio de la Torre, portal de Mercaderes, y en el estanquillo de la 1ª calle de Plateros.

LITERATURA.—BELLAS ARTES.

RESEÑA

DE LA CELEBRIDAD A QUE DIO LUGAR EN LA ESCUELA DE MEDICINA, LA COLOCACION DE UNA ESTATUA DE SAN LUCAS QUE REGALO A ESTE ESTABLECIMIENTO LA ACADEMIA NACIONAL DE SAN CARLOS.

El Sr. D. José Urbano Fonseca, inspector general de instruccion pública, en su calidad de miembro de la junta de gobierno de la Academia nacional de San Cárlos, propuso á ésta el mes de Octubre del año 1854, se hiciese una estatua en mármol, representando á San Lucas evangelista, que fué médico, para darla á la Escuela nacional de medicina [1]. El Sr. D. Bernardo Couto, digno presidente de la Academia, y los demas individuos presentes á la sesion, aceptaron de buena voluntad la idea del Sr. Fonseca, aprobando su proposicion, y desde entonces comenzó á trabajar el Sr. Couto, con un empeño que obliga altamente la gratitud de la Escuela, para que se llevase á cabo este generoso donativo.

1 Aunque con el temor de que se ofenda la modestia del Sr. Fonseca, no es justo dejar que pase esta oportunidad sin hacer patente que, si bien la naturaleza y sentimientos de este bueno y distinguido ciudadano le impelen á favorecer con inestimable desinteres la marcha y progreso de la instruccion pública, especialmente en cuanto tiene íntimo enlace con las necesidades y exigencias sociales, la Escuela de medicina le debe muy señalados é importantes servicios.

Se encargó á Roma el trozo de mármol de que debia salir la estatua, y estraido de Carrara, llegó á su debido tiempo á la Academia: su peso era de trescientas sesenta y siete arrobas veinte libras.

El distinguido artista D. Manuel Vilar, que con un esmero y una eficacia poco comunes, dirige el ramo de escultura, escogió para que bajo su direccion hiciese la estatua, al aventajado discípulo D. Martin Soriano, y ésta quedó enteramente concluida el año pasado 1859.

La Academia costeó la decoracion delante de la cual está colocada la estatua en la Escuela, así como el pedestal sobre que descansa, habiendo dirigido estos trabajos el director del ramo de arquitectura en la misma Academia, D. Javier Cavallari.

La traslacion de este precioso monumento, desde el local de la Academia al de la Escuela de medicina y su colocacion [1] se hicieron por el Sr. Vilar, quien se encargó de ello por indicacion del mismo Sr. Cavallari, cuyas ocupaciones no le permitieron efectuarlo, y por la del señor presidente de la Academia. El Sr. Vilar desempeñó este encargo con la eficacia y desinteres que le caracterizan, en muy pocos dias y economizando mucho en los gastos indispensables.

Era, pues, del deber de la Escuela de medicina manifestar públicamente su agradecimiento á la Academia; y á pesar de las dificultades que tuvo que vencer en las circunstancias en que actualmente se halla, logró su intento de la manera que le fué posible.

1 La estatua pesa poco mas de ciento treinta arrobas; tiene cerca de nueve palmos de altura, incluso el plinto, y es la primera que, en mármol de Carrara, se esculpe en la República.

A este fin convocó á los señores que forman la junta de gobierno de la Academia, á los directores y profesores de los diversos ramos que se cultivan en ella, al alumno que ejecutó la estatua, á algunos otros de sus compañeros y á la Inspeccion general de estudios; y reunidos el dia 17 de Junio último en el salon de actos de la Escuela donde está colocada la estatua los Sres. D. José Bernardo Couto, D. José Urbano Fonseca, D. Teodosio Lares, D. José Fernando Ramirez, D. Joaquin Velazquez de Leon, D. José María de Lacunza, D. Sebastian Lerdo de Tejada, D. Manuel Vilar, D. Pelegrin Clavé, D. Ramon Agea, D. Juan Manchola, D. Martin Soriano, los alumnos encargados de los ramos del grabado y algunos otros alumnos distinguidos que nombraron para asistir sus respectivos directores: hallándose presentes los catedráticos y funcionarios de la Escuela con los alumnos internos de la misma, los esternos que obtuvieron premio en el año escolar próximo pasado y el director que suscribe, presidió esta solemnidad el Exmo. Sr. encargado del ministerio de justicia, negocios eclesiásticos é instruccion pública D. José María Duran, habiéndose observado el órden siguiente:

1º—Un discurso del Sr. D. Rafael Lucio, catedrático de patología interna.

2º—Una composicion poética del alumno de la Escuela D. José María Bandera.

3º—Otra idem del alumno D. Luis Ponce [1].

4º—Otra idem del alumno D. José Fernandez.

1 Esta la trabajó el autor en tan pocas horas por encargo del que suscribe, que puede tenerse como improvisada.

5º—Otra idem del alumno de la Academia D. Ignacio Tenorio Suarez [1].

Entre estas lecturas se ejecutaron varias esquisitas piezas de música instrumental y vocal con que tuvieron la bondad de contribuir á esta solemnidad las muy apreciables señoritas Dª. Josefa Contreras, Dª. María de los Angeles Gonzalez y Dª. Clotilde Crombé; las dos primeras cantando con el gusto y precision que les son habituales, acompañadas al piano por el distinguido y precoz jóven D. Julio Ituarte, y la última ejecutando en el mismo instrumento una pieza con tal gusto y maestría que, no menos que las precitadas señoritas, cautivó la atencion de los concurrentes y arrancó vivos aplausos. Otras piezas fueron desempeñadas en el piano por los alumnos de esta Escuela D. Luis Beltran, D. José Ignacio Villaseñor y D. Francisco Sierra.

El que suscribe aprovecha esta oportunidad para reiterar su agradecimiento, por sí y á nombre de la Escuela, á todas las personas mencionadas, pues á todas ellas debe el haber podido dar á la Academia alguna prueba de lo mucho en que estima un obsequio de tanta valía.

México, Junio 5 de 1860.

Jose Ignacio Duran.

1 Este señor no nos ha remitido su composicion.

DISCURSO DEL SEÑOR LUCIO.

SEÑORES:

NOMBRADO por la Escuela de Medicina para dar las gracias en su nombre á la Academia de Bellas Artes, cumplo con un deber muy agradable, al manifestar los sentímientos de gratitud que la animan hácia la Academia, por la donacion generosa que le ha hecho de la bella estatua de San Lúcas que tenemos á la vista. Me es tambien muy grato ser el órgano de los mismos sentimientos hácia el jóven artista, autor de la estatua; al director de escultura D. Manuel Vilar, por sus afanes en la ejecucion de una obra de un mérito tan relevante, y al Sr. D. Urbano Fonseca, que en esto, como en tantas otras cosas, ha sido infatigable protector de esta Escuela.

Ningun personaje mas digno de colocarse al frente de esta Escuela, que el célebre historiador sagrado designado á los ojos del cristiano para llenar una mision divina, y á los del filósofo para cooperar á la formacion de una nueva civilizacion que sustituyera á la fuerza, base de las costumbres y de la legislacion antigua, la fraternidad del Cristianismo, único orígen sólido de la verdadera democracia mo-

derna. A los ojos del cristiano esta estatua le recordará el hombre venerable que supo lanzarse á una carrera de abnegacion y de sufrimientos, para sacar á la especie humana de las tinieblas en que estaba sumergida, conduciéndola por el camino de la verdad á la felicidad futura.

La clase médica verá siempre con noble orgullo el que haya salido de su seno un hombre destinado á ser uno de los primeros promovedores de la gran reforma social, de una reforma que habia de mejorar las costumbres de las sociedades venideras, que habia de sentar la base de las legislaciones modernas, que habia de proclamar la igualdad de orígen y de derechos entre los hombres, y que, enlazando estos principios con sus creencias religiosas, y haciéndolos emanar directamente de Dios, no los habia de sentar sobre la conveniencia mútua, ni sobre una verdad abstracta, sino como una regla invariable de conducta, cuya práctica debia conducir á la felicidad eterna.

Este resorte, único que puede obrar sobre la conciencia individual, solo puede venir del principio religioso, y solo él puede traer esta armonía, ya se considere aplicado en el seno de las familias, en las naciones, ó en el conjunto de la especie humana. Solo él presenta esos principios de justicia invariables, que escluyendo las ideas mezquinas de provincialismo ó de nacionalidad, hace ver á todos los hombres como hermanos.

Aunque el cultivo de las bellas artes parece á primera vista no dar mas resultado que el placer de los sentidos, y la existencia de una estatua ó de una pin-

tura notable no parezca revelar en su autor mas que la existencia del sentimiento de lo bello, un estudio mas profundo y filosófico hará descubrir en el cultivo de las bellas artes, consecuencias en el órden moral é intelectual de grande importancia. Las bellas artes han revelado siempre cuando han llegado á un alto grado de perfeccion, un estado de civilizacion muy avanzado: el grande brillo de ellas en los tiempos de Pericles en Grecia, de Augusto en Roma y de Leon X en Italia, confirman esta verdad, pues estas épocas no solo fueron distinguidas por los grandes monumentos artísticos que nos han dejado, sino por el impulso admirable que tuvieron todos los ramos del saber humano.

Si todos los recuerdos de un pais llegaran á perderse, y solo se conservara una de esas obras maestras como las que nos ha dejado la Grecia antigua en sus bellos tiempos, podria sin vacilacion asegurarse que aquel pais habia llegado á un grado notable de civilizacion.

Sin el grabado y la pintura, no existiria la cerámica ni la numismática, tan importantes para la historia. Las estatuas los mosaicos y pinturas encontrados en Pompeya, han perfeccionado nuestros conocimientos, no solo sobre la vida pública, sino tambien sobre las costumbres y vida privada de los romanos. La multitud de objetos antiguos de bellas artes que encierran los museos de Roma y las grandes ruinas de esta capital, son testigos mudos pero irrecusables del alto grado de poder y de civilizacion á que llegó aquel pueblo que tanta influencia ha tenido sobre las costumbres, los idiomas y la le-

gislacion de las naciones modernas. Los objetos encerrados en las catacumbas, nos revelan las virtudes piadosas y los sufrimientos dolorosos de los primeros cristianos: de manera, que los monumentos de las bellas artes, son el complemento de la historia escrita, y dan una conviccion al hombre que la estudia, superior á la de ésta por no estar sujeta al error ó á la pasion, que muchas veces adultera los hechos. Ademas, los monumentos, obrando sobre los sentidos, dan una conviccion mas profunda y disipan completamente el espíritu de duda sobre los sucesos de las edades lejanas.

Feliz ha sido el autor de esta estatua en la ejecucion de su obra, muy digno objeto de los desvelos de un artista; y no temo que la gratitud me engañe al decir, que es una de las mas bellas que ha producido la escultura mexicana, y que su autor ha comprendido el carácter del personaje, y ha sabido presentarlo con inteligencia y felicidad. La verdad y nobleza de la figura, la majestuosa y serena espresion del semblante, la sencillez y bella disposicion del ropaje, y la espresion simbólica del alto personaje que representa, hará que su autor merezca el alto y honorífico título de escultor.

Esta estatua será el lazo de fraternidad que une entre sí dos establecimientos que, aunque consagrados á distintos ramos del saber, se identifican en el gran pensamiento de fomentar los conocimientos cooperando cada uno de ellos en su línea al bienestar y á la comodidad de la gran familia humana.

Cuando el tiempo haya destruido la existencia de los individuos que forman hoy ambos establecimien-

tos y llegue hasta perderse la memoria de ellos, este monumento quedará siempre en pié, y con él, un sentimiento de gratitud y de benevolencia en los futuros médicos hácia la Academia de San Cárlos, y un recuerdo glorioso del hábil autor de esta estatua D. Martin Soriano.

ODA

Como en rico invernáculo se miran
Crecer mil frescas y pomposas flores,
Burlando los rigores
Del furioso huracan, y el crudo y fiero
Estrago de las recias tempestades;
Gentiles ostentando sus primores,
Su perfume esparciendo,
Cual si siempre estuviera
Reinando allí la alegre primavera;
Así México, en medio los horrores
De guerras execrandas, fratricidas,
Deja mirar las inmarchitas flores
Por la ciencia y las artes producidas.

¡Contraste sin igual! ¡Quién lo creyera!
Mientras el carro de la guerra impío,
Por la discordia mísera guiado,
Del laborioso labrador arrasa
La cabaña feliz, torna en baldío
El campo con sudores cultivado,
Haciendo que en su mano vigorosa
Esté la bayoneta y no el arado;
En medio de los gritos de la esposa
Y la madre afligida;
Cuando el cañon retumba con estruendo
Y la patria infeliz está gimiendo;
El jóven estudioso
Lleno de fé en el porvenir, aparta
La vista de este cuadro tan odioso;
Arder la inspiracion en su alma siente,
En alas de ella al cielo se sublima,
Y tomando el cincel, ve que obediente
El mármol toma formas y se anima;
Mira acabada su obra, y palpitante
Siente su corazon al contemplarla;
En ella se recrea,
Un vivo gozo en su mirada brilla,
Al fin cumplido está lo que desea,
Recompensados halla sus desvelos;
Y doblando entusiasta la rodilla,
Da fervorosas gracias á los cielos.
La gloria desde lo alto ya desciende
A premiar sus afanes:
Nace el color del cielo de sus ojos
Y la cándida luz de su mirada,
Y la dicha mas pura y regalada

De la sonrisa de sus labios rojos.
Su blanca mano trae
Guirnalda floreciente
Con que circunde ufana
Del noble jóven la modesta frente.
¡Oh venturoso artista
A quien propicio el cielo concediera
De las artes vivífica la llama!
Hoy de tu gloria el sol brilla en su aurora;
Lucirá en su zenit resplandeciente,
Y al llegar á su ocaso,
Sus vivos esplendores
No morirán jamás, como no han muerto
Del sol de Rafael los resplandores.

¡Honor y gratitud á quien protege
La débil juventud, y en el camino
De la gloria, espinoso,
Un apoyo le presta generoso!
El genio de las artes soberano
Su vuelo apenas desplegar pudiera,
Si el genio sobrehumano
De la Beneficencia no le diera
En sus afanes la robusta mano.
Si al pié de tu magnífico San Lucas
Tu nombre está esculpido;
Si en el mar silencioso del olvido
Jamás se ha de perder, recuerda siempre
Que en tu gloria, tu prez y tus loores,
Tienen parte tambien tus bienhechores:
Y si ese mármol guarda el nombre tuyo,
La gratitud sublime

Grabe en tu corazon el nombre suyo.
¡Oh, con cuánto placer, con cuánto orgullo
Este augusto recinto
Recibe cual espléndido tesoro
Esa estatua divina!
Ella será del templo de la ciencia
Magnífico decoro.
¡Gloria á su autor por tan feliz victoria!
Y á la noble Academia
Que tan precioso bien nos ha cedido,
¡Eterna gratitud y eterna gloria!

México, Junio 17 de 1860.

Jose Maria Bandera.

Cuando cruzaba pesaroso el mundo
Huérfano y solo en mi dolor profundo,
Cual mísero mendigo,
Aquí encontré para mi mal consuelo,
Aquí encontró mi juventud abrigo:
De mis maestros recibí la ciencia
Y en cada compañero hallé un amigo.
Desde entonces cambióse mi existencia,
La vida de vosotros es mi vida. . . .
Por eso si llorais derramo llanto,
Y si cantais levantaré mi canto.

Por vosotros tambien, nobles artistas,
Late entusiasta el corazon ardiente,

A vosotros dirijo mis acentos,
Si faltos de armonía,
Inspirados por puros sentimientos,
Tan puros, sí, como la luz del dia.

En adelante, hermanos,
Cual se unen hoy leales nuestras manos,
Se juntarán tambien los corazones,
Y aguardaremos con la frente erguida
El siniestro huracan de las pasiones.

Y si ha de ser inútil vuestra pena,
Si tú, artista, tus obras mas queridas
Has de ver en pedazos por la arena;
Si tú, poeta, escuchas que tu canto
Sofoca el rayo que en el cielo truena;
Si tú al velar al triste moribundo
En vez de gloria, desamor y angustia
Recibes solo del ingrato mundo;
No por eso dejeis, faltos de aliento,
Vuestra mision sublime,
Que hay un Dios en el puro firmamento
Que cuenta los instantes de tormento
Del que en la tierra sin consuelo gime.

¡Qué es el goce fugaz! tan solo un sueño
Mas frágil que una rosa;
Ayer mentia un porvenir risueño,
Hoy nos presenta una existencia odiosa;
Ayer flores de formas peregrinas,
Ahora solo espinas;
Ayer una esperanza deliciosa,

Hoy en oscuro cielo,
Oscuras nubes, funerario velo.
Grabadlo en vuestra mente:
Si el goce mundanal solo es quimera,
Que nos deja al pasar duda y hastío,
La gloria es realidad, ella os espera.
En santa, pura y fraternal alianza
Juntemos nuestras manos,
Y felices en horas de bonanza
No olvideis en las horas de tormento
Que sois de nuestra patria la esperanza.

F. Ponce.

LAS BELLAS ARTES.

ODA.

Nunca la lira mia,
Nunca el sueño arrulló del poderoso;
Jamás canté al guerrero
Que con el rojo acero
Conquista entre cadáveres horribles
Y carros y corceles,
Los sangrientos laureles
Con que adorna sus sienes orgulloso.

Canté al Señor, al Santo,
Canté á naturaleza, el amor mio;
Y ahora la gloria de las Artes canto.

