

# BOLETIN

DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADÍSTICA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

CAMINOS  
FERROCARRILES  
Y  
TRASPORTES

## SUSCRIPCIONES

POR UN AÑO . . . . . \$ 5  
POR UN SEMESTRE . . . . . 3

## OFICINA

11-CALLE DEL CHIRIMOYO-11  
SANTIAGO

## AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

ADOLFO EASTMAN

Vice-Presidente

RAFAEL MANDIOLA

Consejeros

CRUCHAGA, MIGUEL  
CONCHA I TORO, ENRIQUE  
ECHEVERRIA VALDES, MANUEL  
GANDARILLAS, FRANCISCO

Consejeros

GONZALEZ JULIO, NICOLAS  
IZAGA, ANICETO  
LET-LIER, JOSÉ  
LASTARRIA, WASHINGTON

Consejeros

OVALLE, RAMON F.  
OVALLE, PASTOR  
PRADO, ULDARICIO  
PEREZ, FRANCISCO DE P.

Consejeros

RESPALDIZA, JOSÉ  
VARAS, ZENON  
VALDIVIESO AMOR, JUAN

Secretario

FRANCISCO GANDARILLAS

## AVISO

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion, dirigirse al secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

## SUMARIO

Informe del Cónsul Jeneral de Chile en Australia i Nueva Zelandia, presentado al Ministro de Hacienda.—Los terremotos.— Informe sobre el estudio minero i agrícola de la rejion del Loa

### Informe

DEL CÓNsul JENERAL DE CHILE EN AUSTRALIA I NUEVA ZELANDIA, PRESENTADO AL MINISTRO DE HACIENDA.

Sydney, setiembre 29 de 1884.

Señor:

Refiriéndome a lo que comuniqué a US. el 2 de agosto pasado, ahora tengo el honor de contestar el oficio de US. número 1,781 con fecha de 3 de abril, al cual entónces pude solo lijera-mente replicar.

Siento muchísimo que la depresion en el mercado del cobre continúe, por significar el precio bajo del metal un perjuicio mui grave para un ramo tan importante de la industria de Chile.

Sin embargo, me parece que, bajo igualdad de condiciones, los precios ínfimos deberian habilitar a nuestro pais para competir con buen éxito con la produccion costosísima del cobre en Australia, sobrecargada de pagos i fletes.

Agradecería mucho a US. se sirviera remitirme muestras de cobre chileno en todas las formas que hai, desde el mineral crudo hasta el metal refinado, junto con un análisis de los diversos minerales de cobre chilenos.

Para que US. pueda formarse un juicio de las principales industrias cobreras de New-South Wales, remito adjunta copia de las últimas memorias semestrales presentadas por la Great Cobar i Nymagee Cooper Mining Company

Por los datos que contienen se informará US. que la depresion reinante en Europa ha afectado igualmente la produccion del pais, mientras que las dificultades con que tiene que luchar han aumentado considerablemente por la gran sequía

que recientemente vino a plagar la colonia. Los dividendos que se han pagado i los precios obtenidos comprueban el progreso realizado principalmente en la gran mina de Cobar.

Otra columna en ambas memorias da a conocer la lei respectiva de los minerales de dichas minas, i los planos adjuntos tampoco carecen de interes, revelando las secciones que se han explotado.

El cobre de Cobar me parece algo parecido al de Chile, siendo quebradizo a consecuencia de la presencia de bismuto, alcanza como dos libras esterlinas por tonelada ménos que el cobre mas maleable.

Entiendo que se ha inventado un procedimiento, revestido todavia del secreto mas profundo, que promete una economía enorme en combustible i costos de fundicion, pero aun no he logrado saber en qué consiste tal secreto. No dejaré de hacer el mayor empeño para conseguirlo i ponerlo inmediatamente en conocimiento de US.; por ser, a mi juicio, de un beneficio enorme para la minería de Chile.

Ademas, desde tiempo atrás se ha ocupado con la extraccion de otros metales, ante todo de bismuto i arsénico de los minerales de cobre, el ingeniero en jefe de la mina de Cobar, al fin, con buen resultado, se dice. Empero, como lo que acabo de anotar es preciso confirmarlo, me fijaré en ello atentamente.

Antes de pasar a contestar detalladamente los puntos indicados en el oficio de US., voi a dar una breve reseña de la industria del cobre de estas colonias en la actualidad.

*New South Wales.*—Las formaciones cupríferas abarcan un vasto terreno; en cuaut. hoi dia se sabe, ocupan mas de 6,700 millas, o sea 4.296,000 acres, máxime, en los distritos de Cobar i Bourke, el último distante como 570 millas al noroeste de Sydney i el primero como 100 millas al sur de Bourke township. Las líneas férreas ya están explotándose hasta Uyungantownship, a una distancia de 377 millas de Sydney; mientras tanto, por supuesto, hai líneas en construccion en varias direcciones al noreste de los centros de Bourke i Cobar. Nymagee, sito como 50 millas al sur de Cobar, pronto tendrá comunicacion directa por ferrocarril con Sydney, porque en la estension proyectada de nuestras vías férreas a Wilcaunia está comprendido este distrito.

En el mapa adjunto de New South Wales he marcado con tinta colorada las líneas que propuso al Gobierno en la reunion de la Asamblea Le-

gislativa del 24 del corriente; el costo total subirá a 14.000,000 libras esterlinas mas o ménos, 5.000,000 de las cuales mui probablemente formarán el próximo empréstimo en la plaza de Lóndres.

La esportacion de cobre refinado de New South Wales era:

En 1874 de 108,341 quintales	
» 1878 » 119,520 »	
» 1881 » 135,252 »	
» 1882 » 113,320 »	
» 1883 » 198,877 »	

ademas, 1,690 quintales de régulo; representando en suma un valor de 647,207 libras esterlinas en 1883.

*Victoria.*—Es pobre en cobre, de suerte que la produccion en 1883 alcanza solo a 692 toneladas.

*Sur Australia.*—En 1882 se explotaban trece minas de cobre en aquella colonia, aunque se contaban cuarenta minas de cobre, en la mayor parte de las cuales se suspendió el trabajo En 1882 se sacaron 72,955 quintales de cobre, avaluados en 259,882 libras esterlinas i 25,897 toneladas de cobre avaluadas en 195,686 libras esterlinas. Numerosas minas han sido descubiertas tambien en el territorio norte de Sur Australia, que mas tarde o mas temprano se aprovechará cuando estuvieren abiertas por ferrocarriles i caminos.

*La Australia occidental.*—Igualmente posee diversas minas de cobre, pero con motivo de la depresion actual no hai faena que valga la pena de citar.

*Queensland.*—Tambien es sumamente rico en cobre i cuando se sienta la necesidad de hacer efectiva la explotacion se verá que saldrá una cantidad mui notable de metal. La suma total sacada en 1882 fué de 1,300 toneladas de minerales, con un valor de 13,000 libras esterlinas, mientras que durante el año pasado tanto como 18,188 toneladas se remitieron a ésta para ser re-transportadas, con un valor de 174,000 libras esterlinas.

En *Tasmania i Nueva Zelandia* se han encontrado minas de cobre que dentro de poco tiempo espero serán trabajadas. Con todo eso el actual precio bajo del cobre perjudicará seriamente las empresas mineras de todas las colonias, principalmente en vista de los fuertes jornales.

Volviendo a las preguntas de US.

1.º He tomado mucho empeño para procurarme las informaciones requeridas, pero me parece imposible alcanzarlas, porque el cobre manufacturado se admite libre de derechos i se despacha en la aduana bajo varias denominaciones. Bronce i clavos para buques en 1883 han sido importados hasta 31,394 libras esterlinas; con todo eso, el valor de los calderos, cañones, planchas i utensilios de cocina debe de haber sido enorme.

Esto se refiere únicamente a New South Wales, pudiéndose tomar para el resto de las colonias estas cifras por norma del cobre introducido en razon de su poblacion.

Con respecto a la India inglesa, entiendo que se introduce una enorme cantidad de cobre australiano. Hongkong i el Japon suministran otra cuota considerable del metal que allá se usa; representa el comercio cobrero de la India de cualquier procedencia durante 1882 un valor total de 1.902,693 libras esterlinas. A virtud de la reciente abolición de los derechos de importacion, se cree que la internacion de cobre en la India aumentará cada año muchísimo.

Escusado es añadir que US. tomará en cuenta que fuertes cantidades de cobre o bronce son consumidas en las colonias vecinas de la India holandesa, Singapore, etc., i asimismo en la China i el Japon; a pesar de que estos mismos países producen cobre, opino que para el techado el bronce ingles se usa allá en considerable proporcion.

No obstante todo eso, ruego a US. se sirva dirigirse a nuestros representantes de allá para que le procuren la estadística de su referencia.

Núm. 2.—En Australia se produce solo cobre refinado; el precio fluctúa segun las cotizaciones del mercado de Londres, pero el metal jeneralmente se cotiza de 1.2 libras esterlinas ménos por allá que en Londres. I en cuanto la esportacion de cobre refinado a la Europa i la India continúa en escala tan grande, no es dable que entre el metal chileno.

Los sueldos de los operarios, siendo tan subidos en esta colonia, no dan fomento ninguno a la manufactura nacional de cañones, planchas, calderos, utensilios de cocina; por consiguiente, todo es introducido de Europa.

No así en Chile, donde creo que este negocio puede dar mejores resultados, puesto que el trabajo profesional vale tan poco como yo presumo.

La cuestion sería entónces si tales artículos manufacturados pueden internarse en estas colonias en condiciones de flete que permitan a los importadores competir con la produccion europea.

Por supuesto, es admisible tambien que la maquinaria, que tanto abarata el trabajo, en Europa haya llegado a un grado mayor de perfeccion que en Chile; igualmente influirá el precio del combustible en el buen éxito de semejante competencia.

Núm. 3.—Los productos jenerales de Chile i Australia son tan parecidos, que exceptuando quizás el salitre, el guano, las nueces, frutas secas i otros artículos menores, no conozco producto importante ninguno de Chile que se preste a una regular esportacion provechosa a Australia; i con respecto a esto, me parece que el carbon i la querosina serian los únicos artículos que siempre se venderian en Chile.

Las estaciones en Australia son mui falaces, haciéndose sentir mui duramente la sequía del año pasado. La pérdida solo de ganado ovejuno se estima en 11 a 12 millones, mientras que el trigo crecía mui abundante. En otro período, las sementeras, a consecuencia de lo escaso de la lluvia, talvez darán mala cosecha, i entónces sí que se abriría un nuevo mercado al trigo i a la harina de Chile.

Los hacendados en Australia perdieron mucho en la última estacion; porque no obstante las 500,000 toneladas que se esportaron de Victoria i Sur-Australia, los precios bajos aniquilaban la ventaja del rendimiento favorable; i si los precios vijentes continuaran otro año o dos, las sementeras deberán reducirse considerablemente o abandonarse por completo. A los obreros del

campo se paga 40 a 50 libras esterlinas por año, salvo comida i alojamiento.

