

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA
ESTADISTICA

REVISTA MINERA

CAMINOS
FERROCARRILES
Y
TRASPORTES

PUBLICACION QUINCENAL

SUSCRICIONES

POR UN AÑO \$ 5
POR UN SEMESTRE 3

OFICINA

23—CALLE DE LA MONEDA—23
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
LETELIER, 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

Sesiones del Directorio.—Comision esploradora del desierto.—Caracoles.—Ensayadores empíricos.—La electricidad como fuerza motriz en los ferrocarriles.—Produccion i precios del azogue en California durante el año 1884.—Notable informe sobre los terremotos de Andalucia (Continuacion).

Sesiones del Directorio

SESION 59 EN 24 DE JULIO DE 1885

Presidencia del señor Eastman

Asistieron los señores Echeverría Valdés, Lastarria, Perez, Varas, Valdivieso Amor i el secretario.

Se leyó i aprobó el acta de la sesion anterior.

El secretario espuso que en cumplimiento del encargo que habia recibido del Directorio, en union con el señor Lastarria habian examinado la coleccion de rocas que el señor Plisson ofreció en venta a la Sociedad; que a juicio de ámbos la referida coleccion es sumamente interesante para el estudio de la jeolojía i que no pudiendo por ahora esta Sociedad hacer adquisiciones de esta especie, creian que el Directorio debia recomendarla al Gobierno como digna de ser empleada en la enseñanza universitaria. Así se acordó manifestarlo al señor Ministro.

En seguida se dió cuenta:

1.º Del informe que debe trasmitirse al señor Ministro sobre las solicitudes de que se dió cuenta en la sesion anterior, en el que se fijan las reglas segun las cuales, a juicio del Directorio, pueden hacerse las concesiones solicitadas de sal, bórax, carbon fósil i azufre, en terrenos eriales del Estado. Fué aprobado.

2.º De una carta del señor Aniceto Izaga, presidente de la junta de minería de Carrizal

Alto, poniendo a disposicion de esta Sociedad la medalla que aquella corporacion obtuvo en la Esposicion Nacional de 1884. Se acordó dar las gracias al señor Izaga por esta nueva prueba del interes con que ha mirado siempre a esta Sociedad i rogarle tuviera a bien conservar para sí dicha medalla, pues a juicio del Directorio es él la persona que merece conservarla, como un recuerdo de que son justamente apreciados el celo i el empeño que ha desplegado en beneficio de la industria minera i de esta Sociedad.

3.º De una solicitud del señor Plisson para que se le permita establecer un laboratorio de ensayos en el interior de la casa que ocupa la Sociedad. Fué aceptada con la condicion de que el señor Plisson deje una muestra clasificada de cada especie de mineral que ensaye.

4.º De dos oficios del señor Ministro de Relaciones Exteriores, pasados al señor Ministro de Hacienda i transcritos por éste al Directorio, sobre algunos documentos i noticias que el señor cónsul de Chile en Australia le ha trasmitido i que se refieren a algunos descubrimientos auríferos hechos en aquel pais i a la produccion de cobre de varias compañías mineras. Se acordó acusar recibo i publicar en el *Boletín* los documentos trasmitidos por el señor cónsul.

5.º De una solicitud de los señores Juan Baglietto i Antonio Burotti pasada en informe por el señor Ministro de Hacienda, en la que piden se les conceda el esclusivo dominio de una aguada conocida con el nombre de «Las Casitas», que existe en el interior de Taltal i ademas el uso de las leñas que puedan utilizar dentro del radio de diez kilómetros de esta aguada, todo con el fin de plantear un establecimiento de fundicion de minerales en la referida localidad. Despues de algun debate sobre el particular, se acordó manifestar al señor Ministro la conveniencia de acceder a esta solicitud, a condicion de que los peticionarios solo tengan el uso esclusivo de las aguas de «Las Casitas» para fines industriales i mientras mantengan en aquella localidad un establecimiento metalúrgico, obligándose a conservar la aguada i a permitir su uso para la bebida a los caminantes i cateadores del desierto.