Señora de la tierra, hija del cielo,
Vírgen hermosa, sacra poesía;
Tú que, bajando con ligero vuelo
Allá en mi primer dia,
Me meciste en la cuna blandamente;
Tú que el fuego sagrado
Infundiste benévola en mi frente;
Tú que mi corazon latir hiciste
De entusiasmo divino; tú que fuiste
Mi amor, mi amor primero,
Y el último serás; tú, Deidad bella,
Escucha la voz mia que te llama:
Las alas de oro tiende
Sobre el brillante azul del firmamento,
De nuevo á mí desciende:
Ven, y mi mente inflama,
Despierta mi memoria,
Dá elocuencia á mi labio,
Presta á mi acento fuerzas sobrehumanas
Para cantar con la templada lira
Tu poder y tu gloria
Y la gloria y poder de tus hermanas.

¡Me siento trasportado!
Tiendo la mano, y se descorre el velo
Con que cubren los siglos el pasado:
Tiendo do quier la vista, y aparecen

Las antiguas ciudades:
Del Egipto en las vastas soledades
Mémphis, la altiva, asoma;
Y, de Africa dejando las arenas,
Veo en el Lacio la potente Roma,
Veo en la Grecia la soberbia Atenas.

Mirad, mirad sobre una blanca nube
Esas bellas Deidades
De la frente espaciosa,
De noble rostro y de mirar sereno:
Una apoya graciosa
La lira de oro contra el albo seno;
Lleva aquella la flauta melodiosa;
Esta la escuadra empuña;
Aquella la paleta y los pinceles;
Y la otra el martillo y los cinceles.

Tú, santa Poesía, tú inspiraste
Al sublime poeta
Que, durmiendo tranquilo
En su cuna de mimbres, conducian
Las turbias aguas del sagrado Nilo.
Tú inspiraste á Moysés cuando el enojo
Cantó de Jehová, grande y potente,
Que á Pharaon soberbio y á su gente
Sepultó en los abismos del Mar-Rojo.
Tú, tú inspiraste á Homero
Cuando cantó la despedida triste
De Andrómaca y Astyánax y Héctor fiero.
Al percibir su voz, los dioses todos,

Apoyada en la mano la mejilla,
Atentos escuchaban,
Llenos de grato asombro y maravilla,
Y entre sí con asombro se miraban.
Tú á Virgilio inspiraste
Cuando cantara á la infelice Dido
Llanto amargo vertiendo,
Las prendas al mirar del fementido;
Su blanco pecho hiriendo
Con la querida espada,
Enviando al alto cielo una mirada
Para buscar en él la luz postrera,
Gimiendo, al verla, y, al gemir, muriendo.
A tí deben su gloria
Dante sublime y el Petrarca y Tasso,
A tí la debe Herrera,
A tí Leon y el tierno Garcilaso.

Diosa de la armonía,
Música celestial, tu dulce idioma
Es el idioma dulce de natura:
Lo hablan los campos al brillar el dia
Tras de la noche oscura;
Lo hablan los bellos pájaros alegres,
Del monte en la espesura;
Lo hablan con sus bramidos
Las crespas olas de la mar bravía.
Lleno de inspiracion el tracio Orfeo
Allá en los bosques canta,
Y detienen los rios su corriente,
Y sumisas las fieras
Van siguiéndole y rugen blandamente.

Resuenan armoniosos
De Bellini y de Verdi los acentos,
Salvan las cumbres de la hermosa Italia,
Dejando en las naciones honda huella,
Cruzan el mar profundo;
Y absorto calla, y los escucha el mundo.
¡Tan grande es tu poder, Música bella!

¡Qué son esos gigantes
Que en el ardiente y arenoso suelo
Del Egipto, se elevan arrogantes,
Desafiando al cielo?
¡Qué, qué son esas moles portentosas
Y esos arcos soberbios y ese templo
Y esas inmensas ruinas
Que en la ciudad de Rómulo contemplo?
Son tus obras, sublime Arquitectura,
Las Pyrámides son, son los sepulcros
Que altivos Pharaones levantaron;
¡Ay, y en ignotas tumbas descansaron!
Esos muros que veo
En la suntuosa Roma,
Los muros son del ancho Coliseo:
Esa orgullosa cúpula, que eleva
A las nubes su frente,
De Pedro, el pescador, los restos cubre.
Sublime Arquitectura,
Tú al hombre has enseñado
A ser digno rival de la Natura.
Alza ella la cúpula del cielo,
Cuya estension espanta,
El bóvedas altísimas levanta:

Ella labra sus cedros y sus pinos,
El columnas de mármol y alabastro:
Ella elevó los montes gigantescos
Que limitan do quier los horizontes,
El elevó pirámides y puentes
Que encadenan los montes con los montes.

Tú, Pintura divina, al hombre diste
Pinceles y colores;
Y sobre el tosco lienzo
Retrata el hombre los hermosos campos
Con sus rocas, sus árboles y flores.
De la naturaleza
El velo levantando, que la oculta
A los ojos profanos,
Fija el pintor en ella sus miradas,
Y, sorprendiendo astuto sus arcanos,
Reproduce sus gracias y belleza.
Pinta Zéuxis los frutos del Otoño;
Y las aves del cielo
A picarlos descienden engañadas.
Pinta Apéles la imágen de Alejandro;
El gallardo corcel de aquel guerrero
La mira, se adelanta,
Tasca el freno espumoso,
La cabeza levanta,
Relincha suavemente cariñoso,
Y el suelo escarba con la dura planta.
¡Rafäel, Miguel Angel! vuestras manos
Ahora polvo son; mas vuestra gloria
El sepulcro no encierra:
Los siglos desparecen, y ella vive

Y viven vuestras obras para siempre,
Derramando su luz sobre la tierra.
Sucumben los tiranos,
Sucumben los guerreros
Que en sangre lavan las sangrientas manos;
Muere el conquistador que osado quiere
Dominar sobre escombros, ambicioso;
Pero el genio no muere;
Vive, y solo él es grande y poderoso.

Mirad á la Escultura,
Mirad ahí sus obras portentosas,
Y miradla animar su propia hechura.
De Grecia y Roma los antiguos Dioses
A la nada volvieron,
De su existencia sin dejar señales:
Phidias y Praxiteles
A los Dioses vencieron,
Dando inmortalidad á los mortales.
Esa roca de mármol
En las entrañas de la tierra estaba
Informe y escondida:
De Vilar y Soriano [1] los cinceles
Las bellas formas diéronle y la vida.
Mirad ahí al apóstol,
Historiador sublime y elocuente;
Mirad cuál brilla el genio
En la serena y despejada frente;
Ved su erguida cabeza,
La grave majestad de su semblante,

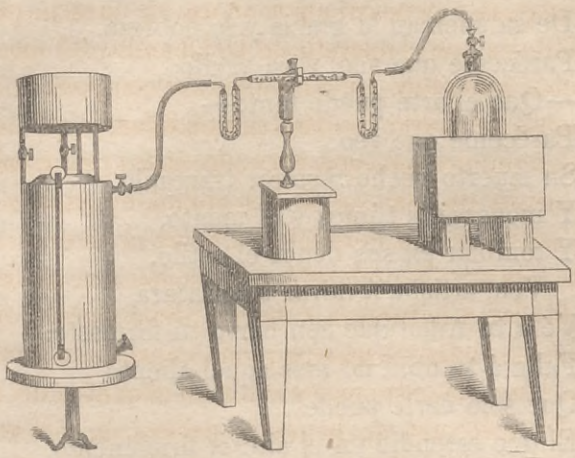
1 Maestro y discípulo autor de la estatua.

De su ademan la gracia y la nobleza.
Paréceme que veo, y ya vacilo;
—Que el arte puede tanto—
Paréceme que veo
Su muerto pecho respirar tranquilo,
Y moverse la túnica y el manto,
Y temblar en sus dedos el estilo.
Ven, artista, á mirar tu criatura,
Vé á tu Adan que con barro tú formaste:
Falta á tu obra no mas aquel aliento
Que solo darle puede
El que estendió en el aire el firmamento,
El que formó la luz con su mirada,
El que sacó á tu genio de la nada.

¡Artistas, adelante!
De la inmortalidad seguid la senda.
Son áridas y estrechas las pendientes
Que conducen al fin de la alta cumbre;
Pero allí les aguardan
Coronas de laurel á vuestras frentes,
Y os aguarda la gloria:
Verán allí los siglos venideros
Vuestros brillantes nombres,
Que en letras de oro escribirá la Historia.
Cumplid vuestro destino,
Seguid, seguid, hermanos:
Yo os guiaré con mi voz, no con mi ejemplo:
Dejadme abandonado en el camino,
Subid vosotros al escelso Templo.

México, Junio 17 de 1860.

Jose Fernandez.



QUIMICA.

EXPOSICION

QUE D. MAXIMINO RIO DE LA LOZA, PREPARADOR DE QUIMICA Y FARMACIA EN LA

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA

HIZO EL MES DE AGOSTO DE 1868 A LA ACADEMIA MEDICA SOBRE LA PREPARACION DEL

ÁCIDO FOSFÓRICO.

El ácido fosfórico anhidro, tiene hoy una importancia á la vez práctica y científica, pues si es curioso por los notables compuestos que forma con el agua (dando orígen á los ácidos Metafosfórico, Piro-fosfórico y ordinario), lo es tambien por las reacciones especiales que ofrece con la albúmina, la barita y el azotato de plata: su preparacion por lo mismo no carece de interes, aun cuando solo se considerara la propiedad eminentemente hygroscópica de ese precioso compuesto. Aunque son varios los métodos propuestos por los autores para obtenerlo con mas ó menos economía, no se estrañará el que llame la atencion de la Academia á una modificacion que juzgo en gene-

ral ventajosa y necesaria por ahora en nuestro pais.

Sabido es que el aparato de Delabande, del que se ha tenido hasta hoy como el mejor, se compone de un recipiente de vidrio con tres tubuladuras: la primera lateral comunica con una serie de tubos que contienen cloruro de calcio y piedra pomes empapada en ácido sulfúrico con el objeto de secar el aire: la segunda, tambien lateral, está en relacion con un frasco aspirador; y la tercera, superior, tiene un tubo que conduce al fósforo á una pequeña cápsula de porcelana que se encuentra suspendida en el centro del recipiente: colocado un pequeño pedazo de fósforo y puesto en combustion activa por medio de un alambre caliente, se tienen que poner nuevas cantidades de fósforo, cuidando de tapar la abertura del tubo para impedir el acceso del aire húmedo, continuando así la operacion hasta obtener la cantidad de ácido que se quiere.

El aparato de que me sirvo es el siguiente:

Se coloca sobre el mercurio una campana de llave, haciéndola comunicar con una serie de tubos con cloruro de calcio, y estos con una vejiga ó con un gasómetro con oxígeno, estableciendo las comunicaciones por medio de tubos de goma elástica. Se seca primero el aire de la campana con una poca de cal, y dispuesto el aparato se quita ésta y se pone en una cápsula una cantidad de fósforo en ignicion proporcional á la del ácido que se quiere obtener: muy pronto cesa la combustion por falta de oxígeno; en este momento se abren las llaves, y como por la diminucion de gas en la campana el mercurio asciende, hace una aspiracion constante por la que se dirige á ella el oxíge-

no secándose al pasar por los tubos que contienen el cloruro de calcio; de esta manera regenera la atmósfera limitada que se encuentra en contacto con el fósforo. Por medio de las llaves la combustion queda sometida á la voluntad del operador, y una vez arreglada puede abandonarse el aparato, seguro de que caminará sin accidente hasta que concluya uno ú otro elemento, el fósforo ó el oxígeno. La mayor altura de la campana comparada con el recipiente y el procedimiento continuo, hacen la operacion aun mas vistosa en este método, pues se ven caer como lluvia los copos de ácido simulando una nevada. Las ventajas que le encuentro á este método son las siguientes:

1ª Que no requiere como en el de Delabande, utensilios especiales como lo es el recipiente de tres tubuladuras que no es fácil tener á la mano por no ser de uso comun.

2ª Que es mas sencillo y porconsiguiente mas fácil de montar.

3ª y principal: que es mas fácil recoger el producto en el aparato que propongo, pues basta levantar la campana para encontrar sobre el mercurio gran cantidad de él, pudiendo aun introducir la mano en la campana y separar por medio de una lámina delgada de platino el que se adhiere á las paredes.

En resúmen, creo que el aparato descrito es preferible á los de uso comun por su simplicidad y buen resultado, y aun para las necesidades de laboratorio seria mas fácil y económico preparar el ácido fosfórico tri-hidratado por medio del anhidro.

MECANICA.

CONSTRUCCIONES CIVILES.—FERROCARRILES ATMOSFÉRICOS,

POR EL ALUMNO DEL COLEGIO DE MINERIA D. MANUEL RIVERA.

El gran descubrimiento de la aplicacion del vapor á las locomotoras, que estableció rápidas comunicaciones por la superficie del globo, ha encontrado obstáculos, que parecian insuperables, en la formacion misma de la tierra: las altas montañas son las barreras donde parecia que debia estrellarse el genio del hombre; pero el descubrimiento de los ferrocarriles atmosféricos ha venido á demostrar que para la inteligencia del hombre no hay límites cuando ella va acompañada de una voluntad firme y constante.

El primer deseo que tenemos cuando pensamos sobre los adelantos del mundo civilizado es el de aplicarlos en nuestro pais; el establecimiento del ferrocarril entre México y Veracruz tal vez podrá necesitar en algunos lugares del carril atmosférico que voy á describir; tiene defectos lo mismo que los han tenido todos los descubrimientos en su principio: los adelantos humanos se han ido desarrollando poco á poco al impulso sucesivo de las inteligencias; bástenos por nuestra parte ayudar con nuestras débiles fuerzas

á aumentar ese impulso tan benéfico en sus resultados.

El primer ferrocarril de esta naturaleza fué establecido en Irlanda por MM. Cleg y Samuda, quienes tuvieron la feliz idea de emplear la presion atmosférica como un motor; en Francia se han hecho tambien algunos ensayos sobre esto y se ha encontrado que en ciertas circunstancias ofrece ventajas incontestables; su costo es algo crecido, pero se vencen dificultades que de otra manera cualquiera hubiera sido imposible hacerlo.

Se sabe que la presion atmosférica sobre una superficie dada equivale á la que ejerceria sobre esta misma superficie una columna de agua de 10^{m}, 40 de altura, y que al resorte del aire se debe la propiedad de las bombas. Los inventores del sistema atmosférico se han aprovechado de esa propiedad del aire. Un tubo de 100^{m} de largo, v. g., colocado en el suelo, tiene cubierta una de sus estremidades y en la otra se halla un émbolo que cierra herméticamente, pero que puede deslizar con un rozamiento suave contra la superficie interior del tubo: en la estremidad cubierta hay otro tubo que comunica por una de sus estremidades con el primero que es de mayor diámetro que él, y por la otra con una máquina neumática. Estando las cosas en tal estado, se hace el vacío, y á medida que éste aumenta, el émbolo es impelido por la presion atmosférica con una velocidad tanto mayor cuanto el aire interior está mas rarificado. Siendo la presion de la atmósfera $1^{kl.}$, 03 sobre un centímetro cuadrado, si suponemos que el émbolo tiene una superficie de $75^{cent.}$ de radio, pues se prefiere que el

tubo y el émbolo tengan la forma cilíndrica, esta superficie espresada en centímetros cuadrados será de 17.662,5 y la fuerza que lo impeliera seria 18192$^{kl.}$, 4.

Mas estando el émbolo encerrado en el tubo, era dificil aprovechar la potencia que él proporcionaba y aplicarla á los caminos de hierro; pronto hallaron la solucion á esta dificultad haciendo á lo largo del cilindro una abertura por la que comunicaron una varilla con el émbolo; esta abertura se halla cubierta á lo largo por una válvula de cuero sostenida por varillas de hierro para resistir la presion atmosférica; el émbolo que es de 6^{m} por ejemplo, de longitud, lleva hasta su mitad posterior un borde que entra en la abertura y en la otra mitad unas ruedas que sirven para levantar la válvula y dar paso á las varillas que sostienen el tren, que corre sobre rieles colocados á uno y otro lado del tubo; despues que han pasado dichas varillas, otra rueda cierra la válvula que tiene una composicion de cera y sebo, la que sirve para cubrir los intersticios que dieran paso al aire: esta rueda es movible y puede subir ó bajar.

La estraccion del aire se hace por medio de una máquina neumática movida por otra de vapor colocada en la parte superior del camino.

Un barómetro puesto en comunicacion con el tubo, indica la presion interior; no es necesario que esta sea completamente nula, ni podria ser así; basta, segun lo ha demostrado la esperiencia, que el barómetro baje de 76$^{c.}$ á 60 para que pueda ir el tren con bastante velocidad.

Para descender se emplea la gravedad: para esto se puede levantar la tapa del émbolo ó abrir una vál-

vula que se coloque en dicha tapa; para disminuir la velocidad del tren en el descenso, sirven las curvas del camino y frenos que se colocan contra los rieles; ademas, cerrando la tapa del émbolo, el vacío que va dejando tras de sí servirá para disminuir dicha velocidad.

Nos resta saber cuál seria la pendiente que podria subir un tren de esta naturaleza; este cálculo depende de la superficie del émbolo y del peso de los trenes, pues la potencia se ejerce paralelamente á la longitud del plano inclinado, y en este caso ella es á la resistencia como la altura es á la longitud: conociendo estos dos últimos datos, podremos saber qué superficie podremos dar al émbolo para que levante ó ascienda un tren cuyo peso se conoce, y recíprocamente.

El movimiento de las locomotoras es debido únicamente al rozamiento de las ruedas motrices contra los rieles; el movimiento de los trenes carril-atmosféricos es debido á una fuerza mucho mayor que la del rozamiento; las primeras no tienen fuerza impulsiva y las segundas la poseen.