Sin embargo, debo llamar la atencion de US. a los grandes pasos que se han dado en el cultivo del trigo en la India inglesa; i en concepto mio, Indostan competirá felizmente con cualquier otra rejion agrícola a virtud de su labor, tan barata i abundante i no ménos por sus líneas férreas.

No entro a comprobar mis asertos por cifras, de las cuales US. dispondrá tambien.

Núm. 4.—La única medida certera que podría adoptarse para promover un tráfico mútuo entre Chile i Australia, que sin duda alguna redundaría en favor de ambos países, sería establecer una línea de vapores entre Valparaíso i Sydney, con escala en ciertas islas del Pacífico i en un puerto de Zelandia.

Estos vapores, abrigo la conviccion, que fomentarian mucho el comercio, como han hecho en otras partes, i ademas, colocarian a Chile en contacto directo con Polinesia, la China, la India, las Filipinas, el Archipiélago Oriental, Javás, etc., de donde tenemos vapores regulares en cortos intervalos.

I una vez concluido el ferrocarril trasandino, creo que numerosos pasajeros aprovecharán de este trayecto entre Europa i las colonias; pero por carecer de toda informacion fidedigna con respecto a dicha línea, no puedo dar razon a mis interpeladores.

En lo que concierne a líneas de vapores, tuve el honor de dirigirme al señor Ministro de Relaciones Exteriores en mi informe núm. 15 del 12 de febrero, que se ha publicado por la prensa chilena. Me tomo la libertad de rogar a US. tenga la bondad de acudir a aquel Departamento para consultar mi informe.

Al lado de las Mensajerías Marítimas, que yo indicaba como a propósito para dichos fines, ahora encuentro otra línea de vapores privados franceses que se ocupan en el comercio entre Francia i Australia, pasando de ésta a Tahití, vía Nueva Caledonia, i habiendo descargado allá vuelven a Sydney para recibir carga con destino a Londres i el Havre.

Partenece esta línea a la «Compagnie commerciale de transports o vapeur Français»; i sería posible que en caso que la línea postal se niegue a estender sus viajes a parajes tan lejanos como Chile, los propietarios de aquella tuviesen mejor dispuestos para entrar en negociaciones.

Aprovecho la oportunidad para señalar a US. una determinacion excelente que el gobierno de Buenos Aires verifica, publicando i distribuyendo entre sus cónsules una traduccion inglesa del mensaje presidencial al abrir las sesiones del Congreso, junto con los datos estadísticos mas completos de la República para informacion de quienes no conozcan el idioma del país, i cuento con sus escusas i aquí repito la sujestion presentada al señor Ministro Plenipotenciario en Londres, que una reseña i mapa semejantes se publiquen tambien sobre nuestro país.

Este sería un medio poderoso para atraer la atencion de muchos que ahora ignoran por completo los vastos recursos i enormes progresos hechos en Chile.

Esperando que en lo que acabo de esponer haya sido tan feliz de procurar a US. noticias que le sean útiles, i recomendándole los Blue Books i datos estadísticos mandados con regularidad de Australia al despacho de las Relaciones Exteriores de Santiago.

Tengo el honor de ser de US. S. A. S.

J. E. ELDRÉD.

### Los terremotos

Por considerar de actualidad todo lo referente a esta importante i devastadora manifestacion de las fuerzas interiores de nuestro planeta, publicamos a continuacion un resumen de lo espuesto sobre estos fenómenos por los distinguidos jeólogos señores Suez i Hochstetter, con motivo de los terremotos, que el día 9 de noviembre de 1880 han arruinado a Agram, capital de la Croacia, i

cuyas observaciones ha recopilado el señor Weisbrodt.

A pesar de la gran edad planetaria de nuestro globo, es todavia bastante jóven para las manifestaciones de fuerzas ante las cuales el hombre es completamente impotente. Tormentas i huracanes en la tierra i en el mar, son consecuencias de las alteraciones de equilibrio en las envolventes atmosférica i acuática de nuestro planeta, que fácilmente se esplican por medio de las leyes físicas; pero la cosa varía cuando se trata de las perturbaciones de equilibrio en la corteza de la tierra i el interior de ella. Este interior misterioso i oculto bajo la corteza que habitamos, es de suponer que permanezca para siempre inaccesible a la observacion humana, i precisamente en este punto, del cual con completa certeza nada podemos saber, es en donde tienen su orijen los fenómenos mas grandiosos, pero tambien los mas enigmáticos, que en destruccion i ruina exceden a todas las alteraciones atmosféricas i marítimas.

La ciencia nos dice que el interior de nuestro planeta se halla a una gran temperatura, rodeado por la corteza terrestre que, en proporcion al diámetro total del globo, tiene poco espesor. Si este interior se encuentra en el estado de fusion, o si, a pesar de la elevada temperatura, se halla en el estado sólido, a causa de la presion que aumenta con la profundidad i solamente posee la propiedad de pasar al estado flúido, allí donde, por efecto de cualquier trastorno se produce una hendidura en la corteza sólida, ocasionando un descenso de presion, es una cuestion mui debatida i sobre la cual no están conforme los jeólogos; en lo que sí convienen, es en considerar el interior de la tierra que se halla a una alta temperatura, como el resto de una esfera flúida e incandescente, que se ha ido enfriando por radiacion a los frios espacios interplanetarios i en cuyo proceso de enfriamiento se encuentra aun actualmente. La consecuencia de este enfriamiento es una contraccion del núcleo i un arrugamiento de la corteza que le rodea.

Si estas hipótesis son ciertas, tenemos la esplicacion de fenómenos que ocurren en la superficie terrestre i que de otro modo apenas se comprenderian. Ya Humboldt definió el vulcanismo de la tierra como una reaccion del interior contra la superficie.

Hai varios fenómenos que se han atribuido a las influencias que el interior de la tierra ha ejercido, i aun ejerce, sobre su envolvente exterior. Los hundimientos i elevaciones de la corteza terrestre, por efecto de las cuales se han separado los océanos i los continentes, nos hacen ver un arrugamiento en grande de la corteza terrestre, los terrenos con sus capas plegadas i dislocadas nos indican un arrugamiento mas en pequeño. Un estudio detenido de las circunstancias estraigráficas de los Alpes, de los Apeninos i, particularmente, de las cadenas de montañas del norte de América, ha conducido a otras opiniones diferentes de las que en épocas anteriores reinaban sobre el orijen de las montañas. La ciencia actual no busca este orijen en las elevaciones, de abajo hacia arriba, producidas por la erupcion de las rocas plutónicas i volcánicas, sino en fuerzas que abran horizontalmente, en los descensos de la corteza terrestre, que siguen a la contraccion del núcleo, i en los grandes plegamientos i desviaciones que por esto se producen en dicha corteza. Por medio del cálculo, se deduce que la contraccion debida a un enfriamiento del núcleo de unos 500 grados centígrados, bien sea dicho núcleo sólido o flúido, orijinaria al rededor de un meridiano terrestre la superposicion de tres montañas, como les Alpes, o daría lugar a un plegamiento igual al existente en toda la corteza terrestre, i dicho enfriamiento solamente haría disminuir el radio terrestre en unos 50,000 metros.

Así vemos que las formaciones de los continentes, de los macisos montañosos, de las cadenas de montañas i de los volcanes son debidas a hundimientos que en el progresivo enfriamiento i contraccion del interior de la tierra tienen su final i única causa i, por lo tanto, en las grandes fuerzas que todo lo dominan, producidas por el calor i la traccion de las masas. El reposo i el

equilibrio reinarán cuando la contracción cese.

Por lo que especialmente se refiere a los terremotos, no debe admirarnos que el magma ardiente del interior de nuestro planeta se abra constantemente camino al exterior, por medio de los fenómenos de explosión de los volcanes, que avanza lentamente el proceso de contracción de la tierra i que, a consecuencia de ésto se verifican, en la corteza terrestre rupturas, resbalamientos i empujes que ocasionen un estremecimiento (que nosotros percibimos como temblor) tan frecuente i general que ya Humboldt decía: «Si fuese posible tener noticias diarias del estado de la superficie de la tierra, nos convenceríamos de que probablemente dicha superficie se halla constantemente sometida a estas reacciones de su interior». I en efecto, la estadística de los terremotos, a pesar de ser muy incompleta, nos hace ver que en la superficie terrestre se verifican diariamente dos terremotos, por lo ménos.

Con estas observaciones no están suficientemente explicados los terremotos; exige cada caso aislado su particular explicación. Los fenómenos que acompañan a los terremotos son tan diversos i de tan varia naturaleza, que es inadmisibles la suposición de que pueda establecerse una teoría general valedera. El terremoto necesita, en primer término, del mismo modo que el paroxismo de la fiebre de un enfermo, un exacto diagnóstico para averiguar sus causas; pero el diagnóstico es extraordinariamente difícil en los terremotos, primeramente porque el fenómeno es muy complicado i el punto del mal permanece inaccesible a la observación, i en segundo lugar porque el terremoto llega completamente de improviso i cesa antes de que pueda disponerse de tiempo suficiente para la observación.

Cada conmoción en la tierra es la consecuencia de un choque. Cada choque, por diversas que sean las causas, lo percibimos como una conmoción i, en el terremoto, el choque procede de la profundidad i su causa no la percibimos directamente. El choque produce ondas de conmoción, i donde éstas alcanzan primeramente a la superficie terrestre, no es el centro (pues éste se encuentra en la profundidad) sino lo que se llama *epicentro* o punto medio de la superficie. El epicentro es, sin embargo, el punto de la catástrofe i en donde el choque obra de abajo hacia arriba. Los objetos libres son proyectados.

En Riobamba, al pié del Chimborazo, en el Ecuador, en el año 1747 han sido arrojados los cadáveres de sus sepulcros. En Port Royal (Jamaica), el 7 de junio de 1692, las personas que se hallaban en la plaza del Mercado han sido lanzadas a la bahía, en donde muchas, cayendo en el agua, pudieron salvarse. El 28 de marzo de 1793 se han visto las montañas de granito de la Calabria animadas de un movimiento ascendente i descendente, i algunas personas i casas fueron lanzadas a puntos elevados. En los terremotos fuertes se eleva i deprime el terreno, se forman grietas i saltos i se abren i cierran cimas. En la misma comarca, en 1783, han desaparecido completamente las casas de algunas partes en una abertura que se cerró nuevamente i otras grietas han permanecido abiertas. Durante el terremoto de Lisboa, en 1755, se formó una grieta en la que se hundió el muelle de mármol con todas las personas que en él se habían refugiado. Unos manantiales se secan i otros nuevos brotan. Agua, arena i lodo salen por agujeros redondos o embudos que se forman en la tierra, como por ejemplo a causa del último terremoto en Agram, en Rasnik i Dranja, hasta 11.5 kilómetros al este de Agram, formaciones de la asustada fantasía de los habitantes imaginaba volcanes de lodo caliente, exhalando un fuerte olor de azufre; pero un exámen minucioso solo demostró la existencia de lodo sin azufre i sin el mas ligero indicio volcánico; por lo tanto, no ha sido mas que una simple influencia mecánica sobre los depósitos de arena i lodo de aquella rejion.