6.º De una nota del señor Intendente de Atacama sobre los perjuicios que constantemente ocasionan a los mineros i a los establecimientos de beneficio en los minerales de Tres Puntas, San Antonio i Chañarcillo, los llamados *cangalleros*, i sobre la conveniencia de adoptar medi-

das contra ellos, haciendo obligatoria para los que conduzcan minerales la presentacion de una guia firmada por el administrador de la mina o establecimiento que los produzca i el subdelegado respectivo.—Habiendo manifestado algunos de los directores presentes las dificultades de una reglamentacion sobre este particular, quedó el asunto para segunda discusion.

Se levantó la sesion.

RAFAEL MANDIOLA,
Vice-presidente

Francisco Gandarillas,
Secretario.

SESION 60 EN 14 DE AGOSTO DE 1885

Presidencia del señor Eastman

Asistieron los señores Lastarria, Mandiola, Ovalle don Pastor, Respaldiza, Varas i el secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior se dió cuenta:

1.º De una solicitud de varios mineros de Las Condes, en la que piden que el Directorio recabe del Gobierno un ansilio de tres mil pesos para componer el camino público que conduce al espresado mineral, ofreciendo ellos, por su parte, contribuir con una suma igual. Despues de algun debate i a indicacion del señor presidente, se acordó indicar a los peticionarios que a juicio del Directorio i en interes del objeto que persiguen seria de mayor eficacia presentar directamente la peticion al señor Ministro del Interior, quien, como era costumbre, pediria informe a esta Sociedad, i en este caso, la opinion de ésta seria mas atendible.

2.º De dos solicitudes: una de don Griceldo Castillo i otra de don Pedro Hamean, pidiendo que se les conceda cierta estension de terrenos cerca de la punta de Patache, con el objeto de explotar depósitos de sal comun. Se acordó informar ámbas solicitudes favorablemente, debiendo someterse los concesionarios a las reglas i condiciones fijadas para casos análogos.

3.º De seis solicitudes: cuatro de los señores Vicente Lopehandia, Abelardo Verdugo, José Cuevas Vergara, Nolberto Rodriguez i José D. Ramirez, que se presentan asociados; una de don Estéban Carcasson i otra de don Arturo de

Río, todas ellas pidiendo terrenos para explotar sales amoniacales al sur de la punta de Patache, en la provincia de Tarapacá, elevadas por el Intendente a la consideración del señor Ministro de Hacienda i pasadas por éste en informe al Directorio. Después de algún debate sobre el particular i careciendo el Directorio de los datos necesarios para estimar la naturaleza i el valor comercial de las sustancias descubiertas, acordó pedir al señor Ministro algunas muestras de las mencionadas sales para saber el estado en que se encuentran i la analogía que puedan tener con los abonos cuya explotación se ha reservado el Estado.

4.º De una comunicación del señor bibliotecario del Instituto Nacional, solicitando el envío de la publicación de esta Sociedad i de un ejemplar de la *Estadística Minera* de Copiapó, correspondiente a 1885. Se acordó enviar a la biblioteca del Instituto las publicaciones hechas que existan en el archivo, i buscar la referida *Estadística* entre los socios con el mismo fin.

En seguida se continuó el estudio de la manera cómo podría evitarse el cangalleo de los minerales a que se refiere la nota del señor Intendente de Atacama, que quedó para segunda discusión en la sesión anterior. Como se observara por algunos directores que este asunto había sido reglamentado en otras épocas por diversas autoridades, se acordó solicitar dichos reglamentos del señor Intendente de Atacama, para en seguida resolver si podría o no dictarse uno nuevo que pudiera ser eficaz.

Finalmente se propuso i fué aceptado como socio el señor Vivencio Morandé.

Se levantó la sesión.

RAFAEL MANDIOLA,
Vice-Presidente.

Francisco Gandarillas,
Secretario.

Comision Exploradora de Atacama

Copiapó, 1.º de agosto de 1885.

Señor Ministro:

He debido dar por terminada la campaña activa de exploraciones i trabajos jeográficos en el desierto central i cordilleras, correspondiente al presente año, para entrar en operaciones de otro orden: de detalle en el estudio de las materias que mas directamente interesan a la minería i de investigación industrial en los hechos i procedimientos que le conciernen, así como de trabajos de oficina para la prosecución de los cálculos i organización de todo el material científico acumulado.

Al aceptar el importante cargo de emprender i llevar a cabo estos trabajos, ofrecí verbalmente a US. hacerlo en el plazo relativamente breve de dos a tres años, el cual, contado desde julio de 1883, en que emprendimos la primera campaña, va avanzado ya en sus dos terceras partes.