La cuestion de si podrán emplearse los caminos de este género á grandes distancias no se ha resuelto aún, pues la mayor estension que se les ha dado es de 2800^{m}; pero se puede asegurar que lo mismo que se estableció en esta distancia puede establecerse en otra mayor; la dificultad en este sistema consiste en enrarecer el aire, y sabemos que para esto podemos servirnos del calor: bástennos por ahora estos principios; recordemos que hasta despues de 60 años de haberse aplicado el vapor á los caminos comenzaron

á ser estos útiles y económicos, y esperemos confiados en que no tardará la luz de la ciencia en hacernos conocer cuáles son los medios de corregir los inconvenientes de ese benéfico descubrimiento.

GEOLOGIA.

DESCRIPCION GEOLÓGICA Y MINERALÓGICA

DEL MINERAL DEL FRESNILLO,

POR EL PROFESOR DE ESPLOTACION DE LA ESCUELA PRACTICA DEL COLEGIO DE MINERIA DON PASCUAL ARENAS.

INTRODUCCION.

Desde que se estableció la Escuela práctica de minas en el Fresnillo en el año de 1854, se empezó á dedicar en cada año al principio del curso de esplotacion de minas, unos quince ó veinte dias, para el estudio de la formacion geológica del bajío del Fresnillo, y ahora que se encuentran reunidos algunos datos, que dan á conocer este criadero, voy á ensayar una descripcion de él, sin la pretension de que sea un estudio completo de todo el bajío, pues la estension bien reconocida no pasa de dos leguas y media, partiendo del cerro de Proaño, como centro de la esploracion, y sus cercanías mas próximas se han reconocido superficialmente, porque las atenciones del curso

de esplotacion no han permitido emprender una esploracion en la escala que seria de desear para sacar apreciaciones de confianza. Ademas, debo advertir que este artículo ha sido redactado sin la presencia del archivo de la Escuela, que permanece en el Fresnillo, lo que me ha privado de muchos datos, así como tambien del auxilio de las colecciones de la Escuela, que son muy abundantes en muestras geológicas de aquel distrito.

Antes de comenzar mi tarea, voy á hacer un sucinto análisis de las varias descripciones que se han hecho del criadero del Fresnillo por los Sres. Sonneschmidt, Saint Clair-Duport, Berges, Castillo (D. Antonio) y Velazquez de Leon (D. Miguel).

La descripcion mas antigua y que data de fines del siglo pasado, es la que hace el Sr. Sonneschmidt, en la que asienta que la roca mas importante del Fresnillo es la vacia gris, y apoyándose en esta autoridad el Baron de Humboldt, considera este terreno como de la época de *transicion*. La descripcion consta en la obra del Sr. Sonneschmidt de la "Descripcion de los distritos minerales de México" *(Beschreibung der Begwerks-Refiere von Mexico)*, de la que no tenemos mas noticia que lo que se encuentra en el Ensayo político de la Nueva España.

En la "Produccion de Metales preciosos de México," publicada en Paris por el Sr. Saint Clair-Duport en el año de 1843, se encuentra una ligera idea de la formacion del cerro de Proaño, en la que se dice que está compuesto de vacia gris y de pizarra arcillosa, sin entrar en ninguna otra circunstancia del criadero en cuestion.

El Sr. Berges, ingeniero de minas, aleman, que por algun tiempo dirigió el laboreo del Fresnillo y que visitó la mayor parte de los minerales de Zacatecas, nos ha dejado una Memoria inédita, en la que describe los bajíos del Fresnillo, Peñon Blanco, Jerez y Aguascalientes y las cerranías que los limitan. Este trabajo, aunque es muy ligero, tiene apreciaciones muy racionales, que nos han servido mucho para establecer la estension de la formacion de que me ocupo; y es de sentirse que el Sr. Berges no hubiera dedicado mas tiempo al estudio de estos bajíos, porque con la práctica y los conocimientos técnicos que poseía nos habria dejado una descripcion muy interesante. Así por las noticias que tenia el Sr. Berges de Catorce, y los hechos que observó de San Luis á Zacatecas y de este punto á Villanueva, Pinos y Angeles, reconoció la semejanza de todos estos distritos en su formacion geológica. Ademas de la descripcion geológica, se ocupa en la memoria citada del sistema de vetas del cerro de Proaño, en lo que, á la verdad, no fué muy feliz como lo manifestaré á su tiempo.

En el "Museo Mexicano" del año de 1843 he visto un artículo del "Fresnillo y sus Minas," escrito por los Sres. Payno y Castillo, siendo del último la parte geológica y la del laboreo de minas. En la primera parte describe el Sr. Castillo la formacion de Proaño y de Plateros, sin considerar la vacia gris como tal, sino como una roca plutónica que produjo el levantamiento de la pizarra y se sobrepuso á ella despues de su salida á la superficie. Establece la homogeneidad de las formaciones de Plateros y de Proaño, pero no señala la presencia de la caliza en aquel mineral. Se

ocupa despues, como el Sr. Berges, del sistema de vetas del Fresnillo.

Viene por último en 1849 la descripcion que apareció en el núm. 5 del "Boletin de la Sociedad mexicana de geografía y estadística," redactada por el socio honorario de la misma corporacion, D. Miguel Velazquez de Leon. El terreno estudiado por este señor, aunque no abraza una estension considerable, está bien detallado y señala en él, por la primera vez, la presencia de la cal pizarra y de la caliza como miembros de la formacion de Proaño, así como tambien la aparicion del basalto en el cerro de la Mesita; y por último, diré que sus opiniones están mas de conformidad que las de los otros geólogos con los hechos recientemente observados.

He querido hacer este sucinto análisis antes de entrar en materia, para manifestar que el asunto de que me ocupo no es nuevo, que mucho de lo que asentaré está ya conocido, que al hacerlo he deseado que se vea el progreso sucesivo que se ha ido adquiriendo en el conocimiento del importante criadero del Fresnillo, y por último, que se conozcan cuáles han sido las nuevas investigaciones hechas por los alumnos de la Escuela práctica de minas. Este trabajo á su vez recibirá mil reformas, porque las ciencias de observacion no descansan, y sobre todas la geología, sujeta á muchas opiniones y mudanzas diversas; mas si en algo me acerco á la verdad, si logro reunir en un solo cuerpo lo que hasta hoy se ha averiguado acerca de la formacion geológica y mineralógica del Fresnillo, y si este trabajo puede servir de guía para las nuevas investigaciones que los alumnos de mine-

ría emprendan en aquel distrito, quedaré plenamente recompensado.

DIVISION DE LA MEMORIA.—Esta memoria se compone de tres partes distintas. La primera abraza el conocimiento del aspecto físico del terreno y algunos datos acerca de sus circunstancias meteorológicas: la segunda la descripcion geológica de los criaderos del Fresnillo y de Plateros, con las relaciones que tienen estos distritos en su formacion, con los cercanos, y que hacen parte del mismo terreno; y la tercera tratará de la composicion mineralógica de las vetas del Fresnillo, ó sea la descripcion de su sistema de vetas.[1]

PRIMERA PARTE.

Aspecto fisico y circunstancias meteorologicas del bajio del Fresnillo y Plateros.

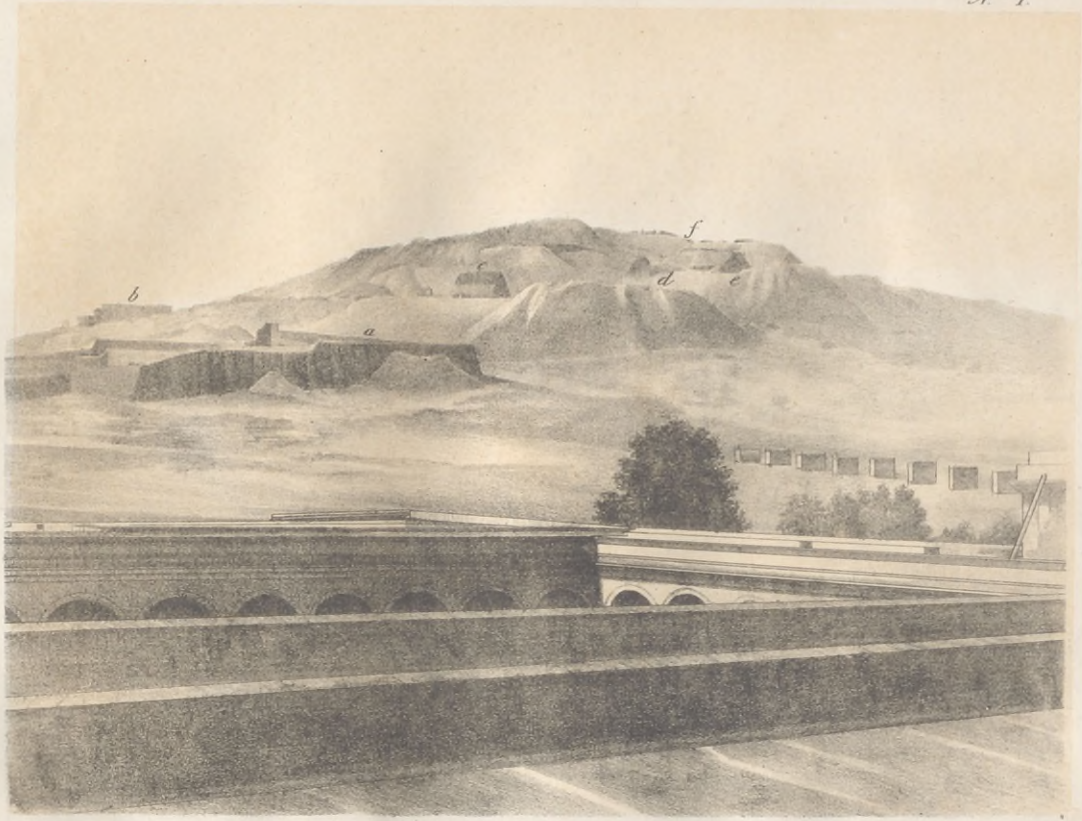
ASPECTO FISICO DEL VALLE DEL FRESNILLO.—El gran valle del Fresnillo tiene una estension de Norte á Sur de mas de 25 leguas, y de Oriente á Poniente de 20 á 22, limitado al N. por las serranías de Chapultepec y de Tetillas, al O. por la Tinaja y la serranía de Zacatecas, al S. por esta misma y la de los Organos de Jerez, y al P. por la de Valdecañas y la de los Pitos de Abrego.[2]

1 En la adjunta lámina aparecerán el plano de las vetas, las secciones de Proaño y el corte geológico del Fresnillo y de Plateros, aplazando para despues la publicacion de la tercera parte de este trabajo.

2 He adoptado las voces *Oriente* y *Poniente*, segun la costumbre de Zacatecas, porque no se prestan á equivocaciones como las de *Este* y *Oeste*.

La monotonía del terreno está interrumpida por algunas cadenas de *lomas* de poca elevacion, entre las cuales se pueden distinguir las del Alamo, del Maguey, de Proaño, del Xoconostle, de San Albino, de Plateros, de Chichimequillas, de Santiaguillo y de Santa Cruz, siendo estas por lo regular de forma arredondada, si se componen de rocas sedimentarias ó de basalto, y con acantilados si están coronadas de pórfidos. Ademas presenta el valle depresiones notables, en las que se reunen aguas de lluvia que forman muchas lagunas de considerable estension, en cuyos bordes se recogen algunas sales. Los principales vasos son los de Santa Ana, La Salada, Laguna Blanca, La Blanca, Chichimequillas, el Agrito y las lagunas de San Cosme y Santa Clara.

Entre las elevaciones citadas nos ocuparemos de las cercanas al Fresnillo y Plateros, por ser las mas importantes para nuestro objeto. Las primeras son en número de siete, formando seis de ellas, que son las de los Chilitos, el Cerrito Blanco, el Pelon y otros dos cuyos nombres no recuerdo, un semicírculo alrededor de la pequeña elevacion conocida con el nombre de Proaño, que apenas tiene 100 metros de altura sobre el nivel de la ciudad del Fresnillo; un perímetro de 3000 metros y pendientes muy regulares y de fácil ascenso, como se puede ver en los cortes de la lámina citada y en la vista núm. 1. En este punto es en donde se encuentran concentradas las vetas argentíferas de este célebre criadero, que fué esplotado antiguamente hasta la profundidad de 80 á 90 metros, y del año de 1830 en adelante hasta la de 400, que es la mayor profundidad que tienen los planes del



EL CERRO DE PROAÑO, visto por su falda Noreste, desde la azotea de la Escuela práctica de minas.
a — Patio de quebradero de barreno; *b* —Tiros de Barreno y Barrenito; *c* —Tiro de Buen Suceso; *d* —Tiro de Colorada; *e* —Tiro de Sto. Domingo; *f* —Tiro de Valdenegros.

décimocuarto cañon general de la mina de Beleña; sin que hasta ahora hayan dado buenos resultados las esploraciones *(cateos)* hechos en el llano, sobre todo al N. P. y al S. P., y sí menos malos al S. O. sobre las vetas del sistema de las "*Lamas.*"

Muy estraño parece á todos los mineros la poca elevacion de Proaño comparada con la enorme cantidad de minerales que ha producido, y de los que se encuentran testimonios auténticos en los muchos y grandes *terreros* que hácia la parte N. O. y S. O. ocultan la superficie de esta pequeña montaña, dándole el aspecto de un monton de ruinas y escombros surcado por algunas *hundidas* que á veces se comunican con el interior, como se ve en la seccion del salon del Diablo en las cercanías del tiro de Buen Suceso. Esta estrañeza proviene, de que estamos acostumbrados á relacionar la riqueza de los criaderos con lo escarpado y eminente de sus serranías, como sucede en Guanajuato, Zacatecas, Mineral del Monte y Catorce, rodeados de fuertes acantilados (*bufas*). Mas en los terrenos minerales del Fresnillo, Angeles y Plateros, no se presenta á la vista sino dilatadas llanuras y *lomas* de poca elevacion. La opinion que por lo comun se forman los mineros de que las serranías escarpadas son metalíferas, aparece mas errónea si se considera que aun en los puntos citados las vetas no se presentan en las crestas y en los acantilados, formados por lo comun de pórfidos cuarcíferos *no metalíferos*, sino en las montañas arredondadas y de orígen sedimentario. Así en las Bufas de Guanajuato, en los cerros del Cubilete y del Gigante, no se presentan vetas esplotables, y sí en las mon-

tañas arredondadas de la Luz, Valenciana y Rayas: en la Bufa de Zacatecas no ha habido una mina que dé buenos resultados, y sí en el Grillo y en Veta Grande, que ofrecen montañas elevadas, pero de suaves pendientes. Lo mismo se puede decir del Mineral del Monte, Pachuca y Catorce.

Las principales lomas de Plateros son las de Animas, San Demetrio, Buenos Aires y la Leona, que forman un anfiteatro muy cerrado al O., que se abre mucho al P,, dejando pasar un terreno plano de mas de una legua de largo, en el que se estienden las vetas de este criadero, que hasta ahora han sido superficialmente trabajadas en la llanura y en los cerros de la Leona y Cata de Plata á la profundidad de cien metros. Hace mas de diez años que las minas de Plateros están abandonadas, y si alguna de ellas se ha trabajado en este tiempo, ha sido con escasos fondos y sin resultado de provecho. Las minas de Valenciana y la Leona se esplotaron antes por una compañía inglesa que consumió en su avío un capital de mas de setenta mil pesos; y las de Cata de Plata y San Onofre fueron trabajadas por la compañía de Proaño, la que habiendo conseguido reembolsarse del capital empleado en el avío, las abandonó por la suma dureza de la roca en que arma la veta de Cata de Plata. El mineral de Plateros queda como un último recurso para la compañía del Fresnillo, que poseyendo grandes capitales empleados en las máquinas de vapor, hacienda de beneficio y demas materiales y existencias, no puede abandonar estos intereses cuando se agoten las vetas de Proaño, sin esplorar las de Plateros, que hasta ahora están vírgenes

á pesar de que es un punto trabajado muchos años antes que el primero. Este mineral en su orígen tuvo por nombre San Demetrio de los Plateros.

En cuanto á la vegetacion es muy escasa en el valle del Fresnillo, porque carece de manantiales, de lluvias y de rios; y las capas de tierra vegetal, que en lo general es roja y de naturaleza arenosa, son muy delgadas, lo que hace que la vegetacion espontánea no tenga fuerza y el cultivo dé pocos rendimientos. La falta de vegetacion se hace mas notable en las llanuras, porque los árboles son abundantes en las serranías de Valparaiso, San Mateo, Abrego y Chapultepec, en las que se conocen hasta ocho clases distintas de pinos, seis de encinos y dos de mimosas (mezquites), cuyas maderas se emplean en la construccion de máquinas, y en la fortificacion de las minas, y la leña en alimentar las cuatro grandes máquinas de vapor del desagüe y la molienda, proporcionando ademas un gasto nada despreciable de carbon para las fundiciones de fierro, las forjas, la *quemadera* de plata y los usos domésticos de la ciudad.

La vegetacion de las llanuras consiste en palmas, varias especies de cactus y ágaves, algunas gramíneas, *yerba de la gobernadora* y muchas especies distintas de mimosas de pequeña talla, cuyos retoños dan á los ganados menores escelentes pastos en la temporada seca.

Por lo que hace á los sembrados, son pocos y de escasos productos, notándose, sin embargo, que desde la penosa época del hambre de 1851, los habitantes de la ciudad y del campo se dedican con empeño á la labranza: así, en los egidos del Fresnillo, que se

componen de cuatro leguas cuadradas, se siembran actualmente mas de cuatrocientas cincuenta fanegas de maiz, con lo que ha dejado este distrito de ser tributario de Aguascalientes, de donde le venian antes toda especie de semillas y forrajes hasta para las mismas haciendas de campo, que tienen un giro muy distinto. Ahora se siembra maiz, cebada, trigo y frijol.