Desde el punto de choque del terremoto se propagan en todas direcciones las ondas de conmoción i se perciben como movimiento ondulatorio; el suelo se agita a la manera de las aguas de un estanque cuando se arroja una piedra, i se forman los llamados círculos de conmoción. A

medida que aumenta la distancia al centro, se debilita el movimiento hasta que finalmente muere. La dirección i la fuerza del movimiento ondulatorio pueden determinarse por medio de aparatos llamados *sismómetros*. Su forma mas sencilla consiste en un hilo vertical sosteniendo libremente por un extremo una punta que, cuando oscila, traza en la arena una línea; o en una vasija con aberturas correspondientes a direcciones determinadas, llena de azogue. Si por efecto de una sacudida se agita el azogue, sale en la dirección de la onda de conmoción. Otra señal es la caída de las chimeneas, que se verifica en la dirección del movimiento. Por el contrario, las grietas de las casas i las que se forman en el campo, deben ser perpendiculares a dicha dirección. Estos movimientos ondulatorios son de una fuerza imponente en los grandes terremotos. En el año 1783, en la Calabria, se inclinaron tanto los árboles, que los troncos tocaban al suelo i se rompian. En Missouri, en 1811, los bosques ondulaban como campos de trigos ajitados por el huracán.

La velocidad de propagación de las ondas es muy variable: depende de la naturaleza de las rocas, que son diferentes, segun su composición, estructura, dureza i elasticidad, i segun la constitución de los terrenos. El físico inglés Mallet que, con motivo de los terremotos de la Calabria en el año 1857, ha hecho detenidas investigaciones sobre estos fenómenos, demostró que la velocidad de la onda, cuando este terremoto, era de 395 metros por segundo. En casos excepcionales, esta velocidad puede descender a 150 metros i llegar a 500 i 800 metros por segundo. Puesto que el sonido recorre 348 metros por segundo, puede decirse, en general, que las ondas producidas por los terremotos se propagan en la corteza terrestre con la misma velocidad que las ondas sonoras en el aire, i puede suponerse que las ondas del terremoto de Agram llegaron a Viena, cerca del límite norte de la zona de conmoción, en 12 o 13 minutos. El terremoto de Agram se extendió a Bosnia, Dalmacia, Itria, Krain, Kärnthen, Steyermark, Austria i la Hungría occidental. Del otro lado del Danubio, en los valles entre el Danubio i el Theisz, parece que no se sintió nada. La zona de conmoción afectó una forma algo elíptica, con su eje mayor en dirección sudoeste-nordeste.

La ciencia ha tratado de deducir el punto de origen, el centro del terremoto en la profundidad, de la fuerza de la sacudida i de su percepción en diferentes lugares. Para el terremoto ocurrido en la Calabria en 1857, se ha encontrado el punto de partida a una profundidad de 10,667 metros; a 17,956 metros de profundidad se estableció el centro del terremoto ocurrido en Gera (Alemania) el 6 de marzo de 1872; cuando el terremoto de la rejion del Rhin en 1846, se ha supuesto este foco a 38,806 metros; pero el terremoto de Sillein en 1858, al noroeste de Hungría, se le estableció a los 26,265 metros, i en el terremoto de Herzogenrath, en Aquisgran en 1873, se calculó que el centro se hallaría a 11,130 metros de profundidad. Estos resultados son sumamente importantes, puesto que de ellos se deduce que el punto de partida de todos los terremotos se encuentra a una profundidad relativamente pequeña, i no hai que buscarlo entre los límites del interior ardiente de la tierra i la corteza solidificada, sino en esta misma corteza.

Los terremotos se perciben con mas violencia en las capas superiores i ménos cargadas. En los pozos, en las minas i en los túneles, se sienten con mucha intensidad. Este hecho interesante encontró tambien su confirmación cuando el terremoto de Agram: en las minas *Brunn* i *Shonegg*, ámbas en Steyermark, únicamente han notado el terremoto los mineros que trabajaban hasta los 40 metros de la superficie; los que se hallaban en las labores mas profundas no percibieron absolutamente nada. Los que estaban a los 28 i 30 metros, observaron las ondulaciones del terremoto i sintieron crujir las fortificaciones, i figurándoseles que la mina se hundía, trataron de buscar su salvación en la huida; en cambio, para los que se hallaban de 60 a 120 metros de profundidad pasó desapercibido el fenómeno, como

si el terremoto se hubiese propagado en las masas terciarias superiores del terreno. En todos los casos, son muy notables las influencias en las capas superiores. Si, por ejemplo, sobre la roca firme existe una capa delgada o masa incoherente, se mueve ésta de una manera alarmante. En Lisboa i en la Calabria han sido mas terribles los efectos sobre estas capas delgadas, i en Agram ha sucedido lo mismo: las hendiduras i agujeros mencionados, las erupciones de arena i lodo en Rasnik, no son otra cosa que consecuencia de la influencia mecánica de la sacudida sobre las capas superiores auríferas, en parte terciarias modernas i en parte cuaternarias i aluviales del valle del Save.

Respecto al número de sacudidas, algunas veces se siente una sola, en ocasiones se suceden rápidamente varias i constituyen un terremoto, i tambien ocurre que varios de éstos formen un período de terremotos. La sacudida mas violenta es rara vez la primera i casi nunca la última. En Agram, ocurrió un período de terremotos, pues se han repetido las sacudidas durante varios dias. Cuando el terremoto de Visp, Suiza, ocurrió la primera conmoción el 25 de julio de 1855, que se sintió en toda la Suiza i en París. Hasta el año 1857, que empezó a reinar completa calma, se siguieron notando pequeños movimientos. En 1868 ocurrió un terremoto en Hawaii i se prolongó durante muchos meses, contándose en uno solo de éstos mas de 2,000 sacudidas. Tambien cuando el terremoto de Groszgerau, gran ducado de Hesse, en 1869, continuaron las sacudidas durante meses.

A los terremotos a acompañan frecuentemente ruidos subterráneos, fenómenos eléctricos en la atmósfera, emanaciones de vapores i gases, nieblas particulares, fuertes vendabales, etc. De todos estos fenómenos, solamente se han observado, en Agram, detonaciones subterráneas i aun cuando la sacudida del 9 de noviembre, llegó hasta Trieste i Pola, es decir, que se hizo perceptible en las orillas del mar Adriático, no se observó en éste, ni en sus playas, ningun fenómeno particular, así como tampoco a bordo del vapor *Zring* que, durante el terremoto remontaba el Save, con dirección a Gradiska. Cuando el terremoto de Lisboa, en 1755, el mar afectó un movimiento ondulatorio, análogo al que se produce en el agua contenida en una vasija cuando se golpea en el borde de ésta, cuyo movimiento se transmitió por todo el Océano Atlántico hasta las costas de las Indias occidentales; i luego los terremotos del Perú, en Arica en 1868 i en Iquique en 1867, toda el agua del Océano Pacífico, o sea un tercio de la superficie terrestre, se animó de un movimiento ondulatorio que se prolongó por tres dias i produjo, en los habitantes de las islas, el mismo efecto que si éstas emergiesen i se sumerjiesen en el mar. La onda que salió de Arica, el 13 de agosto de 1868, alcanzó al cabo de 12 o 13 horas, las costas de las islas Sandwich i, a las 22 o 24 horas, las de la Australia i el Japon. La velocidad de la onda era, segun la profundidad del océano, de 360 a 720 kilómetros por hora. Al estrellarse las olas contra las costas, producian mas desgracias que las ocasionadas por el terremoto en tierra firme.

Hasta el presente hemos hablado de los fenómenos que acompañan a los terremotos: ahora nos ocuparemos de sus causas probables, i decimos probables, porque con certeza nada podrá asegurarse, mientras nos esté vedado observar el interior de la tierra. Se ha querido suponerles dependientes de las estaciones del año i de las fases de la luna. Así, por ejemplo, en el hemisferio Norte, suelen ocurrir los terremotos con mas frecuencia, de noche que de dia; en el otoño e invierno acostumbra ser mas numerosos que en la primavera i en el estío. Se ha tratado ademas de hacer ver que, desde mediados del siglo anterior, de 10,000 terremotos, han ocurrido la mayor parte en luna nueva i luna llena i, sobre estas observaciones ha querido establecerse la teoría de que los terremotos son producidos por una especie de flujo i reflujos del interior, fundido e incandescente, de la tierra. Esta teoría se apoya en hipótesis poco fundadas.

Una ojeada sobre un mapamundi, que con-

tenga las rejiones mas frecuentadas por los terremotos, nos enseña que dichas rejiones son las comarcas volcánicas i montañosas, especialmente las cadenas de montañas, i entre éstas tambien las que no tienen ningun volcan.

Los terremotos volcánicos son numerosos en donde hai volcanes en actividad: preceden o acompañan a las erupciones volcánicas. Estos terremotos llevan en sí el carácter de fenómenos de esplosion, i son producidos por los choques que en los focos volcánicos producen los gases (particularmente vapor de agua) a una gran temperatura, que se desprenden del magma volcánico. Por regla jeneral, aparece como centro de estos terremotos el cráter del volcan, desde donde las sacudidas se propagan en sentido radial. Tan pronto como son proyectadas las materias que obstruían el cráter i comienza la salida de la lava, suelen cesar las convulsiones del suelo, por lo cual Humboldt ha llamado a los volcanes las *válvulas de seguridad de la tierra*. Aun cuando son terribles los terremotos volcánicos, sobre todo cuando los acompañan grandes erupciones, son, sin embargo, de una estension relativamente pequeña.

Otra clase, diferentes de los terremotos volcánicos, la constituyen los producidos por *hundimientos*, ocasionados por la circulacion subterránea de las aguas, i comprenden una zona mui limitada.