La experiencia de los hechos i el trabajo realizado han venido a demostrarme que este corto tiempo transcurrido habría bastado, i con holgura, para dar anticipado cumplimiento a lo ofrecido, si causas públicas e imprescindibles, como la tardía discusión i sancion de la lei anual de presupuestos, no hubiera estorbado i retardado nuestra acción en el mejor o casi único tiempo hábil para escursiones de cordillera, i con grave detrimento, además, de nuestro exiguo fondo de recursos.

Ha sido la base de mis procedimientos el propósito de una actividad constante i el mas vehemente empeño de llegar a una conclusion rápida de los trabajos en el terreno; i al hacer mención de la causa principal que los ha contrariado, es en la esperanza de que US. pudiera resolver la continuacion de las exploraciones dentro del tiempo hábil i mas favorable que media entre los meses de noviembre a marzo, que son precisamente los que en gran parte hemos malogrado por la razon que dejo espuesta.

Si esto fuera posible, la definitiva conclusion de las exploraciones, ya que no puedo anticiparla, tendría siempre lugar dentro del término calculado i ofrecido.

Lo que aun queda por estudiar en el desierto i cordilleras es poco, pero de sumo interés en sí mismo, i de indispensable necesidad para el complemento de la obra. Son los contornos i algunos detalles importantes: como el marco que realiza el cuadro i los últimos retoques que lo completan.

En este estado de cosas, entro ahora a dar cuenta a US. de todo lo avanzado en el tiempo transcurrido hasta el presente día, lo que procuraré hacer en una relacion retrospectiva i en la forma mas concisa que me sea posible.

Plan de exploraciones i distribucion del tiempo

La division natural del territorio atacameño en las zonas que determinan los sistemas paralelos de montañas que lo cruzan en sentido longitudinal, i los caracteres peculiares de topografía i recursos que afectan a cada una de esas zonas —la del *litoral marítimo*, la *central del desierto* propiamente dicho, i la de las *altiplanicies andinas*—me trazaban por sí solas el orden i método que convenia adoptar en las exploraciones.

Iniciados los trabajos en junio a julio de 1883, la estacion era propicia para acometerlos en la rejion central, la mas árida i desprovista de medios de movilidad i subsistencia, i tambien casi intransible para estudios de esta naturaleza en los meses ardientes de verano.

De acuerdo con lo dispuesto en los decretos de creacion de esta Comision Exploradora, que señala como límites estremos del territorio que debia ser explorado, el comprendido entre los rios de Copiapó i el Loa, i entre el Océano i los Andes, tomé por punto de partida el llano central que empieza en Puquios i Cachiyyuyo de Oro (preescindiendo de los alrededores de Copiapó, cuyo estudio era mas fácil emprender en cualquiera oportunidad) i acabamos por el estremo opuesto de las salitreras de Taltal al norte, hasta tocar el paralelo del puerto de Paposó en octubre del mismo año.

En esos cinco meses de escursiones dejamos totalmente explorada i estudiada toda esa rejion árida, pero importante, cuya riqueza mineral, poco apreciada entónces, está hoi llamando seriamente la atencion de los industriales.

Los dos meses restantes del mismo año 1883 trascurrieron en trabajos de oficina i en reparar i preparar los elementos para la continuacion de las operaciones por sobre la rejion andina que debíamos emprender paralelamente a las que dejábamos terminadas, ligándolas entre sí i sometiéndolas al mismo sistema de observaciones i estudios establecido como base de orden i unidad para toda la campaña exploradora.

Totalmente me llega otra vez la ocasion aquí, al hacer esta rápida i sumaria esposicion, de recordar los perjuicios de la discusión i sancion tardía del presupuesto correspondiente a 1884.

En el primer mes de ese mismo año despaché desde Copiapó a los ingenieros ayudantes al trabajo jeográfico de las complicadas cordilleras, después de haber concluido la medicion de una gran base i realizado otras varias operaciones, pero pendiente de los decretos sobre tesorería, mi acción era intercadente i lenta, i apenas en el mes de marzo estuve en aptitud de emprender la nueva campaña en toda su actividad i desarrollo, transcurrido ya para ella el tiempo mas propicio i favorable.