Mas el principal giro de las inmensas haciendas de este distrito es la ganadería, para lo que el terreno es inmejorable por los pastos de primera clase que espontáneamente produce, y por el gran número de lagunas saladas donde los animales pueden abrevar en todas las estaciones. La especulacion de la cria tiene tal importancia, que de allí se sacan ganados para muchas leguas de distancia, y entre las haciendas de Bañon, Rancho Grande, Sierra Hermosa, Pozo Hondo, Mezquite, Tetillas, Santa Cruz, Abrego y el Maguey, se pueden contar un *pié* de mas de un millon de cabezas de ganado menor *de pelo y lana.*

Aunque es cierto que el campo es triste en su escasa vegetacion, el cielo es hermoso por la luz, pureza y sequedad de la atmósfera, con lo que los fenómenos celestes se presentan allí con una claridad y magnificencia muy superior á lo que se observa en otras partes.

Observaciones meteorológicas.—Tan luego como se recibieron los instrumentos meteorológicos en la Escuela práctica, se establecieron observaciones sobre la temperatura, presion atmosférica, estado de la sequedad del aire, direccion de los vientos, cantidad de lluvias, y últimamente de la evaporacion espontánea. De la serie de observaciones no he podido

conseguir en esta ciudad sino las pertenecientes á los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 1855, y las de Mayo, Junio, Julio, Agosto, Setiembre Noviembre y Diciembre de 1857.

TEMPERATURA Y PRESION MEDIAS.—Las obtenidas en los meses indicados son las siguientes:

Años.	Meses.	Temperatura en grados centigr.	Presion en m. m. reducida á 0.	
1855	Octubre.	15.°35	588.50.	
„	Noviemb.	15. 68	586.15.	
„	Diciembr.	14. 20	588.74.	Temperat. media=17° 89
1857	Mayo ...	23. 47	586.52—	
„	Junio....	20. 88	586.67—	Presion media reducida
„	Julio....	21. 68	586.83.	á 0=0.^{m}587282
„	Agosto..	20. 68	587.36.	
„	Setiembr.	18. 22	587.81.	
„	Noviemb.	15. 53	587.15.	
„	Diciembr.	13. 21	587.09—	

En tres meses en que constan las temperaturas máxima y mínima del dia, tenemos por término medio:

Meses.	Temper. máxima del dia.	Temper. mínima del dia.
Octubre de 1855.	16,68	11.87—
Noviembre „	17.51	7.20—
Diciembre „	17.11	7.30—

Debe notarse que la temperatura máxima es á las 3 de la tarde, y la presion mayor de las 9 á las 12 del dia: así en el mes de Julio de 1857 tenemos:

	Temperatura.	Presion.
A las 9 de la mañana.	20.66—C.^{s}	589,92
„ 12 „	22.06—	589.23—
„ 3 de la tarde...	22.91—	588.23—
„ 6 „	22.20—	588.17—
„ 9 de la noche...	20.60—	588.17—

Las oscilaciones barométricas son de alguna estension, y tienen en ellas una notable influencia las corrientes de los vientos fuertes, que son muy comunes en este clima. Así es que seis ú ocho horas antes de que se presenten aquellos se puede predecir su aparicion, cuando se ve bajar bruscamente la columna barométrica.

La altura barométrica que resulta para el Fresnillo por los datos anteriores es de: 2239.^{m} 99.—

Sequedad del aire.—El aparato empleado para averiguar la sequedad del aire, ha sido el Psychrómetro de August, el que en tiempos normales da grandes diferencias entre los termómetros húmedo y seco, lo que acredita el estado de sequedad de la atmósfera del Fresnillo. En el mes de Junio de 1857 se tuvieron los siguientes resultados:

Horas de observacion.	Term. seco. R.	Term. húmedo. R.
A las 9 de la mañana...	15.43—	10.17
„ 12 del dia.....	16.56—	9.79
„ 3 de la tarde....	17.10—	9.84
„ 6 „	16.47—	9.46
„ 9 de la noche....	15.56—	9.84
Término medio del mes.	16.22—	5.82

Lo que dá para la cantidad relativa de vapor de agua 10.5. *Véase la nota* (A).

En los meses de Abril y Mayo en que la temperatura del aire es muy considerable, las lluvias escasas y los vientos muy fuertes, esta cantidad debe bajar á 6 ó 7 por ciento, y en los meses mas húmedos y frios no pasa de 35. Tales resultados acreditan lo que de-

ciamos antes, de que el aire del Fresnillo es notable por el estado de sequedad en que se encuentra.

VIENTOS.—Los vientos que soplan con mas constancia son los del S. P., que con frecuencia tienen el ímpetu de los mas tempestuosos, llevando consigo arenas gruesas. Despues siguen los del N. O., que les llaman *mezcaleros*, por venir del rumbo en que están situadas las haciendas de San Luis Potosí, cuya principal produccion es el aguardiente *mezcal:* este viento en tiempo de lluvias es de mal signo para los labradores, pues generalmente desbarata las nubes. Vienen despues los del N. y el S. O., que son los menos frecuentes en el valle del Fresnillo.

LLUVIAS.—Como indiqué antes al describir la vegetacion del valle, las lluvias son escasas y muy tardías; así en un año con otro, no levanta el agua sino de 30 á 40 centímetros. Las lluvias son mas frecuentes de Junio á Octubre, y raras veces se tienen *aguas nieves* en los meses de Enero á Marzo, que consisten en ligeras lloviznas acompañadas de un viento fuerte y de una temperatura de 10 á 12 grados cent.

EVAPORACION ESPONTANEA.—Por una larga serie de observaciones se ha obtenido que la capa de agua que se puede evaporar de un vaso cualquiera es de 9 milímetros de espesor en el espacio de 24 horas, siempre que el tiempo esté sereno. Esta cantidad es considerable, mas no puede ser de otra manera si se atiende á la gran sequedad del aire y á los vientos fuertes que reinan allí. Tales circunstancias facilitan considerablemente la fabricacion de la sal marina por evaporacion espontánea en las diversas salinas establecidas en estos bajíos, y hacen presagiar malos re-

sultados á otro método cualquiera que no sea el adoptado ahora, porque es dificil hallar unos agentes mas económicos y espeditos que los vientos, el calor solar y la sequedad de la atmósfera.

De lo dicho se infiere que la evaporacion en todo el año es de 3.^{m}185.

SEGUNDA PARTE.

Descripcion geologica de los minerales del Fresnillo y Plateros.

SECCION PRIMERA.

Formacion sedimentaria [1].—La formacion sedimentaria en el Fresnillo se divide en dos grandes épocas enteramente distintas. La primera comprende rocas que antiguamente se consideraban como de *transicion*, en capas inclinadas, y en las que se hallan propiamente los criaderos metalíferos del Fresnillo y Plateros. La segunda es de un periodo mas moderno, compuesta de rocas de poca agregacion, formadas en su mayor parte de los destrozos de las de la primera época, y en capas sensiblemente horizontales, en las que está comprendida la formacion salífera de los bajíos del Fresnillo y Salinas del Peñon Blanco.

Primera epoca sedimentaria: Rocas que la constituyen.—En este periodo se presentan la vacia

1 Las rocas estudiadas en el Fresnillo pertenecen á los dos géneros de formacion de la costra sólida del globo, es decir, rocas sedimentarias y rocas ígneas, lo que dá lugar á subdividir esta parte en dos secciones, ocupándose la primera de la formacion sedimentaria, y la segunda de la ígnea.

gris (grauwakke), la siliza-pizarra, la pizarra (thinschicfer), la cal-pizarra, la caliza, una brecha de la vacia gris, y por último, rocas metamórficas, que son el *cuarcite* y *la caliza granuda* ó mármol.

Caracteres mineralógicos de estas rocas: Vacia gris.—La vacia gris es una roca que todavía hoy no está claramente definida, y por lo mismo se confunden frecuentemente con ella las *areniscas*, las *psammitas*, las *arkosas*, las *filadas*, los *pórfidos*, las *brechas* y otras rocas arcillosas y granudas de aspecto equívoco, habiendo permanecido entre los geólogos esta denominacion de vacia gris, como un recurso de clasificacion para muchas rocas de orígen sedimentario y caracteres dudosos, así como se tienen entre las rocas plutónicas las del *trapp*, entre las que se colocan las pyrógenas de caracteres y composicion ambígua. *Véase la nota* (B).

Mas conformándome con la opinion de los señores que he citado antes y con la definicion del Sr. Delesse *(véase la nota* C), creo que existe la vacia gris en Proaño, pero creo que se la debe considerar como metamórfica, por lo que diré despues. Esta roca es variada en sus colores, testura y dureza: mas por lo general es gris verdosa, verde de montaña y negra agrisada, de una dureza entre 5 á 7 y de una testura desigual de grano fino, que pasa á igual y concoidea cuando se endurece mas y mas. Se divide en fragmentos trapesoidales como todas las rocas cristalinas ó alteradas, es sonora en corto grado, y su estratificacion es confusa y mal terminada. La vacia gris de la superficie á la profundidad de 10 á 20 metros tiene un color rojo pardusco, está un poco desagregada

y se divide, como la que no está descompuesta, en fragmentos prismáticos bien terminados.

La vacia gris metamórfica de Proaño contiene por lo regular pirita cúbica en cristales de varios tamaños, venillas y granos de espato calizo como se ve en la de los tiros de Saraos y Valdenegros, y entonces toma un aspecto de arenisca ó bien de vacia de grano grueso. Y cuando aumenta el tamaño de los granos de siliza pizarra, feldespato, *roca verde* y cuarzo de que está compuesta, envueltos en una pasta calcárea, tiene toda la apariencia de una sienita de grano fino [1].

Los elementos de la vacia suelen aumentar bastante de volúmen, y entre ellos se pueden descubrir algunos restos de los pórfidos rojos de Valdecañas, envueltos por una masa feldespática que le dá á la roca un aspecto cristalino muy conforme con el que presenta la vacia gris metamórfica del Thann de los Vosges, segun la describe el Sr. Delesse. Tales ejemplares los hemos recogido en el cerro Pelon, uno de los mas inmediatos á la Sierra porfídica de Valdecañas.

La vacia gris tiene tal semejanza con la roca verde, que el primer juicio que se formó de ella el Sr. Castillo fué de *grunstein;* así la clasificó en la memoria citada: y á la verdad, un ejemplar aislado de esta formacion tiene todos los caracteres de aquella roca; mas si se observan con cuidado todas las escavaciones, se notarán varios pasos de una roca á otra, y se

1 Esto se puede ver en la muestra núm. 10 de la coleccion de las rocas del Fresnillo que existe en el gabinete de geología del colegio N. de Minería, y que fué remitida de la escuela práctica el año de 1854 por el Sr. Castillo.

conocerá que no es sino la alteracion de la roca lo que le dá este aspecto de roca verde, la que entra en su composicion como uno de tantos elementos.

La vacia gris de Plateros es una roca arenácea mas arcillosa que la de Proaño y menos alterada que aquella. Mas en el cerro de la Leona, y sirviendo de masa á la Veta de Cata de Plata, se presenta una roca feldespática y cuarzosa, con cristales de albite bien terminados y de pirita cática muy pequeños que le dan un color verdoso á la masa, y á toda la roca el aspecto de un pórfido diorítico, muy semejante á los del Mineral del Monte y Pachuca, pero que muy bien puede ser una fuerte alteracion de la vacia gris, segun las interesantes investigaciones del Sr. Delesse. *Véase la nota* (C).

Esta roca ofrece una gran resistencia para el *tumbe* y *cuele* de las labores, así es que cuatro operarios en doce *puebles* no han podido avanzar en un *crucero* de 1.^{m}60 de alto y 1.^{m}50 de ancho que estaba en esta roca, sino 12 centímetros, habiendo inutilizado una cantidad muy fuerte de herramienta. Se la puede considerar como *impermeable* y á su presencia se debe el abandono de las minas de Cata de Plata y la Leona.

Siliza-pizarra.—La siliza-pizarra es de un color negro agrisado, de una testura parcial, igual de grano fino y concoidea, de una testura general pizarreña, y en forma de *bancos* y *nudos;* se presenta, ya en la masa de la vacia gris, ya en la sobreposicion de esta roca á la pizarra, y tambien entre las capas de ésta, formando siempre un terreno duro *(panino macizo)* de difícil rompimiento. A veces se la puede tomar como

uno de los caracteres de alteracion que han sufrido las rocas sedimentarias de Proaño, sobre todo por la irregularidad con que se presenta, pues nunca es en capas que alternen con la vacia y la pizarra.

Brecha de la vacia gris.—Se presenta en algunos puntos y con la misma irregularidad que la siliza pizarra, una brecha compuesta de vacia gris en su masa y de fragmentos angulosos de siliza-pizarra y de cuarzo, desde dos milímetros de longitud hasta seis ú ocho centímetros, los que no son muy abundantes, pero sí bien distintos, y forman una vacia de grano grueso.

Conglomerado de la vacia gris.—Si los elementos que forman la vacia gris aumentan de tamaño, se notan entre ellos fragmentos arredondados de siliza pizarra, cuarzo, roca verde, pizarra y pórfido rojo, envueltos en una pasta feldespática que parece ser del sesto sistema de cristalizacion y constituye un conglomerado de la vacia gris, ó bien esta misma roca como quiere el Sr. Delesse.

Pizarra.—La pizarra es arcillosa, mezclada con una gran cantidad de espato calizo; es negra agrisada en Proaño, y en Plateros es de varios colores claros; la primera tiene mas consistencia que la segunda y sus diversas capas están ondeadas y manifiestan la influencia de las rocas pirógenas sobre su masa. En su contacto con la vacia gris es muy arcillosa y pasa á una esteatita negruzca (jaboncillo) de dos metros de espesor. La pizarra es semidura en su rompimiento, pero la gran cantidad de piritas que contiene hace que se descomponga fácilmente al aire, y entonces cae en delgadas hojillas y en gruesas lajas *(panzas)*,

que hacen muy costosa la fortificacion de los labrados en esta roca y de un importe mayor que los que se dan en la vacia gris. No es este el único inconveniente de la pizarra, porque la descomposicion de las piritas altera mucho el aire, apoderándose aquellas del oxígeno de éste para formar sulfatos de zinc, fierro, alúmina y cobre *(alcaparrosas)*, queda libre el azoe, que se deposita en los labrados mas elevados (cielos), ademas se eleva la temperatura ambiente y la de la roca de 35 hasta 42 grados, como lo hemos observado en los pisos noveno y décimo, por lo que los labrados de esta naturaleza son de muy dificil ventilacion. Y si el agua se presenta por desgracia, llega á ser este panino de los mas dificiles de romper y fortificar, porque se necesita un ademe previo muy fuerte y cuidadosamente ajustado.

No es esta la última desventaja de la pizarra sobre la vacia gris; las vetas son mas potentes y tienen mas *ramales* en ésta que en aquella, como lo manifestarémos con mas estension al hablar de la influencia de las rocas sobre las vetas que arman en ellas.[1]

Cal pizarra.—A gran profundidad la pizarra se carga mas y mas de espato calizo, y se convierte en una cal pizarra en capas delgadas de color negro agrisado y de poca dureza.

Caliza.—La caliza de Plateros es negra agrisada, gris amarillenta y roja pardusca, es muy compacta, de testura igual y concoidea, á veces da un olor desagradable cuando se la golpea. Está surcada por muchas

1 Ampelita ó pizarra aluminosa.—La ampelita se presenta con frecuencia entre las capas de la pizarra á distintos niveles. Esta es otra de tantas pruebas del metamorfismo de la formacion de la vacia gris.

venillas de espato calizo, y por todos sus caracteres se conoce que es una caliza metamórfica ó de *transicion*. Por el análisis que hizo el Sr. Murphy, preparador del laboratorio del Colegio Nacional de Minería de esta ciudad, se ha averiguado su composicion, que es como sigue:

CALIZA DE ANGELES.

Parte soluble en los ácidos.	52,10	Cal.
	0,68	Magnesia.
	1,155	Siliza.
	0,74	Alúmina.
	0,91	Oxidos de hierro, manganeso que con el carbon tiñen á la caliza.
Parte insoluble en los ácidos (fundida con carbonato de sosa).	2,10	Cuarzo.
	0,90	Arcilla (silicato).
	40,80	Acido carbónico.
	0,60	Agua.
	0,015	Perdida.
	100,000	

CALIZA DEL FRESNILLO.

Parte soluble en los ácidos.	48,350	Cal.
	0,310	Magnesia.
	3,740	Siliza.
	1,350	Alúmina.
	0,780	Oxidos de hierro, manganeso, &c.
Parte insoluble en los ácidos (atacados por el carbonato de sosa).	4,059	Cuarzo.
	2,764	Arcilla (silicato).
	37,640	Acido carbónico.
	0,900	Agua.
	0,107	Perdida.
	100,000	

CALIZA DE SALINAS.

Parte soluble en los ácidos.	34,5	Cal.
	0,29	Magnesia.
	6,28	Siliza.
	2,55	Alúmina.
	0,97	Oxidos de hierro, manganeso, &c., que con el carbon tiñen la caliza y el cuarzo.
Parte insoluble en los ácidos (fundida con carbonato de sosa).	26,20	Cuarzo (piedra de toque).
	2,20	Arcilla (silicato).
	26,50	Acido carbónico.
	00,99	Agua.
	0,52	Pérdida.
	100,00	

Su color oscuro es debido á la pequeña cantidad de carbon que contiene.

Por este análisis se ve que la caliza de Plateros es hidráulica y que puede tener buena aplicacion en las construcciones subterráneas de las minas.