La ciencia moderna conoce una tercera clase, que se llaman *terremotos de dislocacion*, porque son producidos por las dislocaciones i variaciones de la corteza terrestre, los que, en riguroso sentido, nada de comun tienen con los fenómenos volcánicos: a esta categoría pertenecen los mas frecuentes, los mas terribles i los mas devastadores. A estos terremotos se hallan mas o ménos sometidos todos los terrenos montañosos, especialmente las cadenas de montañas, i éstas, sobre todo, en las vertientes dirigidas hácia el mar o hácia las depresiones en forma de cuenca. A estas rejiones se las denomina *zonas de conmocion*. La zona de conmocion mas característica i grandiosa de la tierra, es la ladera occidental de las cordilleras de la América del Sur, en donde casi todos los años ocurre alguna espantosa catástrofe. La ciudad de Lima, en el Perú, ha sido destruida once veces desde el siglo XVI. En Asia, las principales zonas atormentadas por los terremotos son la Siria, la Persia, el Asia menor, el valle del Indo, etc. En Europa, son la Península Ibérica, los Apeninos i las rejiones de los Alpes. Desde el año de 1850 hasta 1857, se han notado en los Alpes 1,086 terremotos, de los cuales solo 81 corresponden a los Alpes Orientales. El corresponder un número tan considerable a los Alpes Occidentales consiste, probablemente, en que aquí se han observado mas cuidadosamente. No dejan de ocurrir terremotos en ninguna parte de los Alpes; pero en la región alpina del sur es en donde se presentan mas numerosos e intensos. Citaremos aquí algunos de los mas importantes: el de 1384 en Udine, el de Villach en 1572, el del Lago Mayor en 1867, el de Adelsberg, en 1872 i el Belluno en 1873. Estos últimos terremotos han conducido a los mas notables jeólogos austriacos a suponer que se hallan en relacion con la formacion de las montañas; es decir, que son producidos por los movimientos de las diferentes partes de la corteza terrestre, las cuales resbalan i se grietean i se dislocan i empujan unas a otras. Los jeólogos han demostrado que esos terremotos están relacionados por ciertas líneas, llamadas líneas sísmicas o de *choque* i sobre las cuales caminan los puntos de *choque*. El terremoto de Agram, desarrollado en la zona de conmocion de las estribaciones sudeste de los Alpes, debe colocarse en la serie de los terremotos por dislocacion.

Si, para concluir, se nos pregunta qué rejiones están exentas de terremotos, contestaremos: solamente terrenos modernos, sin montañas, i cuyas capas no hayan sido alteradas, o las comarcas atravesadas por macisos montañosos mui antiguos. «Desde la baja llanura del norte de Alemania, la Rusia europea i la Siberia hasta el lago Raikal, reina la mas profunda paz de la tierra» dice Peschel.

## INFORME

SOBRE EL ESTUDIO MINERO I AGRÍCOLA DE LA REJION DEL LOA, PRACTICADO POR EL INJENIERO SEÑOR SAMUEL VALDES POR COMISION DEL SUPREMO GOBIERNO.

(Continuación)

Num. 1. *Ciega*.—Sobre una veta bien formada se ve en aquella pertenencia un escarpe bastante espacioso, labrado a pique i a 20 metros de distancia, un rasgo de 3 metros de largo i de poca hondura. En ambas labores la veta se manifiesta mui delgada i su regular metal, i en la primera se daba principio al trabajo de un pique de explotacion.

Núm. 2. *Rebosadero*.—A 30 metros al oeste de la anterior i en el fondo de una pequeña quebrada, se ve un escarpe practicado sobre una veta de regular grueso i con manchas de metal purverulento i, al parecer, de regular lei. Esta labor tiene algunos metros de longitud i una hondura que no fué posible determinar por causa de los atierros.

Núm. 3. *Veta manto*.—A trescientos metros al este de la anterior i al lado del camino carretero existe un pequeño trabajo, dirigido a chiflon, sobre un manto de cobre con regular metal, i que tiene solo 35° de recuesto.

Todos estos pequeños trabajos son otros tantos reconocimientos practicados anteriormente sobre aquellas vetas. La nueva empresa inicia recién algunas obras de rehabilitacion en aquellos laboreos.

### 2.º GRUPO «EMILIA»

Este grupo se halla situado a 1,700 metros de distancia i algo al suroeste del anterior, i se compone de las minas Emilia, Vénus, Manto Verde, Rita i otras de menor importancia. Pertenecen a distintos dueños i solo la primera se halla en regular trabajo; las demas han sido recientemente puestas en amparo.

Núm. 4. *Emilia*.—El laboreo de esta mina ocupa una estension horizontal de 8 metros i otra de 18 metros de hondura vertical. La veta es mui delgada i no se nota en ella tendencia a mejorar en hondura. Los metales que produce son de alta lei; son verdes con algunas pecas amalgradas i en criadero tofoso.

Núm. 5. *Vénus*.—Tiene solamente seis metros horizontales i siete verticales de laboreo.

La veta es angosta i lleva regular metal en los primeros metros de chiflon; pero en una labor de vuelta que va a planes no se puede juzgar de ella por haber quedado en su mayor parte en caja.

Su desmonte es pobre i tiene en canchas pocos quintales de regular metal.

Núms. 6 i 7. *Manto Verde*.—Tiene siete metros verticales i nueve horizontales de laboreo.

El primer chiflon se ha llevado en esta mina por un ramo situado en cerro algo quebrado, con pecas verdosas, i que une las vetas 6 i 7, que se cruzan en aquella pertenencia.

Sobre la primera se ha hecho labor de planes; es angosta, pero lleva buen metal.

La segunda cruza por la boca-mina, es mui gruesa, no tiene ningun picado de reconocimiento, i manifiesta en su corrida metal verde con pecas de carbonato i un ramo de metal amalgrado al centro, todo, al parecer, de buena calidad.

Hai en cancha como 30 quintales de buen metal. El desmonte es pobre.

Núm. 8. *Rita*.—Este laboreo de 11 metros verticales i 8 horizontales, está hecho sobre una veta angosta pero de buen metal. Su pequeño desmonte es en parte aprovechable.

Esta mina se halla hoy sin trabajo, i al parecer, sin amparo tambien.

### 3.º GRUPO «CLORINDA»

Esta mina, que forma el centro del presente grupo, está situada algo al suroeste i a 1,100 metros de distancia de la Emilia. Componen este grupo las minas Clorinda, San Luis, Víctor, San Márcos, Bienvenida, Tres Amigos, San Francisco, Juana i otras de poca importancia.

Son propiedad de distintas compañías i se hallan todas ellas en amparo, a escepcion de la

Victoria i San Márcos, que se sostienen siempre en regular trabajo.

Núm. 9. *Clorinda*.—Tiene por todo laboreo dos chiflones de 10 metros cada uno, seguidos sobre dos vetas que se cruzan en la misma boca-mina. La que corre 10° N.-O. carece de importancia: se compone de un metal tofoso de color amarillo de ocre i con solo pecas verdes en el lugar del cruzamiento.

La otra veta, que tiene rumbo de 65° N. O., es de regular grueso, de metal verde i lleva en el centro un ramo de almagre de buena lei de cobre.

Núm. 10. *San Luis*.—Se halla situada al S. E. i a 290 metros de distancia de la Clorinda. Sus labores alcanzan a 30 metros verticales; i su veta, que en la superficie tiene solo 30 centímetros de grueso, ha tomado un espesor de metro 1.50 en planes. Tiene varios ramos de buen metal que pueden dar un comun total de 16% de cobre. El metal es una mezcla de atacamita con almagre, el criadero es blanco, tofoso, i se asegura tambien que contiene de ocho a diez marcos de plata por cajon.

Núm. 11. *Victoria*.—A 460 metros al S.-E. de la Clorinda está esta mina, cuyo laboreo se estiende a 11 metros horizontales i 10 verticales. La veta no manifestó en la superficie sino metal de poca lei; pero éste se fué haciendo mas i mas rico a medida que se marchaba a hondura. Este metal, como el de la mina anterior, se compone de atacamita en mezcla con amalgrado.

Núm. 12. *San Márcos*.—Se encuentra a 580 metros al S. E. de la Clorinda i está labrada en 15 metros horizontales i 10 verticales. Aquellos trabajos principiaron en la superficie en una especie de rebozadero, de regular metal, formado por varios ramos que luego se reunen en un solo cuerpo de 40 centímetros de grueso, de rico metal amalgrado. En planes la veta vuelve a ramificarse nuevamente i solo lleva metal de baja lei. Esta mina i la Victoria pertenecen a una misma compañía i se sostiene en ellas un regular trabajo.

Núm. 13. *Bienvenida*.—Está a 260 metros al S.-O. de la Clorinda i tiene por todo laboreo un rasgo superficial de 4 metros de largo i 5 de hondura. La veta se manifiesta en planes en un grueso de 60 centímetros i con un metal verde atabacado de regular lei.

Núm. 14. *Tres Amigos*.—A 360 metros al N.-O. de la boca-mina de la Clorinda se encuentra este pequeño laboreo. El se reduce a un chiflon de 8 metros de largo, trabajando sobre una veta que en la superficie tiene 80 centímetros i en planes solo 63 centímetros de grueso. Manifiesta metal atacamita, pero en mui poca cantidad.

Num. 15. *San Francisco*.—A 320 metros al N.-O. de la Clorinda se halla esta mina, cuyo único trabajo consiste en una labor de poca estension horizontal llevada a tajo abierto i hasta 8 metros verticales. En el fondo lleva buen metal. Esta veta tiene picados de reconocimiento en 150 metros de corrida, manifestándose siempre gruesa i con metal verde de poca lei.

Núm. 16. *Juana*.—Se encuentra a 300 metros de distancia i algo al S.-E. de la Clorinda. Tiene solo un chiflon de 10 metros de largo, labrado sobre una veta que solo tiene 40 centímetros de grueso en la boca-mina. Desde 8 metros de camino esta veta se ve estrechada por los mantos del cerro, que la reducen a un ramo mui delgado; pero en la *frente* i al piso de la labor, se le ve aparecer nuevamente con un metro de espesor en metal verde de regular lei.

Dentro de este grupo se hallan tambien de manifiesto las vetas núms. 17, 18 i 19, estas dos últimas con labores de reconocimiento de alguna estension i que las dan a conocer como vetas de importancia. Si éstas no pueden constituir minas separadas por falta de terreno, enriquecen, en cambio, las pertenencias, porque atraviesan i forman con las vetas principales cruzamientos mui dignos de reconocerse.

### 5.º GRUPO «ANJELITA»

Al sureste i a 520 metros de distancia de la

Emilia, se encuentra la boca-mina de la Anjelita, centro del grupo naciente del mineral. Lo forman las minas Anjelita, Mante, Veta Gruesa, Poderosa i San Manuel, todas ellas en amparo, a escepcion de esta última, que parece hallarse en estado de denuncia.

Núm. 20. *Anjelita*.—El laboreo de esta mina ocupa una estension de 30 metros horizontales i 11 verticales. La veta tiene 70 centímetros de grueso, pero solo lleva algunos ramos de buen metal. El beneficio principió desde la superficie con un ancho de cinco centímetros; éste fué aumentando en hondura hasta llegar a tener doce centímetros en planes del O. Esta era la única veta que se habia explotado hasta ahora en aquella seccion de la mina. Ultimamente, con un tiro dado en la caja N. del fronton, se ha descubierto otra veta enteramente desconocida, que tiene cuarenta centímetros de grueso i toda con metal verde con manchas negras i de regular lei.

En el laboreo del naciente, la veta principal de la mina cruza con otra veta, de donde se ha hecho una regular explotacion de metales alma grados de buena clase. En el estremo de un chiflon en que termina el laboreo del E., la veta principal sigue bien formada pero en *brocco*.