La rejion que entrábamos a estudiar tenia el doble interés de lo desconocido i de su proximidad al valle de Copiapó, en cuya prosperidad habían de influir tan eficazmente las riquezas i recursos de aquellas montañas interesantes.

En marzo i abril dejábamos concluido todo lo que correspondia a la cuenca hidrográfica de Copiapó en sus diversos afluentes hasta sus orígenes en las cumbres i en toda su estension, hasta cerciorarnos de haber llenado el programa de nuestros trabajos en cuanto había visto digno de observacion.

Entramos en seguida al mes de junio, que, como es sabido, es ya de clausura e imposibilidad de subsistir en las altas cordilleras, pero nos quedaba gran trecho de terreno para llenar el fin de la tarea, i era necesario llenarla.

Contaba para ello con la inquebrantable decision de mis compañeros i subalternos, que en todos los casos empeñan mi gratitud i estimulan mi constancia.

Trascurrieron así los meses de junio i julio, dándonos tiempo para llenar el objeto propuesto, sin contrariedades graves ni accidente desagradable de ningún jénero.

Habíamos conseguido relacionar punto por punto con el desierto central la rejion de las altiplanicies andinas que median entre la verdadera cordillera real de los Andes que la naturaleza i el derecho señalan a Chile como límite de su soberanía al oriente i el cordón occidental de Tronquitos a doña Inés, que ninguna conexion orográfica tiene con el sistema andino i que solo por engañosas apariencias de simetría ha podido inducir a los jeógrafos i viajeros en el error de suponerlo el término oriental del territorio chileno en el desierto de Atacama.

Había ya aglomerada una gran cantidad de datos i elementos para el cálculo i otros trabajos de oficina, i prévia la vénia de US. envié con tal objeto a los ingenieros Chadwick, Muñoz i Sundt a esa capital, mientras que yo destinaba algun tiempo mas para imponerme del plan de trabajos en la tercera seccion del territorio—el litoral marítimo—lo que hice en agosto i setiembre, completándose así el estudio i exploracion de la costa hasta Taltal, i con ella la de todo el territorio comprendido entre mar i cordillera i dentro de la distancia longitudinal que media entre los valles de Copiapó a Taltal.

En octubre emprendí a mi turno viaje a Santiago, donde tuve la satisfaccion de encontrar adelantado i con las seguridades de un éxito completo el trabajo encomendado a los ayudantes.

Quedaban aun algunos claros i vacíos que llenar, i envié en comision al ingeniero Sundt, quien, con la intelijencia i celo que acostumbra, me suministró en breve tiempo los datos requeridos.

Al espirar el año próximo pasado a que estoi refiriéndome, solicité i obtuve de US. un suplemento de dinero para saldar los gastos del año, un poco excedidos, i para quedar en aptitud de emprender las campañas del presente año en tiempo oportuno i escapar a la ruinosa i desesperante demora de otras veces.

I en efecto, apenas principiando el presente año que transcurre, en los primeros días de enero, ya estábamos nuevamente en marcha, bien preparados i dispuestos a la penosa i larga campaña en el riñon de las rejiones mas elevadas del globo.

Por breve i compendiosa que sea la relacion que vengo haciendo a US. de hechos tan variados i movimientos tan multiplicados en una vasta i accidentada estension de territorio, espero haber hecho resaltar con precision que, en el método adoptado para las exploraciones, he dado por verificado ya el estudio del territorio chileno bajo el punto de vista jeográfico i jeológico, en sus tres divisiones naturales de rejion de la costa, rejion central i cordillera hasta la línea anticlinal de los Andes. Pero la nocion clara i definida de esta línea importante, que constituye la espina dorsal del continente americano, no he podido obtenerla sino posteriormente a últimas indagaciones i a la vista del resultado de nuestros mas recientes trabajos. I por otra parte, la celebracion del tratado de tregua con Bolivia, que entregaba a la jurisdiccion de Chile una estensa rejion, me inducia a estender tambien por ella los estudios, de lo cual ha resultado una cuarta zona longitudinal con que yo no contaba ni podia sospechar en un principio.

Comprendido este territorio entre la cordillera real i otra cordillera mas oriental, cuya línea anticlinal dividia ántes a argentinos i bolivianos desde la latitud jeográfica que empieza en el paralelo de 26º, encierra dentro de las gigantescas murallas que lo circundan rios abundantes con

terrenos cultivables; valles pastosos en climas soportables i una fauna i flora que sorprenden por su variedad i abundancia.