Rocas metamórficas.—Entre estas rocas comprendemos el cuarcite y el mármol, que han provenido indudablemente de la alteracion completa de las rocas sedimentarias de esta época; no comprendiendo entre ellas á la vacia gris de Proaño, porque su alteracion ha sido menor.

Cuarcite.—Las elevaciones de vacia gris mas inmediata á la serranía de Valdecañas presentan crestones de cuarcite desde el blanco amarillento y rojizo hasta el rojo pardusco; es careado y compacto, mezclado con restos de los pórfidos de la misma serranía.

El cuarcite pasa á jaspe y piedra córnea, lo que da á los crestones de aquella roca el aspecto de vetas, y como tales han sido registradas con *catas* superficiales por algunos mineros prácticos, sin que entre ellas se haya encontrado ningun depósito metálico.

Caliza granuda.—La caliza ordinaria de Plateros pasa á mármol de grano grueso de color rojo de ladrillo, blanco agrisado y blanco amarillento con una testura cristalina bien notable.

Direccion e inclinacion de las capas.—Los métodos que generalmente emplean los geólogos para determinar la direccion é inclinacion de las capas, están sujetos á mil errores, y en último resultado proporcionan datos mas ó menos aproximados á la verdad, pero sin una gran exactitud. Esto hemos tenido lugar de comprobarlo por nosotros mismos en el cerro de Proaño, donde la alteracion que han sufrido las capas ha borrado casi enteramente la estratificacion de la vacia gris, y ha hecho muy confusa la de la pizarra, por lo que en los primeros años que permanecimos en aquel distrito, en varios cortes que practicamos en los tiros mas profundos como son los de San Francisco, Beleña, Buen Suceso y Amarilla y en los cruceros mas dilatados como los de Amarilla, Colorada y Cueva Santa, obtuvimos resultados contradictorios que no se podian poner de acuerdo. Mas en el año que acaba de pasar me propuse resolver geométricamente la cuestion, ya que se tienen en estas minas mil escavaciones en que se pueden hacer estas determinaciones.

Metodo empleado para determinar la inclinacion y direccion de las capas sedimentarias de

PROAÑO.—Habiamos observado que no era cierto el hecho consignado por Berges y otros, de que las capas de vacia gris alternan con las de la pizarra,[1] que la veta principal que corre de N. P. á S. O. tiene en largos tramos la vacia gris al alto y la pizarra al bajo, desde el piso de Providencia hasta el sesto cañon general, y por último, que la sobreposicion de la vacia á la pizarra se va alejando mas y mas al S. O., de manera, que esta roca en el tiro de San Francisco se encuentra á doscientos metros de profundidad, mientras que en el de Buen Suceso está á ciento cinco, con respecto al *marco* del primer tiro. Esto me hizo creer que si se determinaba el plano de sobreposicion de ambas rocas, conocido en varios laboríos, se determinaba el general de la estratificacion, puesto que la vacia gris y la pizarra son concordantes, y en esto convienen todos los mineros inteligentes que han visitado el Fresnillo.

Fijé el plano de sobreposicion por una medida en que se ligó la posicion de tres puntos de este plano; y fueron la *ventanilla (despacho)* del Cristo en el tiro de Buen Suceso al piso de Providencia; el punto de interseccion del crucero de Amarilla con la veta de la Malinche al piso de la Compañía, y, por último, la entrada del *salon* de la Alcancía en este mismo piso: en estos tres puntos se observa claramente la sobreposicion de ambas rocas.

La resolucion analítica y gráfica nos dió[2] para el plano de sobreposicion:

1 Despues manifestaré en qué me he fundado para negar este hecho tan sostenido por varios mineros.

2 Esta medida la calculó y construyó el alumno D. Manuel Ojinaga.

Direccion= 54° 50′ N. P.
Inclinacion=28° 45′ S. P.

En la region S. O. de las minas la direccion varía 15 ó 20° al Oriente, segun lo hemos comprobado con algunas medidas geométricas verificadas en los cruceros del Pilar, San Dionisio y N. de San Narciso. En el plano de las vetas (lámina 4) se puede reconocer por una línea puntuada la proyeccion horizontal de la sobreposicion de la vacia gris á la pizarra, verificada al nivel del pico de Providencia, profundidad elegida para toda la proyeccion, porque es en la que se tienen mas laboríos sobre distintas vetas.

Esta misma determinacion se podia haber hecho en las minas de Plateros para comprobar los datos anteriores; mas como aquellas minas están abandonadas é inundadas, no hubo oportunidad para ello, y sí en el esterior y en algunas *catas* nos hemos cerciorado de que la caliza alterna con la vacia y la pizarra en capas que tienen poco mas ó menos la direccion é inclinacion dichas, por lo que hemos adoptado para toda la formacion la posicion hallada por la medida verificada en Proaño.

Espesor de las capas.—En cuanto al espesor parcial de las capas de estas distintas rocas, hemos hallado una gran diversidad en sus dimensiones; fijarémos, sin embargo, los límites entre los que se encuentran comprendidas las de cada una de ellas. La vacia gris en Proaño se presenta muy confusa en su estratificacion, como toda roca metamórfica, y solo en los cruceros de Colorada y de Santo Domingo he observado algunas capas de un espesor variable en-

tre veinte y treinta centímetros; pero en Plateros, donde son mas claras las capas de esta roca, las hay desde cinco hasta quince centímetros. La pizarra ondeada de Proaño tiene capas de dos á ocho milímetros de grueso, que en los puntos mas alterados y macizos llegan hasta diez centímetros. La cal pizarra se presenta en capas del mismo grueso, y la caliza de Plateros está depositada en capas de diez á veinte centímetros de espesor.

Posicion relativa de cada uno de los órdenes de capas.—Si consultamos la seccion geológica de los minerales del Fresnillo y Plateros,[1] observaremos que la estension reconocida se estiende desde la serranía de Valdecañas hasta el cerro de la Leona, y que en este espacio están sobrepuestas y alternando las varias capas sedimentarias que forman la primera época de formacion de aquellos minerales. Comenzando del Sur al Norte, se nos presenta primero la vacia gris metamórfica que se estiende desde el pié de Valdecañas hasta el cerro de Proaño, sin que alterne con la pizarra como antes se creia, y para hacer de esto una demostracion terminante, he recogido varias colecciones de los tiros mas profundos, como son los de San Francisco, Beleña y Buen Suceso, y en ellas he encontrado que la vacia gris metamórfica suele pasar á siliza pizarra, ó bien á vacia gris apizarrada, pero que la verdadera pizarra no se encuentra alternando con aquella roca. Así en el tiro de San Francisco no se presenta la pizarra sino diez metros debajo del quinto piso y despues hasta los

1 La seccion está hecha sin medidas precisas, y solo para dar una idea de la formacion.

planes del piso Catorce, no se encuentran ni vestigios de vacia y sí algunos bancos de siliza pizarra; en Beleña sucede lo mismo. En Buen Suceso, desde la superficie hasta Providencia, se encuentra vacia gris, interrumpida al piso de la Alegría por una gran masa de siliza pizarra que ocasionó una desviacion en la veta principal, y de aquel punto á los planes no se ve otra roca que la pizarra. En el tiro de Amarilla, que tiene una profundidad de doscientos veinticinco metros, no se ha encontrado mas que vacia gris porque está situado en la region S. P. del cerro, es decir, en la masa de aquella roca.

Debajo de la vacia gris metamórfica se presenta la pizarra ondeada hasta los planes de la mina de Beleña y alternando á veces con bancos y lechos de piedra lidia.

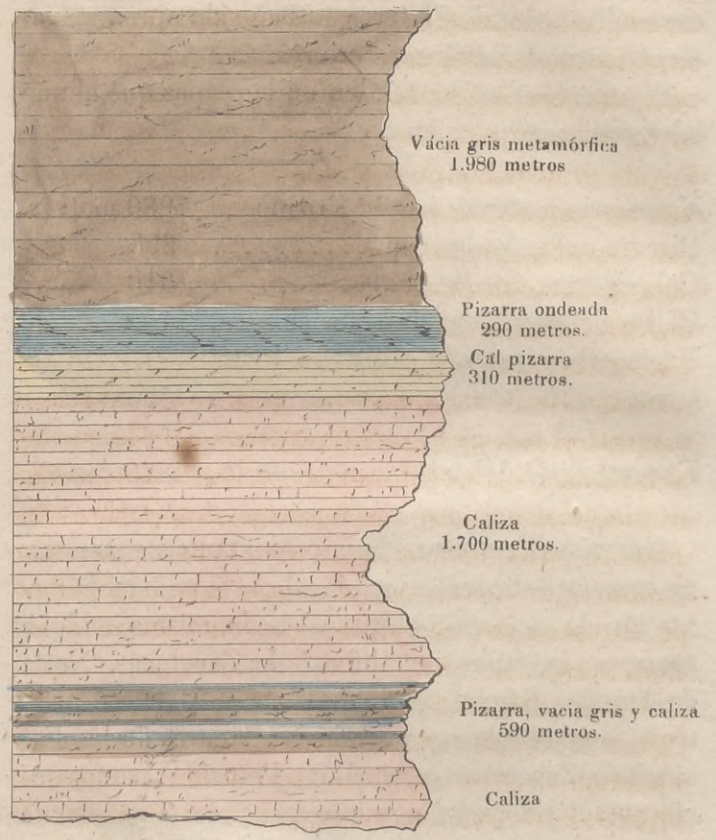
Desde este punto hasta las catas de la garita de Plateros se estiende la cal pizarra en estratificacion concordante con las capas anteriores y estableciendo un paso entre la roca superior y la siguiente, que es la caliza.

De las catas de la Garita hasta mas allá de Cumbre de las Animas, se estiende la caliza llamada de Plateros, en capas concordantes con la cal pizarra y formando lomas y bajíos de poca consideracion. De este punto hasta el pié de los cerros de la Leona y San Demetrio se encuentran innumerables capas de pizarra arcillosa y de vacia gris, alternando á veces con las de la caliza, y otras sin esta roca; pero siempre formando órdenes de capas de poco espesor desde treinta centímetros hasta dos metros.

Y por último, se presenta de nuevo la gruesa formacion de la caliza que no hemos reconocido mas allá de la pendiente N. de la Leona.

POTENCIA APROXIMADA DE CADA UNO DE ESTOS ÓRDENES DE CAPAS.

Potencia de la formacion sedimentaria de Proaño.



Espesor total de las capas reconocidas—4870 metros.

Para averiguar con exactitud el espesor de una formacion se necesitan tener escavaciones en todas las capas que la componen, ó bien cortes naturales en las barrancas; y como en Proaño y Plateros aquellas no se encuentran sino en la vacia gris y en la pizarra y el terreno es plano sin profundos arroyos, no hemos podido determinar con precision mas que el

espesor de la segunda y con menos la de la vacia y la cal pizarra. Por lo que hace á la caliza y á las capas alternadas de Platéros, lo han sido aproximadamente por los indicios esteriores.

Siguiendo el mismo órden en las capas que el que adoptamos antes, tenemos:

Vacia gris metamórfica de Proaño...	1980 metros.
Pizarra ondeada de idem.....	290
Cal pizarra.....	310
Caliza metamórfica (de transicion)...	1700
Vacia gris, pizarra y caliza de Plateros.....	590
Espesor total del terreno reconocido.	4870

Estension de esta formacion segun la opinion de Berges.—Segun la opinion de este minero, la formacion de que nos ocupamos es la misma en que aparecen las vetas metalíferas de Zacatecas, Noria de Angeles, Ramos, Sierra de Pinos y Alamos de Catorce, y en muchos puntos de las llanuras de los Estados de Zacatecas y San Luis Potosí. Veamos sucintamente las rocas que ha observado él y las que sabemos se encuentran en estos minerales.

Distrito de Zacatecas.—Las rocas dominantes son la vacia gris en varias formas, que alterna con la pizarra en distintos puntos y con la caliza en Sauceda y en el cerro de la Tinaja; la sienita, la roca verde y el pórfido cuarcífero de las Bufas y de Bolsas, de la misma composicion que el de San Albino del Fresnillo. Hay un conglomerado rojo en las Bufas

de la misma composicion que el conocido en Guanajuato con el nombre de *frijolillo.*

Distrito de la Noria de Angeles.—Allí se encuentra vacia gris y pizarra en capas delgadas y sobrepuestas á una caliza negra de los mismos caracteres que la de Plateros, y está compuesta, segun el Sr. Murphy, de: (Véase la pág. 304.)

En esta roca arman las principales vetas y contiene lechos de piedra lidia y petrificaciones que despues describiré. Las rocas eruptivas son el granito del Peñon Blanco, y el pórfido cuarcífero citado antes.

Distrito de Ramos.—Segun el Sr. Berges, Ramos está compuesto de pizarra y piedra lidia, estando trastornada la formacion por rocas hornbléndicas y un pórfido de la misma composicion que el de Zacatecas.

Distrito de Alamos de Catorce.—En este mineral abunda mucho la caliza de *transicion* con pizarra y una arenisca parecida á la vacia gris. Como rocas pyrogénicas se encuentra la sienita en la Bufa del Fraile, el pórfido en vetas que llaman de *tosca* y muchas masas de basalto y rocas amigdaloideas que contienen olivino, zeolitas y obsidiana. Las petrificaciones que recogió el distinguido naturalista Bustamante, examinadas por el célebre Goldsfuss, resultaron pertenecientes, segun este sabio, á la formacion de la vacia gris de los alemanes ó al terreno devoniano, por tener varias especies muy parecidas á las halladas en la caliza de montaña de Ratigen.

Distrito de la Sierra de Pinos.—Está compuesto de una caliza de *transicion* y de vacia gris,

trastornando á ambas rocas una formacion considerable de pórfido cuarcífero.

Ademas de estos distritos minerales considera el Sr. Berges como perteneciente á la misma formacion, las llanuras que se estienden entre Zacatecas y San Luis Potosí, donde observó los mismos elementos de vacia gris, pizarra y caliza que aparecen á trechos mas ó menos considerables. De la misma época considera las serranías de Villanueva y la Sierra Fria, que limita el valle de Aguascalientes al P. y al N. P., y están formadas de roca verde y pórfido cuarcífero.

Opinion del Sr. Baron de Humboldt sobre la simultaneidad de las formaciones de Zacatecas y Guanajuato.—El Sr. Humboldt establece muchos puntos de contacto en las formaciones de Zacatecas y Guanajuato, fundado en las descripciones que hicieron los Sres. Valencia y Sonneschmidt. Y al tratar de este punto en su Ensayo político de la Nueva España, dice así:

"Por el conjunto de las observaciones de los Sres. Valencia y Sonneschmidt, parece que el distrito de minas de Zacatecas se asemeja mucho en su constitucion geológica al de Guanajuato. Las rocas mas antiguas que se presentan en la superficie son las sienitas: sobre estas descansa la pizarra comun *(thonschiefer)* que se puede referir á la pizarra arcillosa *de transicion* por las capas que contiene de piedra lidia, vacia gris *(grauwakke)* y de roca verde *(grunstein)*. En esta pizarra es en donde se presenta la mayor parte de las vetas de Zacatecas. La *Veta Grande*, ó la veta principal, tiene la misma direccion que la *Ve-*

ta Madre de Guanajuato [1]: las otras vetas se dirigen de Este á Oeste. Un pórfido no metalífero, y que forma rocas cortadas á pico, que los naturales llaman *bufas*, cubre en muchos sitios á la pizarra, sobre todo del lado de Jerez, en donde se elevan del seno de estas formaciones porfídicas una montaña en forma de campana, el cono basáltico de la campana de Jerez. Entre las rocas sedimentarias de Zacatecas se observa cerca de la hacienda de beneficio de Sauceda, la *caliza compacta*, en la cual el Sr. Sonneschmidt ha descubierto tambien la piedra lidia, una arenisca antigua *(urfelscongomerat)* conteniendo fragmentos de granito, y un conglomerado arcilloso y feldespático, que se confunde fácilmente con la vacia gris de los mineralogistas alemanes [2]. La presencia de la piedra lidia en la caliza podria hacer creer que esta roca pertenece á la caliza de *transicion (ubergangskalkstein)*, que segun parece se encuentra en el cerro de la Tinaja, ocho leguas al N. de Zacatecas; pero debo recordar aquí que en las costas de la América meridional, cerca del Morro de la Nueva Barcelona, he hallado piedra lidia apizarrada *(kieselschiefer)* formando capas subordinadas que indudablemente es secundaria."

Bien quisiera traducir aquí íntegra la descripcion geológica que hace este señor del mineral de Gua-

1 Esto no es cierto, porque la primera corre de N. P. á S. O. 85°, y la segunda de N. P. á S. O. 45°

2 El año pasado observamos esta roca en las montañas de la Bufa descansando sobre la pizarra en estratificacion concordante con ésta, así como lo están en Sauceda la caliza con la vacia gris y la pizarra, por lo que consideramos estas rocas como miembros de la misma formacion, es decir, la conocida con el nombre de *transicion* y no como rocas secundarias.

najuato, pero los límites de esta publicacion no se prestan á ello: me contentaré con llamar la atencion de los mineros que conocen á fondo ambos distritos, para que nos suministren mas datos sobre el particular, agregando que los hechos observados durante la última espedicion de la Escuela práctica de minas en estos minerales, están de acuerdo con la opinion del Baron de Humboldt, y cuando me ocupe en particular de Zacatecas, manifestaré las razones en que me apoyo, contentándome por ahora con manifestar que la roca que representa en Guanajuato á la vacia gris de Zacatecas, es el conglomerado rojo *(frijolillo* de los mineros prácticos) compuesto de una base arcillo-ferruginosa y de fragmentos de roca verde, de siliza pizarra, de caliza, de pizarra, de sienita, de cuarzo y de pórfidos, que en las cañadas del Cabo y de Sirena se presenta alterado y con todos los caracteres que el Sr. Delesse asigna á la vacia gris metamórfica del Thann.