Núm. 21. *Manto*.—Tiene una labor o rasgo de 8 metros horizontales por 5 verticales; todo él ha sido hecho sobre un manto de metal de baja lei i que tiene 3 metros de espesor. En el fondo de este rasgo aparece una veta de crucero, que recuesta al sur i tiene direccion de 70 grados N.-E. Aquel laboreo produce una muestra de atacamita con rosicler de cobre de una lei de 28 a 30 por ciento.

Tiene un pequeño desmonte con algun metal utilizable. La mina se halla en el fondo de una quebrada por donde pasa un camino carretero que conduce a Calama.

Núm. 22. *Veta Gruesa*.—El laboreo de esta mina se compone de un chiflon de diez metros i un fronton de 3 metros en planes. La veta tiene 40 centímetros de grueso, i en esta hondura no se ha manifestado ni rica ni abundante de metal.

Núm. 23. *Poderosa*.—Por aspás norte deslinda la Anjelita con esta mina, medida sobre una veta bastante gruesa, i que corre próximamente N. S. Su laboreo consiste en un rasgo a cielo abierto de 20 metros de longitud por 3 de hondura vertical. El metal que ahí se produce es de atacamita, de buena lei, mezclada con una masa de caliche en polvo excesivamente fino. Es fácil ver en las canchas de la mina algunas pilas de este metal, enriquecido espontáneamente por la accion del viento.

Núm. 24. *San Manuel*.—A 80 metros al norte de la anterior corre la veta de este nombre, con rumbo de 10° N.-O. i sin mas trabajo que un picado de poca hondura. Tiene metal, pero de baja lei. Parece no tener hoi ni trabajo de amparo.

Existen en este grupo algunas vetas, de las cuales la núm. 25 es una de las mas importantes. Esta veta, que dista como a 250 metros al oeste del Manto, está rasgada en 25 metros de largo i se nota en este rasgo buen metal de atacamita con almágre. Esta mina pertenece a don Francisco Araya, i hoi se encuentra en estado de abandono.

5.º GRUPO «ZARAGOZA»

A S.-O. i a 730 metros de distancia, se encuentra la mina Zaragoza, la mas antigua i la mas profunda de Chuquicamata. A este grupo pertenece la Zaragoza, la Enriqueta, la Domitila i la Clarisa. Todas ellas se hallan en estado de amparo.

Núm. 26. *Zaragoza*.—Es la mina mas antigua de Chuquicamata i la que ha estendido mas sus laboreos. Ocupan estos una horizontal de 80 metros i llegan a 46 metros verticales sus trabajos mas avanzados en hondura,

Desde la superficie se ha seguido en esta mina una labor a rasgos que tiene ochenta metros de longitud i veinte de profundidad. Hacia la parte norte, puso término a esta labor una veta de

crucero que hizo desviar la veta algo al este. Se signió en este punto un chiflon al norte que luego se paralizó a causa del escaso beneficio que manifestaba.

Hacia la parte sur de aquel rasgo, se siguió otro laboreo hasta la hondura de 46 metros. Allí los beneficios han sido casi constantes. Despues de las atacamitas puras, aparecieron éstas mezcladas con rosicler de cobre formando una especie metálica de lei mui subida. Pocos metros mas abajo dejeneró este metal en almágres, bronce morado i metal plateado, todo con una alta lei de cobre. A los 46 metros verticales, esta veta tiene hoi un metro de grueso, todo con metal de esta clase: parece encontrarse en principio de aquella zona de transicion que las vetas de cobre manifiestan para pasar de los metales de color a los bronceos amarillos. No se nota aun ni pequeñas manchas de este último metal, pero es de presumir que no distarán mucho del punto a que han llegado aquellas labores.

En el rasgo superior, aquella veta fué bastante gruesa; i esta circunstancia unida a la influencia producida por el cruzamiento que ahí tiene lugar con otra veta rica, ha sido el orijen, sin duda, de la fuerte explotacion de metales que se ha hecho en esta mina. Estos es probable que hayan sido ántes fundidos en las inmediaciones de Calama, donde hoi se notan algunos escoriales. Posteriormente no se ha seguido ahí sino trabajo a pirquen, en busca solo de los metales ricos que fueran capaces de soportar el fuerte costo de explotacion i los crecidos fletes para Antofagasta i Tocopilla. Como todas estas partidas constituyen un gravámen de dos pesos setenta centavos por cada quintal de 46 kilogramos de mineral, el que solo pueden soportar los metales de alta lei que siempre se producen en pequeña cantidad, todo trabajo de explotacion ha sido suspendido en aquella mina, limitándose únicamente al amparo de ordenanza.

En las diversas épocas de trabajo que ha tenido la Zaragoza, los metales de baja lei, que se han producido en fuertes cantidades, han sido arrojados a los desmontes i parte al mismo rasgo, cuyo piso lo forma una capa de atierros de mucho espesor. Creemos que la cantidad total de los desmontes, tanto exteriores como interiores, podria apreciarse en esta mina en 20,000 quintales métricos, con un veinte por ciento fácilmente aprovechable i con una lei no inferior a 16 por ciento de cobre.

La boca-mina de la Zaragoza está colocada en un cruzamiento de la veta principal con otra que corre 54° NE., próximamente vertical, i con un grueso de ocho centímetros de buen metal. Esta no tiene ningun trabajo en la superficie i solo se le ve aparecer en el laboreo inferior de la mina.

En planes se observa tambien que la caja poniente de la veta, está formada por una roca feldespática mui betuminosa, idéntica a la que se encuentra en la poderosa corrida de las Animas i en otros minerales de cobre de importancia.

Núms. 27 i 28. *Domitila*.—Al SO. i a 140 metros de distancia de la anterior, se halla la boca-mina de la Domitila. Sobre una poderosa veta que cruza con la principal de la corrida, hai en esta mina un laboreo hecho a rasgo i que tiene quince metros horizontales i doce verticales de estension. Abunda allí la atacamita en mezcla con una roca blanca tofosa, formando un metal de regular lei de cobre. En partes aparecen, en este metal, manchas ricas de almágre, debidas a una veta de esta clase que entra de crucero en la misma boca-mina. Es vertical, mui delgada i tiene un chiflon de ocho metros al sur.

Esta mina, por la calidad de sus vetas i por el cruzamiento que ahí tiene lugar con la corrida de la Zaragoza, está llama a ser una de las mas importantes de Chuquicamata. Es mui abundante en metales, de baja lei, pero fáciles para reconcentrar. Tiene tambien no ménos de mil quintales métricos de desmontes, en su mayor parte aprovechables.

Hai en esta mina un trabajo antiguo, a chiflon, en cerro bruto, con una buena arreglada al piso i que, segun su frijo, llegué a ser

objeto cortar a cierta hondura la veta de la Domitila i explotarla con facilidad.

Núm. 29. *Clarisa*.—Al sur i a 64 metros de distancia de la anterior, se encuentra el pique de ordenanza de la Clarisa. Este trabajo se ha colocado en la direccion de la veta de la Zaragoza, pero no parece haberla tomado aun, a juzgar por las condiciones de la que llevan en el plan del pique. Esta mina tendrá probablemente alguna importancia por hallarse su pertenencia cruzada longitudinalmente por la rica veta de la Zaragoza.

Núms. 30 i 31. *Enriqueta*.—Esta mina deslinda por el cabecero norte de la Zaragoza, i tiene en la línea de separacion, un pique vertical, de doce metros i labrado en cerro bruto. Del fondo de este pique parte una cortada hacia el norte con la que se ha tomado, a cinco metros de distancia una veta gruesa con buen metal i cuyo rumbo es de E. O. Tambien se ha encontrado allí otra veta de rumbo N. S., recuesto al E., i de la cual se ha estraído buen metal.

Dentro de esta pertenencia i algo al N. E. del pique anterior, se encuentra la boca-mina de la Rosario, la mas trabajada de aquel mineral despues de la Zaragoza. El laboreo tiene 30 metros de ancho i 80 de profundidad i casi todo está labrado a rasgo. La direccion de la veta es casi oriente poniente, i la inclinacion es a S. i varia entre 28° i 49°: por esta razon, aquel estenso laboreo solo alcanza a una hondura vertical de 27 metros. El espesor de la veta varia entre 33 i 40 centímetros. Todo el manto ha producido regularmente, i hoi mismo podria explotarse algo, de lei de 25 por ciento.

Le entran de crucero dos vetas: una en la misma boca mina i la otra en planes; ámbas mui inclinadas, con buen metal i un espesor que no baja de 60 centímetros.

Tiene esta mina bastante desmonte con buen metal i algunos restos de habitaciones como las de la Zaragoza.

Al norte i sur del presente grupo hai muchos rasgos hechos sobre otras tantas vetas que no carecen de importancia. Casi todas ellas manifiestan tener metal de algun valor, i algunas de ellas tienen una hondura considerable i aun terminan en un regular laboreo.

6.º GRUPO «BEATRIZ»

Esta mina se halla situada a 940 metros i, próximamente, al sur de la Clorinda. Es el punto mas central de todas las minas que componen este grupo, i son: Beatriz, María Teresa, La Naval, Elisa, Manuela, Santiaguina, Santo Domingo, Luz, Santa Catalina, Italia, Aurelia, Cármen, Vacante, Emma, Negra i Nuevo Porvenir. Todas ellas pertenecen a una sola empresa, i ocupan la rejion, al parecer, mas importante de aquel centro mineral. Sus laboreos son mui superficiales, i se limitan, únicamente, a los pozos de ordenanza, que se hallan terminados casi en su totalidad. Las vetas son gruesas por lo regular, i se componen de un metal verde de baja lei, que aparece en todo el ancho de la labor i se halla cruzado por ramas de rico almágre i de 10 a 15 centímetros de ancho.

Núm. 32. *Beatriz*.—Tiene su pique labrado en cerro mui duro i sobre una veta gruesa i de buen metal. A 8 metros de hondura, un farellon de piedra algo metalizado estrecha la veta i así la mantiene en la galería de ordenanza.

Núm. 33. *María Teresa*.—Se halla a 530 metros al N. O. de Beatriz. La veta sobre la cual se ha labrado el pozo carece de importancia, pero su pertenencia es de mucho interes por las vetas que la cruzan.

Núm. 34. *La Naval*.—Está a 540 metros al N. E. de Beatriz. Tiene un chiflon de 10 metros sobre una veta bien formada que en partes queda en caja i vuelve a aparecer en el fondo de pié a cabeza de la labor, en regular metal i con un grueso de 85 centímetros. Con la galería de planes se ha cortado otra veta, gruesa tambien i de buen metal.

Núm. 35. *Elisa*.—Se encuentra a 390 metros i en rumbo N. O. a Beatriz. Ha labrado su pozo en el cruzamiento de dos vetas; una que corre

47° N. E. i recuesta al S.; i la otra con rumbo N. S. i 40 centímetros de grueso. Ambas tienen metal verde de poca lei.