Esta porción interesante de las cordilleras llegará a ser un departamento indispensable del desierto atacameño i una fuente de recursos para su población i sus industrias.

Su estudio nos ha costado tiempo i serios sacrificios, que doi por bien remunerados con el concurso precioso que su conocimiento importa para nuestro objeto i para la fortuna pública.

Oportunamente informé a US. sobre los accidentes i contrariedades sufridos en esta vez, pero sin mas consecuencia que algunas interrupciones i dificultades que fueron subsanadas en poco tiempo.

Desde enero a junio inclusive, hemos así completado i concluido con lo mas esencial, aun incluyendo gran parte de la zona antes boliviana, hasta avanzar algo mas al norte del Licancaur acercándonos al límite que nos está demarcado.

En este estado de cosas, nos queda poco terreno pero de suma importancia.

Tenemos fijada i bien reconocida la cordillera real, pero nos queda parte de la cordillera oriental, la rejion del Loa i la costa desde Taltal al norte.

Llegados todos a esta ciudad a principios del mes pasado, envié a dos de los ingenieros a esa capital, a donde se ocupan de sus respectivas tareas, i conservo a mi lado al ayudante don Abelardo Pizarro, que me acompaña en los trabajos que explicaré a US. mas adelante.

El objeto de las exploraciones

El fin mas inmediato que algunos se proponían, i para otros el único atendible objeto de explorar el desierto, se reducía a abrir aguadas i construir señales que guiaran al viajero en sus escursiones.

Esto solo no habria valido el gasto de una comision de ingenieros.

El agua abunda en el desierto mas de lo que se cree, i donde quiera que ha sido necesario extraerla, el agua ha surjido, con pocas escepciones, a mas o ménos costo, i en muchas ocasiones espontánea.

Será utilísimo indudablemente facilitar la adquisicion de tan indispensable elemento de vida en cuantos puntos sea requerida, pero esto, como la construccion de caminos, deberá ser materia de consideracion i estudio a la vista del mapa i ante el conocimiento de las condiciones i situacion de las localidades que lo necesiten o lo merezcan.

El clamoreo de mineros i buscadores de derroteros no deriva jeneralmente de la absoluta falta de agua, sino de que ésta no se encuentra a cada paso ni donde quiera que convenga al explorador que se lanza con imprevisora audacia a vagar en el desierto solo i sin recursos, esperando que el acaso le ponga en las manos la fortuna.

Al contrario, una espedicion regularmente organizada, no fracasará nunca por falta de agua, al paso que fracasará siempre por falta de método en los cateos i de conocimiento de las distancias i de los rumbos, de la orografía i de los caracteres jeológicos del terreno.

Por eso hizo muy bien US. en ampliar el objeto de estas exploraciones al darme las instrucciones a que debia adaptarlas—instrucciones que he procurado de exceder, mas bien que limitar—porque así lo he juzgado mas eficaz i mas útil al fin práctico, que debe ser el punto de mira i el objetivo invariable de todo estudio.

Para conseguir este fin, he creído que debia dar una atencion preferente al trabajo jeográfico, a fin de construir el mapa del territorio con todos los elementos que convengan al objeto de ofrecer un guia seguro e ilustrativo en sus indicaciones.

El mapa del desierto i cordilleras de Atacama, destinado a dar a conocer una vasta rejion de donde Chile tiene que esperar una gran parte de sus recursos, quizás la mas poderosa entre sus fuentes de produccion, debe satisfacer condiciones que no son indispensables en mapas destinados a otros objetos.

El hecho natural que liga los depósitos meta-

líferos a las montañas; la relacion que la existencia de aquellos tiene con ciertos accidentes jeológicos; las teorías modernas de la estratigrafía, que tienden a establecer verdaderas leyes en la distribucion de los minerales, i tantas circunstancias importantes que intervienen en su formacion i yacimiento, exigen un estudio de la orografía o sistema de las montañas, tan completo como sea posible, i con él i simultáneamente, tambien el de sus caracteres jeológicos i composicion mineralógica.

Los mapas estratigráficos hasta ahora construidos, salvo algunos casos modelos de Europa i Estados Unidos, son considerados como meros ejemplos, hipótesis o simples dibujos ilustrativos, inútiles para las necesidades de la práctica; i la sola razon de este descrédito se encuentra en la inexactitud i fantasía en el trazado de las montañas.