Otros distritos minerales de la formacion del Fresnillo y Zacatecas.—Ademas de los distritos señalados por los Sres. Humboldt y Berges, pueden referirse á la misma época otros varios, por entrar en su formacion las mismas rocas, por hacer parte de las mismas serranías y por algunos escasos restos orgánicos, encontrados en el año pasado por los alumnos de la Escuela práctica en la espedicion anual y que los relacionan entre sí. No he tenido oportunidad de visitar todos los distritos que voy á mencionar, y muchos de ellos los conozco por las escasas noticias que da el Sr. Saint Clair Duport y otros viajeros.

Serranía del Peñon Blanco.—Las montañas que

limitan el bajío salífero del Peñon Blanco al O. y al N. O. son las del Peñon, la Bayena y el cerrito Blanco, y están formadas de una caliza metamórfica del mismo aspecto que la de Plateros y cuyo análisis dió al Sr. Murphy: (Véase la pág. 305.)

La caliza está dividida por lechos de piedra lidia, alterna con una vacia gris de color verdoso y de grano fino, y se presenta aquella roca metamorfizada y trastornada por un granito blanquecino, que contiene mica plateada y por el pórfido cuarcífero de las mesas del Potrero y del cerro de S. Miguel del Carro. La caliza contiene petrificaciones de la misma forma que las encontradas en Angeles.

Distritos de Asientos de Ibarra y Tepezala. —Las montañas que limitan por el S. y S. P. el bajío del Peñon Blanco son las de la Pastoría, Serranía de Asientos y Tepezalá y la de Ojocaliente. Estas elevaciones están formadas de las mismas rocas observadas en Angeles, que son la caliza dividida por lechos de siliza pizarra, la vacia gris encontrada en el *rancho* de los Hornos, y la pizarra arcillosa que pasa como la de Zacatecas á pizarra talcosa. Estas rocas están trastornadas por el pórfido cuarcífero y metamorfizadas por la misma roca, así el cuarcite se presenta en el cerro de la Lega en Tepezalá y la caliza granuda en el de S. Juan del mismo mineral.

Distritos de Ojocaliente y la Blanca.—Las vetas de estos dos minerales arman en pizarra comun y las capas sedimentarias están levantadas por pórfidos que forman las cimas del Papanton, y hace parte de la Serranía de Asientos y Tepezalá.

Distrito de Santa Catarina.—El mineral de

Santa Catarina someramente trabajado, queda 4 leguas al P. del Rincon de Romos y se encuentra situado en uno de los ramales de Sierra Fria. Las vetas arman allí en vacia gris y en roca verde, y el pórfido cuarcífero forma los crestones mas elevados de sus alrededores.

Distrito de Nieves.—De Nieves no sabemos mas que la roca dominante es la caliza negra, segun St. Clair Duport.

Distrito de Sombrerete.—Las principales rocas de Sombrerete son la pizarra y la caliza con piedra lidia, que segun el Sr. Sonneschmidt es de la misma formacion que la de Sauceda.

Distrito de Comanja.—El granito de la Serranía del Peñon Blanco se prolonga hasta los cerros de Comanja, y ha dado lugar á la formacion de este criadero, trastornando una pizarra comun que es del mismo aspecto que la de Guanajuato, El granito vuelve á aparecer en las cercanías de las aguas termales de Comanjillas y termina en el Cubilete de la Luz. La pizarra de Comanja está muy alterada y presenta en este estado caracteres muy semejantes á los de la pizarra del cerro Sirena de Guanajuato.

Distrito de Charcas.—Charcas dista de 14 á 15 leguas al S. O. y presenta una formacion idéntica á la de este mineral.

Todos estos minerales situados en las serranías que se unen con las de Zacatecas y Catorce, bien pueden ser de una formacion contemporánea, y así los consideraré mientras no sean reconocidos cuidadosamente y se hallen datos para separarlos de la formacion de Zacatecas y el Fresnillo.

Consecuencias de las opiniones manifestadas antes.—Resumiendo lo dicho hasta aquí acerca de los distritos descritos se infiere:

1º Que en todos ellos las rocas sedimentarias son casi las mismas, á sáber: la caliza compacta de color negro agrisado teñida por el carbon, dividida casi siempre por lechos de siliza pizarra y alterada en los puntos de contacto con las rocas pyrógenas hasta pasar á caliza granuda como se ve en Fresnillo, Salinas y Tepezalá: la pizarra arcillosa que pasa en algunos puntos á pizarra talcosa como en Zacatecas, Guanajuato, Ramos y Tepezalá; y vacia gris de un verde agrisado y de montaña, formada de roca verde, siliza pizarra, fragmentos de pórfido y feldespato, y que pasa á la vacia gris metamórfica y al cuarcite por la influencia de los pórfidos, como se puede ver en Fresnillo, Zacatecas, Tepezalá y Guanajuato.

2º Que en los distritos de Salinas, de Peñon Blanco, Angeles y Catorce la semejanza de los restos orgánicos hallados en la caliza los hace de una misma época de formacion.

3º Que las rocas ígneas que han trastornado todas estas capas son los pórfidos cuarcíferos de la misma composicion y aun del mismo aspecto, las sienitas, la roca verde y en algunos el granito.

4º Y por último, la configuracion del terreno dividido en bajíos que presentan el mismo aspecto, como son los del Fresnillo, Zacatecas, Peñon Blanco y Aguascalientes, hacen concebir fuertes presunciones de que las montañas que los surcan y los limitan pertenecen á un mismo periodo de formacion.

Carencia de restos organicos en el Fresnillo

y Plateros.—Como los restos orgánicos suministran los mejores indicios para determinar las diversas épocas de formacion de los terrenos, desde luego que empecé á recorrer el Fresnillo, los busqué cuidadosamente en las mil escavaciones dadas en las roca *(cruceros)*, en los *terreros* de las minas y en la enorme cantidad de destrozos *(tepetates)* que salen todos los dias de las minas, así como tambien en las lomas de caliza de Plateros; mas todo ha sido inútil hasta la presente, y como las rocas ígneas están tan inmediatas á las capas sedimentarias, y como la vacia y la caliza presentan tan claros indicios de la alteracion ejercida por aquellas rocas, he creido que en este terreno deben haber escaseado los séres organizados, y que los pocos restos que dejaron desaparecieron por la influencia de las rocas ígneas.

Es del caso advertir, que casi en todo el país se observa la misma carencia de restos.

Restos organicos encontrados en las Salinas del Peñon Blanco.—Los restos orgánicos de Salinas fueron encontrados en la caliza compacta del cerro de la Cabra, y consisten en su mayor parte en moldes mal conservados, sin que en las numerosas investigaciones que se practicaron, se pudieran obtener de distintas clases de las halladas primero, ni que fueran mas claras sus impresiones.

Los restos observados y que figuran en las colecciones presentadas últimamente al colegio Nacional de Minería, son los siguientes:

Fig. 1ª—Aptychus *(véase la nota D)* de 35 milímetros de longitud, que se asemeja mas al *lamellosus* de Voltz, y difiere de él en la forma de las valvas, pues

su terminacion es mas obtusa que en la especie citada, y ademas presenta en su medio una costilla bien marcada que párte del vértice de las valvas, por lo que creo constituye una especie de *aptychus* semejante á la especie *imbricatus*. Se ha conservado una parte de las valvas que está petrificada en cuarzo, y en otra parte se descubren puntos de pirita y de fierro pardo.

Fig. 2ª—Fragmentos de *aptychus* mal conservados, en que sus dos valvas son muy agudas y divididas enteramente. No he podido hallar semejanza de esta especie con las que he visto descritas.

Fig. 3ª—*Aptychus* de la misma especie que la de la fig. 1ª, pero aquí las valvas están separadas en la base y unidas por el vértice.

Fig. 4ª—Molde de *aptychus*, en el que se puede ver la parte convexa del individuo, sin los detalles necesarios para determinar su especie.

Fig. 5ª—Spirorbis de 9 milímetros de diámetro y muy semejante al *omphalodes* de Münster. *Restos orgánicos de Angeles.* En la caliza del cerro de los Mirtos de las minas de Angeles se encontraron los siguientes restos:

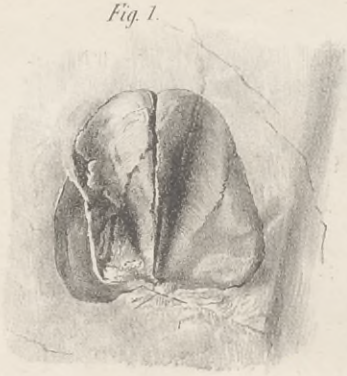
Fig. 6ª—Una impresion incompleta de *aptychus* de la misma forma que la de la fig. 3ª

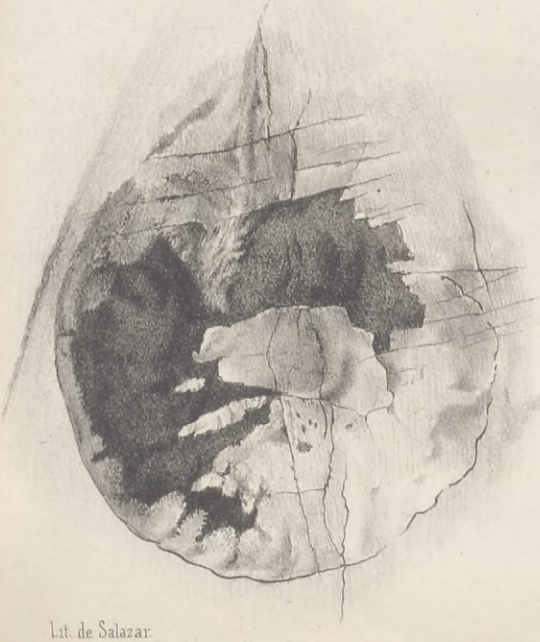
Fig. 7ª—Impresion de un molusco tenta calífero de 65 milímetros de diámetro, que se asemeja á un *nautilus tuberculatus* de Sowerby, ó bien á una *amonita bifrons* de Bouquieres, ó á un *criptoceras* de D'Orbigny. Tengo estas dudas porque lo que ha quedado del individuo es una impresion ligera, en la que no se puede estudiar su estructura interna.

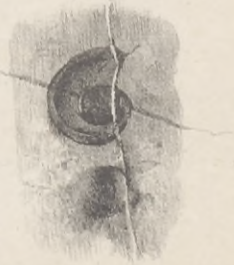
Fig. 8ª—Impresiones de dos individuos de la misma familia que la anterior, y de 2 á 3 centímetros de diámetro.

Epoca de formacion, a la que probablemente pertenece el primer orden de capas sedimentarias del Fresnillo.—Segun la opinion de los Sres. Humboldt, Sonneschmidt, Berges y Castillo, estas capas pertenecen á la formacion de la vacia gris de los alemanes, ó á la de *transicion* de los antiguos geólogos, ó bien, segun el Sr. Velazquez de Leon, á los períodos siluriano y cambrio de los geólogos modernos que reemplazan en parte el terreno de transicion. Para hacer esta clasificacion se han fundado tan solo en los caracteres litológicos de las rocas que forman las capas, pues antes de la espedicion última de la Escuela práctica, no se conocian restos en las rocas dichas, y de allí nace la vaguedad con que se han clasificado. Voy á ensayar esta determinacion, de la que á la verdad no estoy muy seguro, por ser pocos los restos recogidos, mal conservados, y porque no son característicos de una formacion determinada. Ademas, esta determinacion será probable mientras no se encuentre discordancia entre los terrenos de Angeles y Salinas con los del Fresnillo y Zacatecas.

Los restos clasificados ocupan los siguientes terrenos: los *aptychus* se han encontrado desde el terreno devoniano hasta el cretáceo, el *spirorbis omphalodes* es uno de los fósiles mas característicos de los terrenos devonianos de Rusia segun Voltz; los *nautilos* se hallan esparcidos desde las capas superiores del terreno siluriano hasta las del cretáceo, del *cryptoceras* se han visto dos especies, la *subtuberculatus* en el terreno de-







Lit. de Salazar.

voniano de Nassau y la *dorzalis* del terreno carbonífero de Yorkshire, y por último, las amonitas empiezan á aparecer desde las capas superiores del siluriano hasta las del cretáceo.

Segun este ligero análisis, los restos de Salinas y de Angeles [1] bien pueden caracterizar las capas superiores del terreno siluriano, y mejor aún á las del devoniano, no porque se hayan encontrado restos que las determinen individualmente, mas sí por su conjunto. Me inclino á creer, ademas, que todos estos fósiles son de los terrenos primarios, porque las capas horizontales de Salinas representan la formacion salífera ó del trias, y aquellas descansan sobre las calizas y vacias que yacen en posicion inclinada; así los restos de moluscos tenta calíferos deben pertenecer á los nautilos ó bien á los cryptoceras y no á las amonitas, porque si así fuera, la reunion de los moluscos descritos en los crustáceos einípedos representados por los aptychus, harian á estas capas del terreno oxfordiano, como se han visto en España en las cercanías de Frias [2], y en Francia, Alemania é Inglaterra.

No me atrevo á determinar exactamente la posicion de la vacia del Fresnillo, porque en realidad hay grandes dificultades para separar el devoniano del siluriano, así fué que por mucho tiempo se confundieron ambos terrenos en el Devonshire, hasta que los Sres. Murchison, Lonsdale y Sedgwick encontraron en la parte meridional de este pais y en Cornwall, que

1 Segun el Sr. Berges, los restos recogidos por el Sr. Bustamante en Catorce, se asemejan á los de la vacia gris de Ratingen, mas no dice á qué especies pertenecen.

2 Boletin de la Sociedad geológica de Francia, segunda serie, tom, II, página 164.

las capas del terreno, considerado hasta entonces como siluriano, contenian restos de las capas superiores de este terreno y de las del carbonífero, y que las capas de antracita no tenian la situacion que debian.

En cuanto á los caracteres mineralógicos observados en los terrenos devonianos, son idénticos á los del siluriano y cambrio, pues por todas partes se presentan en aquel pizarras, calizas y vacias grises, lo que le valió á la época devoniana las denominaciones de *terreno superior de transicion* que le dieron los Sres. Elie de Beaumont y Dufrenoy, y los alemanes la de *terreno propiamente dicho de la vacia gris. (Grauwackgebirge.)* [1] Lo que da una nueva prueba de que los terrenos no se deben clasificar únicamente por los caracteres litológicos, y que estos deben considerarse de una manera secundaria.

Estos dos terrenos tambien pueden confundirse, pues se presentan en capas concordantes en el Rhin, en Bélgica, en los Pirineos, la Mancha, Normandía, Pais de Gales, y en los Andes Bolivianos.

Debo agregar, que hay un carácter mas para relacionar el terreno del Fresnillo al devoniano, y es el observado por D'Orbigny y otros geólogos en la América del Sur, los Estados-Unidos, Alemania é Inglaterra, de la carencia absoluta de restos en la vacia gris, ó bien que son muy raros y de ligeras impresiones.

Por todo lo dicho creo que mientras no haya otros caracteres que los observados hasta aquí, la formacion del Fresnillo y Zacatecas es la devoniana, á la

1 D'Orbigny. Cours de Paléontologie. Tom. II, pág. 917.

que pertenece propiamente la vacia gris. *(Véase la nota C.)*

Segunda epoca de formacion sedimentaria del bajio del Fresnillo.—Toda la superficie de las partes bajas del gran valle del Fresnillo están cubiertas por capas sensiblemente horizontales de caliza moderna *(caliche)*, de un conglomerado de esta caliza, y de margas *(barros)* y areniscas modernas *(tepetates)*.

Caracteres mineralógicos de estas rocas.—Las rocas que componen el segundo periodo de formacion sedimentaria del Fresnillo, se distinguen perfectamente de las antes descritas, por su poca consistencia y porque no han sido alteradas de manera alguna por las rocas ígneas.

Caliche.—La caliza moderna que lleva el nombre vulgar de *caliche*, está muy estendida por todos los valles de la mesa central de la República, y apenas existe uno de ellos en que no aparezca. La del Fresnillo es de color blanco amarillento, agrisado y rojizo, que pasa á rojo de ladrillo, medianamente dura y á veces desmoronadiza: la testura parcial igual y la general concoidea. Un análisis de ella dió al Sr. Murphy: (Véase la pág. 305.)

Por lo que se ve, es bastante arcillosa, y por esto es empleada con buen éxito en todas las construcciones civiles y subterráneas de las cercanías.

Conglomerado del caliche.—El conglomerado de base calcárea que se presenta con el *caliche*, tiene por base esta misma roca y envuelve fragmentos de caliza antigua, pizarra, vacia gris, pórfido y basalto. Pero el elemento que entra mas en este conglomera-

do, en las faldas de Proaño, es la vacia gris, que tiene un color rojo pardusco y un aspecto, en lo general, de roca descompuesta; cuando los elementos que forman el conglomerado disminuyen de tamaño, toma el aspecto de una arenisca; así hemos visto clasificados algunos ejemplares de las colecciones recogidas antiguamente en el Fresnillo.

Margas.—Es muy variado el aspecto de las margas de este bajío, y así se presentan con varios tintes del rojo, gris y verde, siempre de poca consistencia y conteniendo fragmentos de las rocas antiguas.

Areniscas.—La arenisca no se presenta hasta ahora en las cercanías del Fresnillo, y sí en Salinas y Angeles, donde le dan el nombre de *prietilla*, por su color negro agrisado. La prietilla tiene poca consistencia, está muy mezclada con las margas, y se divide como la vacia gris en fragmentos trapezoidales.