Núm. 36. *Santiaguina*.—Está a 360 metros i al N. E. de Beatriz. Tiene la mas rica i hermosa veta de este grupo. En la parte superior del laboreo solo tiene 25 centímetros de grueso; pero a los diez metros de chiflon esta veta ha tomado un espesor de un metro 37 centímetros, que conserva en los diez metros de la galería de planes. En todo el pozo la veta se ha mantenido siempre rica; el metal es formado por una mezcla de atacamita con carbonato azul, se estiende, con raros intervalos, de caja a caja, i su lei comun es siempre superior a 20 por ciento de cobre.

Núm. 37. *Manuela*.—Está al N. O. i a 232 metros de Beatriz. No tiene aun su pozo de ordenanza i la veta se presenta en la superficie delgada pero en regular metal.

Núm. 38. *Santo Domingo*.—A 280 metros al N. E. de Beatriz. Es la mas antigua del grupo. Principió su pique sobre veta gruesa i con buen metal; pero luego espermentó un broceo, el cual se prolongó por siete metros, volviendo a aparecer rico metal almagrado a los diez metros de labor.

Desde este punto se siguió una galería de revuelta, en la cual la veta lleva buen metal en un ancho de quince centímetros.

Por la cuadra de esta mina cruzan otras cinco vetas, que tienen pequeños reconocimientos i no carecen de importancia.

Núm. 39. *Luz*.—Se halla a 155 metros i en direccion O. a Beatriz. El pozo de ordenanza de esta mina ha sido trabajado sobre una veta mui importante por la riqueza de sus metales, por su inclinacion, por su potencia i por todas las demas circunstancias que la acompañan. Por su inclinacion i forma de su yacimiento, es de aquellas vetas que prometen ir a hondura con sus beneficios. En cuanto a potencia, en la superficie se manifiesta dicha veta con ancho de un metro, todo de metal atacamita de regular lei i con un ramo de rico almagrado i de siete centímetros de grueso en el centro; pero a medida que se descende, la lei de aquel depósito va tambien mejorando gradualmente mediante el aumento de la materia almagrada, i sin que se haya notado ningun broceo en los veinte metros de labor que tiene aquella mina.

Núm. 40. *Santa Catalina*.—Situada a distancia de 190 metros i en direccion N. E. de Beatriz. En la boca-mina se ve de manifiesto una veta de 40 centímetros i dos ramos de 10 i 5 centímetros de grueso, todos con metal verde almagrado de regular clase i con rumbo al N. O. i mui aproximados unos a otros. No es posible juzgar de la marcha de aquella veta ni de su importancia en planes, a causa de la mala direccion de su trabajo; el pozo de ordenanza se ha labrado sobre el ramo mas delgado, dejando en caja el otro ramo i la veta principal.

Cuando los pozos de ordenanza son dados a contrata i no se ejerce alguna vijilancia, el operario sigue su trabajo por la parte mas blanda del cerro, sin que se preocupe, en absoluto, de si lleva o no la veta en la labor.

Núm. 41. *Italia*.—Deslinda por el cabecero O. con la Beatriz. Mina nueva, recién principiaba su pozo de ordenanza cuando la visitamos. Tiene una buena veta que manifiesta rico metal en 35 centímetros de ancho; i a los 5 metros de labor a chiflon ha cortado otra veta de crucero, de cuyo atravesio, simplemente de caja a caja con aquella labor se han explotado mas de treinta quintales de buen metal.

Núm. 42. *Aurelia*.—Deslinda por cabecera norte con la Beatriz. Principió su trabajo en un cerro algo quebrado, pero sobre una veta de almágre bastante buena, aunque delgada; a hondura ha ido ésta aumentando su potencia hasta tomar en el fondo del pique un espesor de 70 centímetros. En la galería de planes la veta se mantiene gruesa en metal verde atacamita i con ramificaciones de almágres de buena lei.

Todo el desmonte de esta mina tendrá lei de 8 a 10 por ciento, i en cancha se ve una regular existencia de metales de mas de 20% de cobre.

Núm. 43. *Carmen*.—Deslinda con la Aurelia

por las aspas del poniente. Las vetas de estas dos minas tienen rumbos mui semejantes i casi idénticas condiciones en su formacion. La de la Carmen es tambien, como la de la Aurelia, un ramo de rico almagrado en medio de una gruesa veta de metal verde de baja lei; tiene iguales metales en cancha, i sus desmontes, aunque pobres, son fáciles de aprovechar.

Parece que estas dos minas están destinadas por su naturaleza a constituir una sola propiedad. Todos sus puntos de union serian, sin duda, otros tantos motivos de discordia si perteneciera a distintos propietarios. Ambas pertenencias se encuentran atravesadas por otras seis vetas que se ven correr de manifiesto i van algunas de ellas a cruzar con las principales. Los reconocimientos hechos sobre estas vetas de crucero han dado casi todos buenos resultados, manifestándose en una de ellas rico i abundante metal almagrado desde la misma superficie.

Núm. 44. *Vacante*.—Se halla a ..... metros i en direccion ... de la Beatriz. La veta principal de esta mina es mui delgada i lleva metal verde, firme i de poca lei; pero su pertenencia se ve cruzada por otras cuatro vetas mas o ménos gruesas que la principal, i con metal nada despreciable, a juzgar por los reconocimientos en ella practicados.

Núm. 45. *Emma*.—Está a ... metros de distancia i al ... de la Beatriz. En la boca-mina aparecen dos ramos delgados: uno de metal azul i otro de metal verde. El pozo de ordenanza se ha seguido sobre este último, el que a 5 metros de hondura ha tomado un espesor de 60 centímetros, casi todo con metal de buena lei.

El otro ramo, por su rumbo i su recuesto, parece llevar una tendencia manifiesta a formar un solo cuerpo con el anterior.

Núm. 46. *Negra*.—Está situada al ... i a ... metros de distancia de Beatriz. Se puso la boca-mina sobre trozos de caliche de color verde, por en medio de los cuales cruzaba una vetilla mui delgada de metal; a dos metros de labor aparecen venas de rosicler sobre la veta; i a siete metros de hondura ésta tiene un espesor de siete centímetros i un criadero tofoso con solo pecas de metal cobrizo.

A ocho metros al norte de la boca-mina se ve correr otra veta por la superficie con rumbo de setenta grados N. O., que manifiesta metal verde i de cuya importancia no se podia juzgar por no tener ningun reconocimiento.

Núm. 47. *Nuevo Porvenir*.—Al ... i a ... metros de distancia de la Beatriz. Principió su trabajo sobre dos ramos mui delgados que fueron aproximándose hasta reunirse a los siete metros de chiflon en una sola veta de 28 centímetros de grueso, con metal algo amarillento i criadero tofoso. Desde tres metros de distancia de la boca-mina se aparece al piso de la labor, la veta con 25 centímetros de ancho i en rico metal verde almagrado.

A pocos metros al N. E. se notan en la superficie pequeños crestones de metal verde que manifiestan la existencia de otras vetas, pero sin ningun reconocimiento.

Ademas de las vetas de que hemos hecho mencion, atraviesan aquel terreno otras muchas que no carecen de importancia, no solo por las condiciones peculiares de todas ellas, sino, i mui principalmente, por los cruzamientos que se verifican con las principales i los enriquecimientos consiguientes. Estas vetas las designaremos con las letras sucesivas A, B, C, D.....

Hai tambien en el espacio comprendido entre los dos últimos grupos, algunos mantos penetrados de sulfato de cobre que, en breve, llegarán a ser objeto de explotacion. Nos ocuparemos de ellos en la seccion de los depósitos salinos.

Existe otro grupo de minas situado algo al N. O. de la anterior, i que podemos considerar como una segunda seccion del mineral de Chuquicamata. Lo distinguiremos con el nombre de Natalia, su mina mas importante que tiene en la actualidad.

#### 7.º GRUPO «NATALIA»

Al N. O. i ..... metros de distancia de la

Zaragoza se encuentra esta mina, la mas notable de aquella rejion poco reconocida aun. Solo se ha trabajado allí tres minas: la Natalia, (ántes Despreciada), la Rebosadero i la Alberto. La primera se halla en amparo i las otras dos en abandono actualmente.

Núm. 48. *Natalia*.—Está labrada sobre una veta bastante gruesa i que atraviesa un cerro de granito como las demas de aquel mineral. Los trabajos ocupan una estension de veinte metros horizontales i dieziseis verticales sobre dicha veta. Atraviesan este laboreo algunos cruceros, de los cuales el mas notable tiene rumbo E. O.; de estos puntos se ha estraído rico metal almagrado mezclado con atacamita.

En el chiflon de planes de siete metros de largo i labrado de revuelta, la veta está solo circada i pobre; pero en el remate de la labor vuelve a notarse beneficio en metal ferrujinoso de buena lei.

Tiene esta mina regulares casas i algo de metal aprovechable en sus desmontes. Tambien se ve otra veta de regular aspecto cruzar por aquella pertenencia.

Núm. 49. *Rebosadero*.—Al O. i a 500 metros de distancia de Natalia, se ve un escarpe de dos metros verticales i diez metros en cuadro de estension superficial, al cual hemos dado este nombre. Parece haberse estraído de este punto algun metal pero de poca lei; no se ve allí ninguna formacion regular de veta, i solo en el fondo se nota un ramo mui delgado de una masa almagrada, compacta i mui rica en cobre. No hai allí desmontes de algun valor, i a poca distancia de la boca-mina se encuentran algunas murallas de piedras, restos de antiguas habitaciones de aquellas faenas.

Núm. 50. *Alberto*.—Se halla al S. O. a 1,000 metros de distancia de Natalia. Se siguen sobre esta veta dos laboreos mui inmediato uno de otro. El primero tiene tres metros de hondura, i en el fondo aparecen tres vetas empalmadas formando un solo cuerpo de un metro veinte centímetros de una masa calichosa pintada con los colores del almágre i de la atacamita.

El otro trabajo se halla a pocos metros al E. del anterior, está sobre la veta principal i se ha labrado allí un pique de diez metros verticales. La veta, que en la superficie tenia 52 centímetros de grueso, ha ido disminuyendo su espesor hasta convertirse en un ramo mui delgado en el fondo de la labor. Se paralizó entónces el trabajo i quedó la mina en abandono.

Con los antecedentes espuestos, somos de opinion de que Chuquicamata debe considerarse como un mineral de cobre de primer orden, i sin disputa el mas importante de cuantos existen en aquella rejion. Sus vetas atraviesan un terreno diorítico con mantos feldespáticos, propio solo de los ricos minerales de cobre. Los metales de alta lei abundan en aquellas vetas; i éstas son tan numerosas i se hallan tan próximas unas a otras, que se prestan fácilmente para ser explotadas por grupos, que es la forma mas económica para el trabajo de las minas en jeneral, i en especial para las de cobre.