El mapa de Atacama, destinado a exploradores mineros, cateadores e industriales, seria tambien inútil para tales objetos si no fuera fiel i verídico en el dibujo de sus montañas, a lo ménos en aquellas por donde corren las zonas metalíferas que constituyen el objeto primordial de nuestros estudios.

Seria faltar a la seriedad i a toda circunspeccion si prometiera a US. un trabajo completo i definitivo a este respecto, i solo me limito a ofrecer, en el resultado obtenido, una base firme e inmovible de donde surjirán fácilmente los detalles que sucesivamente nos llevarán con el tiempo a la perfeccion.

Espero haber dicho lo bastante, señor Ministro, para demostrar que un trabajo de exploracion del territorio de Atacama que tiene por objeto el estudio de sus riquezas minerales, debia reposar sobre la base de un serio trabajo jeográfico.

I muy en breve, tan pronto como terminemos los trabajos de oficina i otros de detalles que nos ocupan, pondré a la vista de US. los elementos que lo comprueban i que servirán a su definitiva construccion.

Entre los demas objetos que me impone el cargo que invisto, es de mi preocupacion mas viva todo lo que concierne a la minería industrial.

El exámen, tan detenido como me es posible, de todo asiento de minas, en sus rasgos jenerales como en sus detalles de mayor interes, tendrá la importancia de dar a conocer al pais i al extranjero todo cuanto concierne a las condiciones de nuestra industria i a sus aptitudes para la especulacion i desarrollo, ya en sí misma, ya con relacion a sus circunstancias en otros paises.

Los estudios comparados son en las ciencias como en las industrias i en toda materia, el medio mas eficaz de indagar i descubrir, i tratándose de minas, todo el que tenga alguna nocion de ellas aplaudirá i se felicitará de cuanto hagamos en este sentido, que jamás será lo bastante.

En este terreno, tenemos concluidos i actualmente en vía de ejecucion trabajos de levantamiento que han hecho gran falta hasta hoy i que, aparte de su interes local, tienen el de estar destinados a relacionarse entre sí en toda la estension del territorio explorado, para indagar algo o ver de descubrir lo que se pueda en el oscuro problema de la manera de existencia i distribucion de los minerales.

La mineralojía i la petrolojía, como lo he repetido a US. en varias ocasiones, están representadas en nuestras colecciones con todo cuanto hemos encontrado al alcance de nuestra mano digno de algun interes.

He dado importancia a este punto de mis instrucciones, porque estimo como el medio mas eficaz de llamar la atencion i despertar interes, la exhibicion de los objetos de historia natural en un órden razonado i metódico que imponga al observador científico, como al industrial i al especulador, de cuanto su curiosidad investigadora, su deseo de descubrir o su afán de negocios necesite para conocer las condiciones, los recursos o las conveniencias de su explotacion i aprovechamiento.

Nos está reservado un laborioso trabajo para llegar a clasificar, describir i catalogar el gran acopio de muestras de rocas minerales i produc-

tos metalúrgicos, cuyo número excede ya de 5,000 ejemplares i excederá en mucho mas todavia con lo que nos queda aun por explorar.

Un museo mineralógico así organizado i consultado espresamente para fines industriales i de especulacion deberia existir en Valparaiso o Santiago, en un punto central del comercio, donde se ventilan las transacciones i organizan las empresas; al alcance i a la libre observacion de los hombres de negocios.

El material acumulado sobraría con exceso para este objeto, i puedo prometer ademas colecciones completas para algunos colejos de minería práctica del pais o instituciones del extranjero adonde conviniera dar a conocer esta especialidad de nuestros recursos.

Finalmente, la metalúrgia, casi tan digna de consideracion como las minas mismas, debe ser materia del mas serio estudio i grave reflexion.

Es de todo punto imposible resignarse en Chile, a la vista de un estenso territorio cruzado por zonas impregnadas de minerales diversos, a aceptar hoy un papel tan inferior al rango de primera línea que ántes hemos ocupado como productores de metales.