Creta.—Cuando el caliche está muy descompuesto toma todos los caracteres de la creta.

Stratificacion.—En todos los puntos que hemos tenido oportunidad de observar estas capas, las hemos encontrado horizontales ó muy ligeramente desviadas de esta posicion. En cuanto á su grueso, hay mucha variedad y poca claridad en los planos de stratificacion, por lo que no se puede fijar ni aproximadamente esta circunstancia.

Potencia de esta formacion.—La formacion de que nos ocupamos es muy delgada en el Fresnillo, y conforme se aleja uno de este punto al N. O. va aumentando de espesor hasta que el máximo se encuentra, segun parece, en el bajío del Peñon Blanco.

Para asegurar esto, aunque el terreno es plano y

no presenta barrancas ni arroyos profundos, he observado en el Fresnillo los tiros de las minas, en las salinas de Laguna Blanca, Chichimequillas, el Agrito y S. Cosme, los pozos de donde se sacan las aguas saladas, en el Peñon Blanco los dos pozos artesianos dados recientemente para investigar el terreno, y por último, en Angeles el tiro de S. Antonio.

Así en las partes mas bajas cercanas al Fresnillo, el grueso de la formacion es:

	m	
Caliche.....	1.00	5.75
Conglomerado.....	4.25	
Barro plástico....	0.50	

En las Salinas de Chichimequillas, 9 leguas al N. O. del Fresnillo, se han dado pozos hasta de 45 metros, y en ellos, debajo del conglomerado, se presentan diversas capas de margas muy arenosas que aun no desaparecian en el fondo de las escavaciones.

En las Salinas del Agrito, 12 leguas al N. O. de Chichimequillas, se tienen en la misma formacion y atravesando las margas, pozos de 65 y 70 metros que aun no tocan las capas de la formacion primaria.

Y por último, en las Salinas de Peñon Blanco se han dado dos pozos artesianos, uno, el de S. Antonio, en los bordes del *Vaso* de la laguna, de 127.56^{m} de profundidad, y otro, el de Jesus María, en una parte mas alta de 130 metros [1], y ninguno de los dos toca el fin de esta formacion.

La seccion del pozo de Jesus María, segun los da-

1 Esta profundidad tenia el pozo de Jesus María á fines de Diciembre de 1858, y continuaban el sondeo sin que sepamos su resultado.

tos y muestras que nos facilitó el Sr. director de las Salinas D. Andrés Iturralde, es como sigue:

Profundidades.		Naturaleza de las rocas.
	m	
De la superficie á	1.00	Capas de caliche.
	45.89	Marga roja con fragmentos de cuarzo y de caliza antigua.
	46.94	La misma, pero aumentando los fragmentos de caliza.
	51.20	Marga blanquecina con fragmentos de piedra lidia y basalto escorino.
	63.20	La misma con caliza antigua.
	66.30	Id aumentando la caliza.
	73.15	Marga amarilla con fragmentos de las mismas rocas que la anterior.
	77.30	Barro rojo de testura muy fina.
	96.98	Marga amarilla con fragmentos de caliza.
	99.56	Id. id. sin caliza.
	130.00	Barro amarillo muy plástico con caliza en fragmentos.

Hé aquí las capas perforadas en Jesus María y que dan á conocer la naturaleza del terreno, reservándonos para otra parte el hacer conocer la seccion del

pozo de S. Antonio, de que tambien poseemos iguales datos, así como de la riqueza de las aguas saladas recogidas á diversas profundidades.

En el mineral de Angeles, en el tiro de S. Antonio, observamos que la formacion de Salinas no tenia de espesor mas que 39^{m} 40, tal vez por estar en uno de los puntos mas elevados de este valle.

Para decidir sobre la potencia total de esta formacion, hay que esperar el resultado de las perforaciones de Salinas, lo que determinará la cuestion de una manera precisa.

SUSTANCIAS MINERALES HALLADAS EN ESTA FORMACION.—En las cercanías del Fresnillo se ha encontrado la menilia, en Chichimequillas, el Agrito y Agostadero, yeso fibroso y hojoso, y por último, las capas de agua de las rocas de algunas lagunas contienen en disolucion sal marina y sulfato de sosa *(cristalillo)*, otras carbonato de sosa, sal marina y sulfato de sosa en muy diversas proporciones.

Como las Salinas de este bajío suministran la mayor parte de la sal consumida en la *amalgamacion* de los minerales de plata, de Zacatecas, el Fresnillo, Catorce, Guanajuato, Pachuca y el Mineral del Monte, y para el uso doméstico de la parte central del pais, creo que se debe emprender una esploracion cuidadosa por Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo Leon, Coahuila y Durango, en cuyas demarcaciones se encuentra un gran número de lagunas saladas, que ya nos suministran una fuerte cantidad de sal marina y de carbonato de sosa; y que con el tiempo llegarán á ser una fuente inagotable de riqueza pública.

Los datos que poseo hasta la presente comprenden

las salinas de Santa Rita, Chichimequillas, S. Cosme, el Agrito y Peñon Blanco, y en otra vez procuraré dar una descripcion detallada de las capas encontradas en cada una de estas salinas [1].

Restos organicos.—En la formacion que nos ocupa no se han encontrado hasta la presente restos orgánicos en ninguna de las escavaciones de las salinas ni en los arroyos y córtes naturales del terreno.

Estension de la formacion.—Por lo que he recorrido de Zacatecas, San Luis Potosí y Aguascalientes, veo que la formacion es estensa, y que por las tres demarcaciones citadas se presenta en grandes superficies; mas hasta ahora, como ha llamado poco la atencion este terreno, no se le ha reconocido con cuidado, y se puede asegurar que se estiende en los valles del Fresnillo y Zacatecas, Salinas del Peñon Blanco y Angeles, donde los salineros lo han investigado con varios pozos.

Ademas, es de creerse que las lagunas del Alamo de Parras y otras que les son vecinas, pertenecen al mismo terreno sin que haya datos precisos para asegurarlo.

Epoca de formacion a que pertenecen las capas sedimentarias de 2º orden del Fresnillo.—Es cuestion que, á la verdad, no se puede resolver sino de una manera dudosa y provisional, mientras no se tengan datos mas positivos para fallar en ella.

Advertido esto, diremos que la presencia de las margas de varios colores que componen las capas de

1 Para este trabajo posee la Escuela práctica una buena cantidad de análisis de sal, aguas saladas, saltierras y otros productos de las Salinas, hechos por el profesor de metalurgia D. Miguel Velazquez de Leon.

Chichimequillas y el Peñon Blanco, la abundante produccion de sal en todos los bajíos y la del yeso en el Agrito, Agostadero y Chichimequillas hacen creer que al terreno del trias pertenece la formacion salífera del Fresnillo [1].

SECCION SEGUNDA.

Formacion ignea.—La formacion ígnea tiene mucha importancia en los terrenos del Fresnillo, ya por los efectos que ha producido en las capas sedimentarias, ya por la gran estension que abraza en el valle, formando la mayor parte de sus bordes, ó sean las serranías de Valdecañas, Santa Cruz, los Pitos, Abrego, Valparaiso, Chapultepec, Tetillas, parte de la de Zacatecas, el Maguey y los Organos de Jerez.

Rocas que la constituyen.—Las rocas que la forman son los pórfidos, las traquitas y los basaltos.

Pórfidos.—Son muy variados los caracteres que presentan los pórfidos del Fresnillo: desde el compacto de *metlapiles* [2] de S. Albino hasta la arcillofira de construccion de la Estanzuela hay muchas variedades, cuya descripcion seria muy laboriosa y de poca utilidad. Bastará, pues, describir estos estremos

1 Despues de haber escrito esta Memoria, he sabido que en algunas escavaciones de 2 y 3 metros de profundidad verificadas en Salinas, se han encontrado varios restos fósiles de animales gigantescos, los que nos darán datos interesantes para fijar la época de formacion del bajío en cuestion. Ademas, sé que entre los restos hallados se encuentran dientes molares de animales herbívoros, teniendo la mesa de estos órganos de 25 á 30 centímetros de longitud por 6 á 8 de ancho.

2 Así se llama á las piedras de las tahonas.

que forman los límites de la formacion de los pórfidos, para hacerse cargo de sus distintas graduaciones.

El pórfido compacto de S. Albino es *rojo cuarcífero*, eurítico del Sr. Naumann (guarz fuhrender porphyr de los alemanes), de una pasta de jaspe compacto, de color amarillo isabel, y que tira á rojo de cerezas y pardusco, y á pardo cetrino. Los cristales son de feldespato vidrioso en mucha abundancia, de un color ligeramente rosado, y de cuarzo en prismas y pirámides trasparentes, de testura desigual y de un lustre vidrioso. La testura general de la roca es concoidea y la parcial es igual de grano fino; se rompe en chapas delgadas y en fragmentos trapezoidales; es tenaz y tiene una dureza de 7.5 (Escala del Sr. del Rio). La estructura de esta roca es casi siempre porfídica, á veces está en zonas y en las partes mas cercanas á la superficie, es escoriosa, pero nunca se le encuentra descompuesto ni del todo, ni en ninguno de sus elementos. Su densidad es de 2.53.

El pórfido de S. Albino por ser tan compacto y denso no tiene buena aplicacion en las construcciones civiles, pero no es lo mismo para la construccion de las tahonas, en las que se muelen los minerales de plata, donde tiene una escelente aplicacion, proporcionando piedras *voladoras* y de *fondo* de la mejor calidad que se conoce en nuestros minerales.

Los pórfidos de Bolsas de Zacatecas y de la Mesa del Potrero de Salinas, tienen la misma composicion y aspecto que los de S. Albino, al grado de confundirse enteramente.

El pórfido forma mesas dilatadas bastante planas,

terminadas por escarpas cortadas á pico que llaman *cejas*, y en los que se nota que el pórfido al enfriarse tenia gran tendencia á la forma columnar. Los terrenos de las mesas están formados de delgadas capas de tierra vegetal muy arenosa: tanto esto, como los vientos frios que por lo regular los azotan y las tempranas heladas que se hacen sentir en estos puntos altos, los hace muy impropios para el cultivo, pero útiles para los *pastos* del ganado mayor.

Arcillofira. (Argilophyre, fhonporphyr, thonstein.)—La arcillofira que el Sr. Naumann la considera como una roca *amfotera* (amphotire), es decir, que sus elementos son de orígen ígneo muy reciente y su agregacion es parecida á la de las rocas de sedimento, se presenta en la serranía de Valdecañas, formando una buena parte de su masa, pero sin que se adviertan en ella ninguno de los caracteres de las rocas de sedimento, porque se la encuentra en masas, sin estratificacion, formando acantilados, y en varios trozos sueltos agrupados en formas estrañas. De éstas la mas notable es la de la figura que representa una roca que es conocida en la Cañada de las Flores por el *Obelisco*, y que tendrá unos 18 metros de elevacion, 3 de diámetro en su base y 2 en la parte superior. (Lám. 2.)

La arcillofira está compuesta de una pasta arcillosa de color rojo rosado, de ladrillo y pardusco, de poca consistencia al sacarse de la cantera, y despues se endurece mas y mas al aire, lo que hace que su *labra* sea fácil y económica cuando se la emplea en el ornato de los edificios. Contiene cristales muy perfectos de cuarzo, de feldespato descompuesto y de

yeso en el mismo estado; ademas se observan en su masa grandes fragmentos de pórfido cuarcífero rojo pardusco, que no han esperimentado descomposicion alguna. La arcillofira se une y se mezcla con la traquita, y á veces es muy dificil señalar los límites de ambas rocas; mas siempre se puede distinguir la una de la otra, porque aquella no contiene pomes ni piedra pez como ésta.

Todas las piedras de ornato de que se hace uso en los edificios del Fresnillo, se sacan de las canteras de la Estanzuela y la Grande, que están abiertas en la arcillofira y la traquita. De allí se sacan *piedras de fuego* que se emplean en la construccion de hornos y que son medianamente refractarias.

Ademas de las distintas variedades de pórfido cuarcífero que se han recogido en el Fresnillo, se ha creido que la roca metamórfica que se ha presentado en las minas de Cata de Plata y la Leona en Plateros, y que está compuesta, segun dije, de una masa cuarzosa y feldespática teñida de verde por una gran cantidad de pequeños cristales de pirita cúbica, y envolviendo algunos cristales de albite, que era un pórfido diorítico semejante al del Mineral del Monte. Aunque es cierto que por su aspecto esterior se le puede tomar por un pórfido de esta naturaleza, sin embargo, si se le examina con cuidado carece completamente de cristales de hornblenda, y por las relaciones que presenta con las rocas que le son inmediatas, se puede pensar que es una vacia gris metamórfica de estructura porfídica, tal como las que describe el Sr. Delesse. *(Véase la nota C.)* Por otra parte, seria muy raro que una formacion de importancia como es la

N.º 2.

MONOLITO de 18 metros de altura y 3 de base, situado en la cañada de las flores FRESNILLO

del pórfido metalífero en nuestro pais, se presentara en un solo punto aislado, sin relacion de ninguna especie con las montañas de Pachuca y el Mineral del Monte, donde tiene su mayor desarrollo esta formacion.

En esta roca he observado granates ordinarios.

Efectos producidos por la aparicion del pórfido.—La roca ígnea que ha producido mayores trastornos y alteraciones en el Fresnillo, es el pórfido cuarcífero, debido á su gran masa y á la estension que ocupa. Los efectos observados hasta ahora son:

1º El levantamiento de las capas devonianas.

2º La formacion de las vetas de los criaderos de Fresnillo y Plateros.

3º El metamorfismo general que han sufrido las capas del terreno devoniano, y que hemos manifestado al describir cada una de las rocas que componen este período de formacion. Ademas de lo dicho debemos observar, que la carencia de restos que se nota en estas capas, bien puede esplicarse por la influencia del pórfido.

4º La alteracion parcial y completa que han sufrido ciertas rocas al hallarse en contacto inmediato con el pórfido. Así vemos que en los Chilitos, el Pelon y Valdecañas la vacia gris se convierte en cuarcite, y la caliza compacta en San Demetrio y en el cerrito Blanco, se trasforma en caliza granuda ó mármol.

La magnitud de estos fenómenos no puede atribuirse á la aparicion de ninguna de las otras rocas ígneas, porque las traquitas y basaltos no tienen la importancia que los pórfidos, y su aparicion ha sido posterior á la de la primera.

Antigüedad del pórfido.—Ademas de las grandes dificultades con que hay que luchar en todas partes para determinar la época en que han aparecido las rocas plutónicas y volcánicas con respecto á las fosilíferas, en el pais que me ocupa actualmente, tenemos la vaguedad de la determinacion de estas mismas rocas, por la carencia absoluta de fósiles; mas trataré de esponer las relaciones mutuas que presentan ambos géneros de rocas, tanto en su posicion como en los fragmentos de unas envueltos por las otras.

El pórfido es posterior al órden de capas sedimentarias que he considerado pertenecientes al terreno devoniano, porque las ha levantado, dando orígen á una cuenca llena en parte con las capas sedimentarias que siguieron á la primera formacion; dislocando y fracturando las mismas capas devonianas, con lo que se dió orígen á los sistemas de vetas del Fresnillo y Plateros. A esto hay que agregar las alteraciones producidas sobre las rocas sedimentarias persistentes y á los fragmentos de vacia gris y pizarra que se encuentran en el pórfido, alterados igualmente.

Mas el pórfido es anterior á la sementacion de las capas del caliche, porque en el conglomerado de esta roca figuran muchos fragmentos rodados de la primera; y en algunos puntos bajos en donde está depositado el pórfido, se observa que las capas del caliche lo cubren.

Es tambien posterior á las traquitas y basaltos porque lo recubren constantemente, y contienen en su masa algunos de sus fragmentos; así es que el pórfido puede haberse manifestado en el esterior desde el principio de la época carbonífera y antes que se de-

positaran las capas de este período. Tal es la causa probable por que falta completamente en este pais tan importante formacion.

Traquitas.—Las traquitas acompañan á los pórfidos en la Sierra Fria, en las de Valdecañas, Valparaiso, Abrego y en los Picachos del Alamo. Ocupan la parte mas elevada de estas cordilleras, recubren al pórfido y se confunden frecuentemente con la arcillofira.

La roca mas abundante es de un color rojo rosado, de ladrillo y pardusco, y de un gris verdoso y amarillento, de poca dureza, se parte en fragmentos romos y contiene cristales de feldespato vidrioso y de yeso, y fragmentos de pórfido, de pomes y de piedra pez. Estos últimos hacen que se distinga de una manera terminante la traquita de la arcillofira.

La traquita es aun mas moderna que el pórfido por las razones espuestas antes, y es mas antigua que el basalto, porque en varios puntos se ha observado á esta roca cubriendo á la primera y en un conglomerado basáltico, ó mas bien toba, se han encontrado fragmentos de traquita.

Basaltos.—El basalto tiene poca importancia en el valle del Fresnillo, si se atiende á las pequeñas y escasas eminencias que forma y á la poca superficie que cubre. Lo he visto en el cerrito de la Mesa al pié de Valdecañas y en el Xoconoxtle, cubriendo la caliza de Plateros. Segun Sonneschmitd se encuentra en las cercanías de Jerez formando el cerro de la Campana.

El basalto del Fresnillo es tenaz, compacto, y se rompe en chapas y fragmentos trapezoidales; es de un color negro agrisado y contiene olivino verde aceite,

espato calizo y hierro magnético. En los *crestones* y partes mas elevadas se presenta escorioso, llenando en parte sus huecos el espato calizo. Las eminencias que forma son poco elevadas, arredondadas y de escarpas muy suaves.