No habiendo aun broncees en este mineral, ni en sus alrededores, no seria posible establecer en él, desde luego, la fundicion por ejes. Pero siendo allí abundantes los metales de alta lei i hallándose Chuquicamata tan cerca de Calama, sus productos podrán buscar cómodamente los mercados de la costa tan pronto como el ferrocarril permita trasportarlos por un bajo flete.

Este mineral, que hoi solamente ocupa 40 operarios para una explotacion máxima de 600 quintales métricos mensuales, creemos podrá dar en breve fácil empleo a mil trabajadores i obtener con ellos una produccion, tambien mensual, de sesenta mil quintales métricos de mineral. Fundidos estos en hornos del sistema Pilts, podrán producir 18,000 quintales métricos de ejes de 50 por ciento de cobre con un consumo de 6,600 quintales métricos de coque.

CHUQUICAMATA

VETAS ESTUDIADAS

NUM.	MINA O PICADO	DIRECCION DE LA VETA	INCLINACION DE LA VETA	POTENCIA EN METRO		HONDURA VERTICAL EN METRO	DISTANCIA DE LA	OBSERVACIONES
				Boca mina	Planes			
1	Ciega.....	NO. 23°	O. 85°	.....	0.35	4	Ciega.....	En abandono.
2	Rebosadero.....	NO. 86°	S. 70°	.....	0.80	3	» O. 30.....	» »
3	Veta Manto.....	NE. 35°	O. 30°	.....	0.25	2	» O. 300.....	» »
4	Emilia.....	NO. 25°	E. 85°	.....	0.20	3	Emilia.....	» »
5	Vénus.....	NE. 60°	S. 85°	.....	0.35	7	» .....	En trabajo.
6	Manto Verde.....	NE. 20°	E. 75°	.....	0.20	8	» .....	En amparo.
7	Veta Virjen.....	EO. —	N. 70°	.....	1.	.....	» .....	» »
8	Rita.....	NE. 20°	E. 80°	.....	0.35	10	» .....	» »
9	Clorinda.....	NO. 10°	O. 75°	.....	.....	8	» .....	» »
10	San Luis.....	EO. —	N. 50°	0.30	1.	30	» SE. 220.....	» »
11	Victoria.....	NO. 48°	S. 50°	.....	0.13	10	» SE. 460.....	» »
12	San Marcos.....	NO. 33°	S. 70°	.....	0.40	10	» SE. 280.....	En trabajo.
13	Bienvenida.....	NS. —	O. 85°	.....	0.60	5	» SE. 260.....	» »
14	Tres Amigos.....	NE. 70°	S. 55°	0.80	0.63	6	» NO. 360.....	En amparo.
15	San Francisco.....	.....	.....	.....	.....	.....	» .....	» »
16	Juana.....	NE. 60°	S. 75°	0.40	1.	7	» .....	» »
17	Veta Virjen.....	NO. 63°	N. 76°	.....	0.	.....	» .....	» »
18	» .....	NO. 65°	S. 80°	.....	0.20	.....	» .....	» »
19	San Antonio.....	NE. 40°	O. 82°	0.36	0.10	8	» .....	» »
20	Anjelita.....	NE. 64°	N. 58°	.....	0.10	15	Anjelita.....	» »
21	Manto.....	NE. 28°	E. 45°	5.	0.40	5	» .....	» »
22	Veta Gruesa.....	NO. 45°	S. 70°	.....	3.	8	» .....	» »
23	Poderosa.....	.....	.....	.....	.....	.....	» .....	» »
24	San Manuel.....	NO. 10°	E. 25°	.....	1.20	1	» .....	» »
25	Araya.....	EO. —	S. 55°	0.10	0.30	6	» .....	En abandono.
26	Zaragoza.....	NE. 18°	O. 54°	.....	1.	46	Zaragoza.....	» »
27	Domitila.....	NO. 40°	O. 58°	.....	1.50	10	» SO. 140.....	En amparo.
28	» .....	NE. 52°	—	.....	0.05	8	» .....	» »
29	Clarisa.....	NE. 18°	O. 58°	.....	0.15	7	» S. 204.....	» »
30	Enriqueta.....	EO. —	—	.....	.....	12	» .....	» »
31	Rosario.....	NO. 78°	S. 40°	0.33	0.40	27	» .....	» »
32	Beatriz.....	NE. 37°	E. 80°	.....	0.80	7	Beatriz.....	» »
33	María Teresa.....	NO. 67°	S. 78°	0.30	0.06	8	» NE. 530.....	» »
34	La Naval.....	NO. 80°	—	.....	0.85	8	» NE. 540.....	» »
35	Elisa.....	NE. 47°	S. 70°	.....	0.35	3	» NO. 390.....	» »
36	Santiaguina.....	NO. 56°	S. 65°	.....	1.37	8	» NE. 360.....	» »
37	Manuela.....	NE. 10°	O. 70°	.....	0.30	1	» NO. 232.....	» »
38	Santo Domingo.....	NO. 67°	S. 65°	.....	0.65	8	» NE. 280.....	» »
39	Luz.....	NE. 20°	O. 68°	1.	0.25	8	» O. 155.....	» »
40	Santa Catalina.....	NO. 20°	O. 65°	.....	0.40	7	» NE. 190.....	» »
41	Italia.....	NO. 65°	S. 85°	.....	0.80	5	» SE. 47.....	» »
42	Aurelia.....	NE. 8°	O. 77°	.....	0.70	8	» SO. 200.....	» »
43	Cármén.....	NO. 7°	O. 73°	.....	0.65	8	» SO. 210.....	» »
44	Vacante.....	NE. 60°	N. 75°	.....	0.08	6	» SO. 205.....	» »
45	Emma.....	NO. 10°	O. 80°	.....	0.60	5	» SE. 420.....	» »
46	Negra.....	NO. 47°	N. 80°	.....	0.07	7	» SO. 605.....	» »
47	Nuevo Porvenir.....	NE. 11°	O. 72°	.....	0.25	6	» S. 675.....	» »
48	Natalia.....	NO. 46°	S. 77°	0.15	1.10	16	Natalia.....	» »
49	Rebosadero.....	.....	.....	.....	.....	2	» O. 500.....	En abandono.
50	Alberto.....	NO. 75°	N. 75°	0.20	0.02	3	» SO. 1000.....	» »

ANEXO NUM. 1

DIARIO LLEVADO POR EL AYUDANTE DE LA COMISION EN SU VIAJE DE CALAMA A POTOSÍ

Viaje de Calama a San Cristóbal de Lipéz

Salí de Calama el día 30 de diciembre a las 12 i media P. M., llegando a Cere a las 4, al Añila a las 8 i cuarto i a Santa Bárbara a las 11 i media de la noche. Marché, mas o ménos, 1 i media legua por hora.

De Santa Bárbara he salido el 31 a las 5 i media A. M., en carreta, llegando a Colopi a las 5 i media P. M. A las 6 A. M. del 1.º de enero, seguí el viaje a Ascotan, llegando a las 11 A. M., haciendo camino, mas o ménos, de una legua por hora. Tiempo bueno i sin frio.

El 2 de enero seguí viaje a Ramaditas, posada situada al Naciente i en la falda del cerro de Ramaditas o de Ascotan, llegando allí en carreta a las 8 tres cuartos de la noche.

A las 7 i media de la mañana del día 3 salí de Ramaditas, siempre en carreta, llegando a Tapaquicha a la 1 i cuarto P. M. Tiempo lluvioso i con bastante calor.

De Tapaquicha salí el 4 a las 8 del día, i llegué

a Viscachilla a las 2 P. M. Tiempo bueno.

A las 8 de la noche del mismo día se continuó el viaje a Tropicthal, llegando a la Posada Vieja a las 3 de la mañana del 5.

En Tropicthal demoré hasta las 3 de la tarde, llegando en seguida a Alota, (casa del correjidor del Tropicthal) i siguiendo el camino, llegué a la Posta Quemada de Canchas Blancas, a las 7 de la noche i a la Posta de la Palma (tambien quemada) a las 8. Dista una legua una de otra. Hubo aguacero por un par de horas.

A las 11 de la noche del mismo día 5 pasé por las Pastas de Triunfo i del Sol (quemada como las anteriores) que distan 6 cuadras una de otra, llegando a la Posta de Abilche a las 5 de la mañana del día 6, (siempre en carreta) pudiéndose calcular una legua por hora.

De Abilche salí a caballo a las 12 i media del día 6, llegando a San Cristóbal a las 4 de la tarde.

SAN CRISTÓBAL

El día 11, a las 7 de la mañana, salí de San Cristóbal para Potosí, en clase de preso, a caballo, con una carga de mula. El cielo mui nublado i queriendo llover, sin hacer frio; llegué a Pu-

quios (posada con casa techada i corrales) a las 2 de la tarde, habiendo descansado en el camino media hora; total horas de viaje, 6 i media, pudiéndose calcular en 1 tres cuarto a 2 leguas. Dicen hai 13 leguas bolivianas. En la tarde llovió mucho, sin hacer frio.

A las 5 i media de la mañana del día 12 salí de esa posada llegando a Huanchaca a la 1 de la tarde. Dicen hai 15 leguas bolivianas.

En Huanchaca demoré hasta el 15, que salí para Potosí a las 9 del día, llegando al correjimiento de Tomabe en la tarde del mismo día. En la noche ha llovido, no sintiéndose frio.

El 16 salí de Tomabe a la posada de Biluyo, por la mañana, llegando en la tarde.

Saliendo en la mañana siguiente para la posada de Condoriri, llegué al recojimiento de Porco en la tarde, i de allí pasé en la misma hora a Condoriri, que dista 3 leguas bolivianas. Tiempo lluvioso.

El día 18, a la una de la mañana, me puse en marcha para Potosí, llegando a la ciudad a las 8 A. M., con tiempo lluvioso.

El día 18 permanecí en Potosí, saliendo el 19 para regresar a Calama por orden del prefecto del departamento.

## POTOSÍ

Es una ciudad que contiene, mas o ménos, quince mil almas. Las casas son construidas a la antigua; no tiene ninguna de ellas arquitectura regular. Las calles, en lo jeneral, son derechas; pero demasiado angostas, no alcanzando su ancho a cinco metros. Existen muchos conventos e iglesias, algunas en su mayor parte destruidas (son 36). Llueve mucho en los meses de enero i febrero; pero no hace frio. Las calles están todas pavimentadas con piedra menuda, en partes hai veredas de laja i en parte de la misma piedra fina. Vegetacion hai en todos los cerros: leña i pasto silvestre; cultivo mui poco. Siembran quinina, papas, cebada i mui pocas verduras de las mas necesarias i comunes.

El cerro de Potosí, donde están las minas, se encuentra al poniente. Estas, que son muchas, se hallan en las faldas del cerro i distan una milla, mas o ménos, de la ciudad.

*Regreso.*—El 19 de enero salí de Potosí con pasaporte para Calama, no habiendo conseguido mas que 24 horas de tiempo para permanecer en esa ciudad, i aun, ese poco tiempo, vijilado, debiendo ir acompañado de un amigo boliviano sin poderme separar de él.