Mas tarde demostraré a US., con los datos irrecusables de la observacion analítica i de los hechos bien comprobados, lo que ahora solo puedo esponer con el testimonio de mi simple aseveracion, cual es el convencimiento de que Chile estaria en aptitud de competir ventajosamente en la produccion del cobre con los paises que hoy nos hacen tan ruinosa competencia, si un sistema mas razonado i mas industrial presidiera en el trabajo de las minas, i procedimientos mas adecuados en los tratamientos metalúrgicos.

Podria asegurarse que el desierto de Atacama, tomado en su conjunto, daría una lei media de 10 por ciento de cobre fino, al paso que en España nos arrebatan el mercado con sus piritas de 2 por ciento, i en Estados Unidos hasta con fracciones de la unidad!

La supresion de los derechos de esportacion a los metales, medida de simple buena voluntad que nada ha podido influir ni siquiera como estímulo moral; la reforma de la lei, que no irá mas allá de facilitar la adquisicion, cosa que jamás se ha estorbado en absoluto, i de conservar impunemente la propiedad minera, concesion de conveniencia dudosa en muchos casos; la proteccion a la industria nacional en la produccion de artículos para minas, que mas que beneficiaña; la creacion de escuelas prácticas de minería, con tal que lo sean en realidad, etc., etc.—todos estos esfuerzos son laudables i útiles hasta cierto punto, pero no van a levantar a la minería de su prostracion ni ménos van a crearlos las poderosas instituciones que en otros paises son el secreto de su prosperidad industrial i de su fuerza material.

La industria metalúrgica protegida por el Estado i para el Estado, en relacion con la institucion bancaria aplicada a las transacciones en metales, puede llegar a ser fuente perpétua de fomento, de fuerza i de recursos; su estudio, fundado en la estension i naturaleza de nuestra riqueza mineral i en las condiciones de su aplicacion a los procedimientos metalúrgicos; abarcando en grande, en conjunto toda la estension del territorio chileno que ha de suministrar los elementos para el problema de nuestra preponderancia como productores de metales, i pasando del estrecho círculo de los paliativos a esferas de mayor actividad, es como podremos levantar la minería a un alto desarrollo i resistir las irritantes especulaciones del ájio mercantil que nos deprime i nos arruina.

En conclusion, señor Ministro, para una simple esposicion tendente a dar cuenta del trabajo realizado, de la naturaleza i fines del estudio que nos ocupa, espero haber dicho lo necesario.

El resultado definitivo será, por la abundancia de los materiales reunidos como por su variedad, objeto de un largo i meditado escrito, al que adjuntaré los numerosos planos i croquis, dibujos ilustrativos i modelos de máquinas que hayan sido el fruto de nuestra labor i constancia.

Sin pretensiones de sabiduría—obra de simples ingenieros—el libro que ofrezco a US. procurará ser, en lo descriptivo, la verdad desnuda, i en todo lo posible, útil i práctico.

Dios guarde a US.

FRANCISCO J. SAN ROMAN

Al señor Ministro de lo Interior.

Caracoles

(Correspondencia especial para *El Industrial*)

Agosto 7 de 1885

SUMARIO.—Rápida ojeada sobre el estado actual de las minas mas importantes de Caracoles.—Movimiento de Caracoles.—Máquinas beneficiadoras.—Desórdenes.—Desgracias.

Señor Editor:

Pocas i de escaso interes son las noticias que hoy puedo mandar para su diario, respecto a este mineral tan rico ayer i tan pobre hoy.

Sin embargo, a pesar del broceo que abruma a Caracoles desde hace unos cuantos años, no deja de producir, segun los datos que he podido tomar, mas de diez mil marcos mensuales. Esta produccion, en mucha parte, es debida a los pirquineros, esas aves de rapiña que buscan i arrancan las manchas de metal de los lugares mas escondidos de una mina, i muchas veces hasta esponer la vida colgados de un cable o sujetos por una débil escalera por sacar una de esas manchas.

Así es como se acumula mucha parte de la produccion que actualmente se hace en Caracoles.

De las minas que se trabajan por cuenta de sus dueños, la mejor, la reina del mineral es la Calameña en el grupo de la Deseada. Esta importante mina ha sido la mas constante de este mineral i desde hace años produce mas o menos una buena cantidad de marcos al mes, i es por esto que la Compañía Esplotadora, que es dueño de la mayor parte de ella, es la única de Caracoles que tiene movimiento en sus acciones en Valparaiso i Santiago.