En los puntos en que está en contacto con las rocas de sedimento las altera fuertemente, así lo he visto en el cerro de la Mesa con la vacia gris, y en el Xoconoxtle con la caliza, mas la alteracion no se estiende á gran distancia.

El basalto es la roca eruptiva mas moderna que se conoce en el Fresnillo, lo que se infiere de que cubre siempre al pórfido y á la traquita, pero es mas antigua que las capas sedimentarias de la formacion del caliche, puesto que en su masa se encuentran muchos de sus fragmentos en union de los de las otras rocas ígneas y de las sedimentarias que forman la base del valle.

Conclusion.—Estos son los hechos que hasta ahora he podido averiguar acerca de la formacion geológica del Fresnillo, y ojalá si pronto se pudieran hacer nuevas investigaciones encaminadas á las siguientes determinaciones:

1ª ¿Son concordantes las calizas y las pizarras de transicion de Angeles y Salinas del Peñon Blanco con las capas sedimentarias del Fresnillo y Zacatecas?

2ª ¿Cuál es la época cierta de formacion de las capas antiguas de Salinas y Angeles, averiguada por los restos fósiles que contienen?

3ª La roca de base de petroxilex y de aspecto porfídico que se presenta en Plateros, es realmente un pórfido ó una vacia gris metamórfica?

4.ª y última. Hacer un estudio completo y cuidadoso del inmenso terreno salífero en capas horizontales, que cubre la mayor parte de Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo Leon, Coahuila y Durango, con el objeto de averiguar si realmente pertenece al trias y determinar adónde pueden irse á buscar, poco mas ó menos, las masas salinosas que producen las aguas saladas de las varias lagunas que se encuentran en estas demarcaciones.

México, Noviembre de 1859.

Pascual Arenas.

NOTAS.

A.—El método de cálculo empleado es el siguiente:

$$E = é - 0.000\,804\,(t - s')p.$$

$$X = \frac{E \times 100}{e}$$

E, es la estension del vapor de agua contenido en el aire en las circunstancias de la observacion.

e, la tension del vapor á la temperatura *t*

e', id. id. id. *t'*

t, temperatura marcada por el termómetro seco.

t', id. id. id. id. húmedo.

p, altura del barómetro en milímetros,

y *x* la cantidad relativa de vapor de agua contenida en el aire.

Y sustituyendo despues de reducir los grados de Reaum. á centígrados, se tiene:

$$E = 8.009 - 6.152 = 1.857 -$$

y por último

$$X = \frac{1.857 \times 100}{17.589} = 10.50$$

Véase *A Complete course of Meteorology by L. F. Kaemtz*, página 79.

B.—El Sr. Delesse, que es uno de los geólogos que ha procurado dar á conocer los caracteres mas notables de la vacia gris, estudiándola cuidadosamente en los Bosges, presentó en la Sociedad geológica de Francia, el dia 20 de Junio de 1853, una coleccion de las muestras que caracterizan mejor á la vacia gris

metamórfica de los Bosges, y los siguientes análisis de ejemplares recogidos en el Thann y Auxelles:

	Vacia gris del Thann.	Idem de Auxelles.
Siliza.	67.50	63.25
Alúmina y óxido de fierro.	20.00	22.50
Protóxido de manganeso.	trazas—	trazas—
Cal.	3.09	1.70—
Magnesia	2.25	3.92
Potasa y sosa.	4.06	5.73—
Agua (perdida al fuego).	3.10	2.90
	100.00	100.00

Estos mismos ejemplares han sido clasificados por el Sr. Boubée como arkosas, y así lo manifestó en la misma sesion, lo que prueba claramente que aun no se han marcado de una manera precisa los caracteres distintivos de la vacia gris.

Los estudios del Sr. Geinitz en el reino de Sajonia y en los Estados cercanos son, como dice el Sr. Barrande, un preludio para fijar la verdadera acepcion de vacia gris (grauwacke) y la época de su formacion.

C.—En los Anales de Minas, 5ª serie, tomo III, publicado el año de 1853, apareció una importante Memoria del Sr. Delesse, acerca de la vacia gris de los Bosges, y como esta roca es muy abundante en nuestros criaderos metalíferos, desgraciadamente no son entre nosotros muy populares estas importantes publicaciones periódicas, alargaré este artículo traduciendo testualmente el resúmen indicado, en lo que creo prestar un ligero servicio á nuestros mineros.

RESUMEN.

"Se pueden resumir los hechos y principales conclusiones de esta Memoria como sigue:

"Las *rocas estratificadas* del terreno de transicion han esperimentado posteriormente á su depósito un metamorfismo que es caracterizado por el desarrollo de cristales de feldespato: este metamorfismo ha dado lugar á *rocas feldespatizadas* [*roches feldspa-*

thisées] que participan á la vez de los pórfidos y de las rocas estratificadas. Cualesquiera que sea la estructura y la edad de las *rocas feldespatizadas*, yo las designo de una manera general bajo el nombre de *vacia gris* [*grauwacke*]."

El feldespato que se desarrolla en la *vacia gris* tiene una forma constante, y pertenece al sesto sistema cristalino; pero su composicion química es variable.

Contiene siempre agua y poca cal.

Contiene igualmente dos álcalis, y la sosa es el que predomina.

La cantidad de siliza que contiene es muy variable; unas veces se acerca á la que contiene el albite, otras al contrario, baja mas allá de la de la oligoclasia.

La *vacia gris* es un ejemplo notable entre las rocas formadas casi enteramente de albite.

Ademas manifiesta, que feldespatos diferentes, pero pertenecientes al sesto sistema, pueden desarrollarse simultáneamente en la misma roca.

Independientemente de los cristales de feldespato que resumen de alguna manera estos caracteres, la vacia gris contiene una pasta feldespática, cuarzo, hornblenda, diversas clases de micas, sobre todo la oscura, clorita, carbonatos y muchos minerales accidentales. Tambien se encuentran en ella hojas de ortosa.

Se la puede atacar parcialmente por los ácidos que le quitan su color verde.

La *vacia gris* es atravesada por diversas vetas metalíferas que son posteriores á su feldespatizacion.

Cuando la *vacia gris* es granuda ó compacta, contiene una pasta feldespática, en la que la sosa es el álcali dominante, y que tiene el mismo orígen que el feldespato de la *vacia gris* porfídica.

Si la vacia gris es muy cristalina, se asemeja mucho al pórfido; difiere de éste, sin embargo, porque es menos homogénea; de consiguiente, la cantidad média de siliza que contiene es muy variable é independiente de la de su feldespato.

Frecuentemente es muy dificil marcar el límite entre la *vacia gris* y el pórfido oscuro con el que está asociado: estas dos rocas tienen, en efecto, por base, feldespatos del mismo sistema, y en el terreno presentan pasos insensibles. Sin embargo, el pórfido es mas cristalino, y sobre todo, mas homogéneo que la *vacia gris*;

generalmente es menos rico en siliza; no contiene restos fósiles y forma *masas* y *vetas*.

La *vacia gris* resulta de la feldespatizacion de las brechas, de las areniscas, y rara vez de las pizarras. Esta accion ha sido muy desigual en las diferentes capas; porque mientras que las areniscas y las brechas contienen cristales de feldespato que les dan una estructura porfídica, las pizarras han sido soldadas y cambiadas en petroxilex; ademas, la feldespatizacion se ha producido frecuentemente en una capa, sin que la capa que le precede ó que le sigue haya esperimentado sus consecuencias.

Al contrario, en una misma capa es por lo regular muy igual su influencia en grandes estensiones.

Una capa, al momento de su trasformacion, puede haber sido reducida á un estado mas ó menos plástico, pero conserva generalmente su estratificacion que á veces es muy regular: conserva una estructura arenácea ó en forma de brecha: los vegetales y los fósiles que contiene no han sido destruidos, y aun se pueden reconocer fácilmente. Cuando la caliza está en contacto con ella, toma una estructura ligeramente granuda.

La feldespatizacion de una capa ó su trasformacion en *vacia gris* ha tenido lugar sin cambios considerables en su volúmen y en su temperatura. Se ha verificado sin duda por fenómenos especiales, mas debe ser atribuida á la composicion elemental de la capa que ha sido originariamente formada de restos feldespáticos: ademas, la feldespatizacion está íntimamente ligada á la erupcion de los pórfidos intercalados en el mismo terreno metamórfico, pues son los restos de estos pórfidos los que han suministrado los álcalis necesarios al desarrollo del feldespato.

La constante asociacion de la *vacia gris* á la antracita que se observa en los Vosges, en los bordes del Loira y diversos paises, parece indicar que es un mismo fenómeno metamórfico el que ha producido la antracita y la feldespatizacion de la vacia gris.

La vacia gris pertenece generalmente al terreno devoniano y aun al terreno carbonífero inferior: se encuentra frecuentemente en el terreno de transicion, pero no debe ser considerada como una roca característica de una época geológica determinada."

D.—Acerca de la naturaleza de los séres á que han pertenecido estos despojos, ha habido grandes dudas y controversias entre

los paleontólogos: los Sres. Bourdet de la Nierre y G. B. Sowerby creian que eran mandíbulas de un pez que el primero llamó *yehthyosogones:* los Sres. Ruppell y Voltz los tomaron por opérculos de amonitas, á consecuencia de hallarlos pegados á las conchas de estos animales: el Sr. Deshayes los veia como partes interiores de los mismos moluscos: el Sr. Hermann los tomó por conchas interiores de moluscos: el Sr. Coguand los reunió al género *tendopiis:* el Sr. D'Orbigny los coloca entre los *crustáceos anclides:* los Sres. Schlothein, Parkinson y Deslongchamps los clasifican entre los moluscos *lamelibranquios;* y por último, Pictet entre los *crustáceos cirrípedos*.

E.—En una publicacion reciente de M. Marcou que lleva por título "Notas geológicas de los paises comprendidos entre Preston, sobre el rio Colorado, y el Paso del Norte, sobre el Rio Bravo," he visto que el terreno triásico de Tejas tiene muchos puntos de contacto con la formacion salífera de nuestros Estados del Norte y que tal vez es la continuacion de ella. La descripcion á que me refiero dice así:

"La parte superior de los manantiales ó las aguas calientes (head waters) del rio de los Brazos, está colocada en las rocas de la *nueva arenisca roja* (*new red sandstone*) de Tejas. Hasta la época de mi esploracion por el rio Canadiense, esta importante formacion del terreno del trias habia sido desconocida, unos la tenian por carbonífera, otros por siluriana inferior. El Sr. Dr. Rocmer, en su esploracion de la parte de Tejas que rodea la colonia alemana Fredericksburg y de New-Braunsfelds, habia pensado con acierto reconocer en este pais rocas del trias; sin embargo, él las cita con incertidumbre. El Sr. Hitchcock, en su relacion al capitan Marcy (Exploration of the Red river of Louisiana in the year 1852), manifiesta con razon, y fundado en los córtes del Dr. G. Shumard, que este terreno, llamado por el doctor citado, *formacion del yeso* (*gypsum formation*), no pertenece al terreno carbonífero, mas él no sabe á cuál de las épocas geológicas debe referirlo. Por la esploracion del rio Canadiense, y tambien por las notas del capitan Pope sobre las capas que se encuentran en los manantiales del rio de los Brazos, he visto claramente que las rocas triásicas vienen á descansar en estratificacion discordante sobre las hiladas carboníferas, y que son in-

feriores á las rocas jurásicas que forman la cúspide de la célebre (*Table* lande) Mesa, conocido en español por el Llano estacado."

"El trias americano está compuesto sobre todo de areniscas rojas, quebradizas, alternando con arcillas rojas, grises, amarillas, en una palabra, *arcillas irisadas*, y tambien con interposicion de areniscas grises, de dolomia (*magnesian limestone*), y conteniendo, en fin, inmensas masas de yeso blanco amorfo ó cristalizado, en capas bien distintas, con la misma estructura y testura que el yeso triásico de Francia, de Suiza y Alemania. Ademas, se encuentran aquí como en Europa manantiales de aguas saladas y eflorescencias salinosas; no se perciben fósiles, á escepcion de fragmentos de árboles petrificados en Silisa. Los caracteres del trias americano son muy fáciles de apreciar á primera vista; rocas rojas que dan á todo el pais un aspecto rojizo, con fajas blancas agrisadas formadas por el yeso. Todas las aguas que corren ó salen de esta formacion son rojas y contienen selenita, &c."

El mismo Sr. Marcou ha reconocido la formacion del trias en los Estados de Nuevo-México y de Arkansas, desde las Montañas Rocallosas hasta la Montaña del Delaware (Delaware Mount), y con caracteres idénticos á los descritos poco antes y á los observados en los valles del Fresnillo y de Salinas de Peñon Blanco. Ademas, sabemos que este terreno tiene un inmenso desarrollo en otros estados de la Union, y son: Michigan, Wisconsin, Minesota, Jowa y Missouri.

Tales hechos observados en la parte boreal de nuestro continente y en nuestra misma frontera, me hacen presumir que la formacion salífera de Nuevo Leon, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, debe ser la continuacion de la de los terrenos triásicos de Tejas, Nuevo-México, Arkansas y los otros estados de la Union Americana mencionados antes.

FÉ DE ERRATAS DEL NUMERO 2.

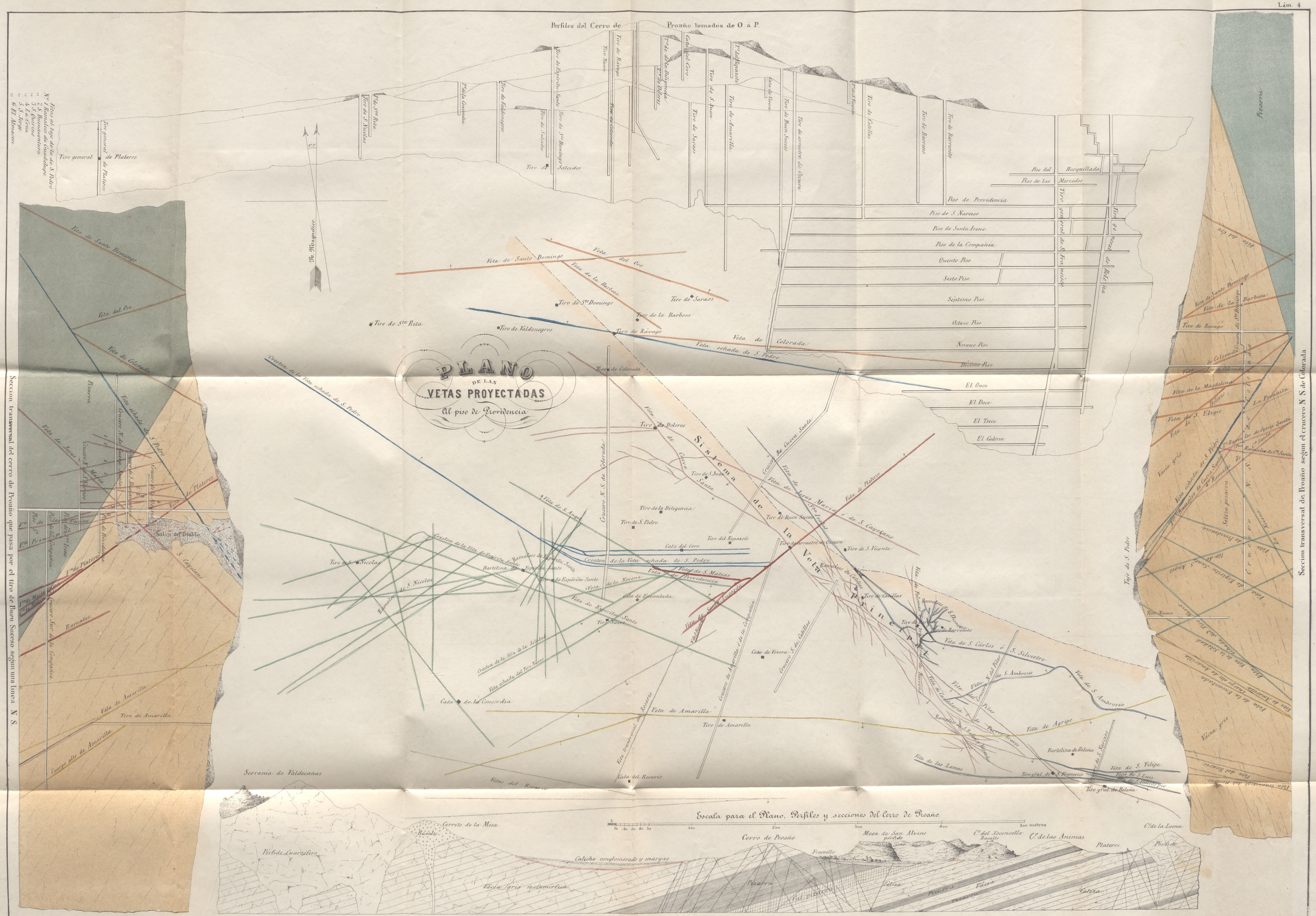
La escala correspondiente al plano de la hacienda del Fresnillo es de 0,^{m} 0025 por metro.

Artículo MINERIA.

pág. 164, lín. 1ª, dice: *cav. vap.* léase: 0,63 *cab. vap.*
" 165 " 14 " *opinion* " *suposicion.*

PLANO DE LAS PRINCIPALES VETAS DEL MINERAL DE FRESNILLO, Y VARIAS SECCIONES DEL CERRO DE PROAÑO.

Lám. 4



Este plano y perfiles han sido arreglados por el profesor Pascual Arenas con los datos recojidos en los cinco años que permaneció la Escuela práctica de minas en el Fresnillo, y con un plano anónimo de la posicion de todos los tiros de la negociacion de Proaño, hallado en los archivos de la misma, y copiado por el alumno Manuel Ojinaga.

Lita de Salazar