El mismo dia 19, a las 3 de la tarde, llegué a la posada de Condoriri, habiendo salido de Potosí a las 8 de la mañana. Hai 7 leguas bolivianas de distancia. En todo el trayecto existe leña i agua mui rica. El camino es mui áspero i pedregoso, marchando al oeste, el cielo estuvo nublado todo el dia, sin hacer frio, i en la tarde llovió con granizo.

Porco, mineral antiguo i en actual trabajo, queda un poco al sud oeste de Condoriri i a 3 leguas bolivianas de distancia. Sus vetas son ricas pero angostas; segun un minero que trabajaba allí, no pasan de 4 centímetros de ancho i a veces uno. Su riqueza no es constante; pero, segun los mineros, dan 4, 5 i hasta 8 onzas de plata por libra de metal.

Al dia siguiente (20 de enero) me puse en marcha para la posada de Biluyo, a las 7 de la mañana, llegando a las 5 de la tarde. Dicen hai 11 leguas bolivianas. En todo el trayecto se encuentra agua, leña i tambien pasto silvestre i ciénago, donde mantienen miles de llamas, encontrándose, de distancia en distancia, pequeños grupos de casuchas de indios. El camino es en partes pedregoso i en otras (la mitad) llano, pero fangoso. Llovió mucho en la tarde i en la noche.

De la posada de Biluyo al correjimiento de Tomabe dicen hai 13 leguas. Salí de la primera a las 6 i media de la mañana del dia 21, llegando a la segunda a las 6 de la tarde. El camino es áspero i hai muchas cuevas que pasar. Se encuentran en el camino manadas de llamas, corderos i algunos toros, que pastean en los muchos ciénegales que al paso se encuentran. El cielo ha estado nublado todo el dia i en la tarde llovió mucho. La marcha fué con direccion al sud, habiendo sido la anterior al oeste.

En Tomabe tuve un contratiempo; pues, habiendo llegado, una hora despues de encontrarme allí, un propio de Potosí, donde el Prefecto, en comision secreta, queria retenerme. No habiendo tenido efecto esta retencion por una feliz casualidad, tuve que marchar a las 8 de la noche al correjimiento de Tolapampa, que dista 4 leguas bolivianas, bajo el pretexto que en el correjimiento de Tomabe, donde se debia efectuar mi retencion, no habia forraje para los animales. A Tolapampa llegué a las 12 de la noche.

A las 10 de la mañana del 22, con direccion al sur, salí para Huanchaca, que dista solo 4 leguas, llegando a las 2 de la tarde. El mismo camino pedregoso i con varias cuevas como los demas, encontrándose tambien, a cada paso, agua, leña i pasto silvestre, como tambien muchos animales lanares pastando en el trayecto.

Huanchaca, es un establecimiento en grande escala, donde se beneficia diariamente 1,500 marcos, mas o ménos, de plata pifa, con los metales que bajan en carreta de Pulacayo, donde están las minas en trabajo, distando el mineral 3 le-

guas de Huanchaca al sud oeste. El pueblo es esclusivo de la Empresa, viéndose en él mucha animacion.

*Regreso de Huanchaca a Calama.*—De Huanchaca salí el 24, a las 9 de la mañana. Tiempo nublado, sin frio. Llegué al mineral de Pulacayo a las 12 del dia i descansé una hora allí. Es una pequeña poblacion donde se ve mucho movimiento de jente, carretas, tropas de llamas, etc. Tiene a sus alrededores pas'o silvestre, leña i agua en abundancia.

Salí de allí a la una de la tarde, dirijiéndome al sur oeste (pues de Huanchaca a Pulacayo se va en direccion al sur) llegué a la Posada de Puquios a las 11 de la noche, por caminos, primero de subidas i bajadas, i despues llanuras, pero mui fangosas. El trayecto está lleno, como en el camino de Potosí, de leña i agua, con la diferencia que el agua no se encuentra con tanta frecuencia, habiendo trechos de leguas en que solo hai leña.

De Pulacayo a la dicha posada hai 12 leguas bolivianas, direccion al sur-oeste. Puede llover mucho en los meses de enero i febrero, i me tocó desde las 6 de la tarde hasta llegar a la posada, una tormenta de agua i granizo, acompañada de truenos i relámpagos.

En este camino hai mui pocas llamas i corderos: tambien se encuentran mui pocas casuchas.

En Puquios es el agua salobre i es un lunar (al referirse a la bondad del agua) desde Potosí hasta llegar a Ascotan.

Hai algunos sembríos de quinina i cebada, pero en mui poca cantidad.

De Puquios salí el 25 a las 10 A. M., llegando a San Cristóbal a las 7 i media P. M. Dicen hai 13 leguas bolivianas. La mitad del camino es llano, i al acercarse a San Cristóbal, hai que subir i bajar cuevas hasta llegar a la poblacion.

Se encuentra tambien en el camino leña en abundancia i en parte agua, aunque escasamente. Mui poco ganado lanar se ve en el trayecto, encontrándose escaso el pasto en algunos puntos. Al acercarse al mineral de San Cristóbal i en sus serranías, hai pasto, leña i agua rica, como tambien bastante ganado lanar. Los corderos valen 3 bolivianos i las llamas 6.

El forraje es caro i no pueden allí mantener 50 animales pertenecientes a un piquete de caballería, debiendo éstos permanecer 15 dias en San Cristóbal, otros 15 o 20 dias en Colcha i marchar de allí a San Antonio de Lipez para conseguir el forraje suficiente. Desde Huanchaca hasta el Tropicthal es un constante panizo de minerales de plata que deben considerarse de mucha importancia.

San Cristóbal respecto a Huanchaca, queda, mas o ménos, 28 leguas bolivianas al sur-oeste. Entre Huanchaca i San Cristóbal hai al norte una serranía que corre, mas o ménos, sur oeste, 20°, i que se dilata unas 10 o mas leguas al norte donde está situado Colcha, i dicen se llama esta serranía la de Colcha. Parece ser uno de los puntos que puede servir de límites entre Huanchaca i el Miño.

Desde San Cristóbal a la Posada de Abilche, hai 5 leguas bolivianas; de allí al correjimiento de Alota hai 7 leguas.

Salí del primer punto a Abilche a las 9 de la mañana, llegando a la 1 de la tarde a la posada, i habiendo continuado el viaje a las 3 i media de la tarde, llegué a Alota a las 9 i media de la noche.

La direccion del camino fué sur oeste. Mucha lluvia i temporales.

Alota es una grande estension de terreno llano, cerrado por serranías llenas de panizos i minerales de plata mas o ménos ricos.

El terreno comprendido entre dichas serranías se estiende, mas o ménos, de oriente a poniente como 6 leguas, teniendo en su mayor anchura 2 leguas, mas o ménos. Es poblado en su mitad de estancias, donde la leña, agua, pasto i ciénago abundan, i tienen sus habitantes (indiadas) numerosos rebaños de ganado lanar. Los corderos valen 2 pesos i 2 pesos 50 centavos, las llamas 4

i 5 pesos. Se divisan sembrados en la ensenada, grupos de casas en diferentes puntos i piños de ganado lanar a los alrededores, pastando en los ciénagos de los contornos.

En medio de esta llanura está una casa del correjidor del lugar, el último que hai por el lado de la cordillera. Esta casa se encuentra a 7 leguas al sur-oeste 55° de la posta de Abilche. Abilche está al sur-oeste 20° i a 5 leguas de San Cristóbal.

El mineral de San Francisco (donde tiene Lizárraga una mina con guías de plata blanca) está al sur-este 50° de dicha casa i a distancia de 3 i medias leguas.

El cerro de Ubina está 3 leguas al sur este 10° del Tropicthal, (donde existe la posada vieja) al sur oeste 60° i a distancia de 2 leguas de la dicha casa.

Viscachilla se encuentra al sur-oeste 75° i a distancia de 7 leguas.

Tapaquilcha al sur oeste 75° i distante 12 leguas (quiere decir el cerro de Tapaquilcha, pues la posta de ese nombre queda al pié del cerro por el lado sur).

El cerro de Escape (mineral) queda al nor-oeste 50° i distancia 4 i medias leguas.

San Jerónimo (cerro mineral) está a 2 leguas i a nor-este 30°

Todos estos puntos indicados quedan relacionados con sus rumbos al punto céntrico, que es la casa del correjidor del Tropicthal, don José Urrel.

El cerro de San Agustin, donde hai un pueblo de su nombre, se encuentra detras de San Jerónimo, quedando al nor-este 20° de la casa del correjidor i 5 a 6 leguas de distancia.

Salí de Alota el 27 a las 12 i media P. M., llegando a la posada de Viscachilla a las 6 i media, tocando al Tropicthal a las 2 de la tarde. Siempre nublado con lluvia i viento (medio temporal).

En este trayecto hai pasto para animales lanares i leña en abundancia, tambien el agua es mui rica i nacen berros i luche.

De Viscachilla salí a las 4 de la mañana, con lluvia (el dia 28), llegando a las 8 del dia a Tapaquilcha, i continuando el camino a las 10 del dia, llegué a Ramaditas a las 2 i media de la tarde. Continuando el camino llegué al Abra del cerro de Ramaditas (o cerro de Ascotan) a las 3 i media de la tarde, al Corral Colorado a las 4 i media, a la posta vieja del Ascotan a las 5 i al establecimiento de Ascotan a las 6 i media de la tarde. En el camino i a intervalos llovía o granizaba, dejando el camino lleno de fango.

Viscachilla está al pié de la cordillera, por el lado oeste, i Tapaquilcha se encuentra en medio de la cordillera, como Ramaditas, al lado poniente, al pié tambien de la cordillera, por el lado opuesto.

De Alota al Tropicthal dicen hai 2 leguas bolivianas; de allí a Viscachilla 5 leguas; a Tapaquilcha 5 a 6 leguas; a Ramaditas 6 leguas, i a Ascotan 5 leguas.

El cerro de Chuyuncani o de los cuatro mojonnes (porque en el camino carretero que pasa entre él i el de Tapaquilcha hai cuatro linderos grandes a los lados del mismo camino que, dicen, sirven de límites para dividir el departamento de Atacama con el de Lipez) está situado al sur-este del cerro de Tapaquilcha, un kilómetro de distancia, pasando por medio el camino carretero.

Tiene este cerro, al lado oeste, una laguna pequeña, ciénago i pasto, como tambien leña.

La posada de Tapaquilcha queda en relacion al cerro de su nombre al sur-oeste 30°, en su falda.

En Tapaquilcha hai un pequeño rio, de agua mui buena, que nace al pié del cerro de Chuyuncani, i pasando al lado sur del cerro de Tapaquilcha, corriendo una estension de 2 leguas, mas o ménos, va a desaguar en una laguna que se encuentra al sur-oeste del mismo cerro de Tapaquilcha. Hai berros, luche i muchos ciénagos de pasto silvestre, donde mantener numerosos rebaños de animales lanares.