La Calameña explotó en el mes de junio, como fin de semestre, tres mil marcos de plata fina, i en el mes pasado dos mil, i ésta será, a lo que parece, su produccion normal.

Se nos dice que los metales de esta mina han mejorado notablemente en lei en el último tiempo, pues la produccion de junio i julio ha sido de una lei de 50 diez milésimos.

El beneficio que hoy explota la Calameña está a una profundidad de 170 metros verticales, en cuyo punto la veta se encuentra con un manto mui al este. Con tal motivo se puede ver en aquel lugar un inmenso caseron de unos 80 metros de largo, de norte a sur, por mas de sesenta de ancho, de este a oeste, i como la veta no lleva forma de parar luego, aquel caseron tendrá las dimensiones de una plaza, o algo mas. *Que así sea.*

Conocida la mancha que lleva el beneficio de la Calameña, por la parte sur, se conoce tambien la importancia que puede tener para las pertenencias que siguen o de rumbo, que son: Cármen, Vencedora, Filomena, Cristina i Jeorjía. Pero como todas no son panchitas, para que las citadas pertenencias puedan tocar la zona pintadora de la Calameña, tiene que pasar algun tiempo i gastarse gruesas sumas de dinero. Es el caso que la dicha zona metalífera lleva una fuerte inclinacion al sur, talvez de un quince por ciento i que el cerro es mui empinado para ese lado, tanto que la diferencia de nivel entre la boca-mina de la Calameña i el de la Cristina que distan como 600 metros una de otra, es de 120 o 130 metros mas o menos. De las citadas pertenencias la mas favorecida es la Cármen,

ubicada a continuacion de la Calameña i que talvez pueda ser explotada en parte por ésta, mediante un contrato que pueda ser de provecho para los dueños de una i otra.

Penetrado el señor Cortés, director de los trabajos de las minas Descubridoras i tambien de las de la Compañía Esplotadora, de la importancia que tiene para el porvenir de las minas de su cargo, para esa parte del mineral, el beneficio de la mina Calameña, se ocupa de un bonito e interesante trabajo profesional. Está haciendo un trazo de la poderosa veta Deseada desde la mina Castelar al norte, hasta la Valencianita al sur, que comprende una longitud de poco mas de 3,000 metros, ocupada por las minas Castelar, Merceditas, Cautiva, Deseada, Flor del Desierto, Estaca de id., Calameña, Cármen, Vencedora, Filomena, Cristina, Jeorjía i Valencianita. Con tan importante trabajo podemos conocer hasta los mas profanos en la materia, la marcha superficial e interior de la gran veta en tan largo trayecto, las culebras, etc, pues en el plano del ingeniero ya nombrado, figuran los laboreos de todas las minas que dejo indicadas. El plano de que me ocupo estará terminado antes de un mes desde la fecha, debido al empeño que para ejecutarlo ha empleado su autor i ejecutor.

Noto, señor editor, que la Calameña, me ha ocupado algo mas de lo que le es permitido a un revistero de minas; pero ¿qué quiere usted? estando broceados por tan largo tiempo, nos entusiasmos mucho cuando vemos algo que nos halaga, como es el asiento de que nos hemos ocupado, con motivo del beneficio de la Calameña i sus expectativas para las pertenencias vecinas, que tratamos de describir con toda minuciosidad, aunque difusamente porque nuestro pobre caletre no nos permite hacerlo mejor.

Por otra parte, caracolinicos netos, como somos, nos escuece algo la epidermis minera al oír hablar tanto desde hace poco a jente de toda clase, a grandes i chicos, a toda hora i momento de la tan grande i portentosa riqueza de Huanchaca. No somos envidiosos: deseamos que la riqueza de la mina Pulacayo vaya en aumento, que sea mas grande cada día i que continúe dando bienandanza i bienestar a sus accionistas, llevándolos a ocupar puestos distinguidos en su país; pero tambien deseamos que no se eche en olvido a Caracoles, i que se acuerde que hemos tenido una Deseada, mina que fué relativamente mas rica que aquella i que se piense que, por lo que hoy se vé en la Calameña, nada tendría de extraño que volviera para Caracoles, refiriéndonos por el momento, únicamente a la corrida de la Deseada, los buenos tiempos aquellos que conocimos desde el año 72 al 75.

Capital para llevar a cabo algunos trabajos de mas o menos largo aliento i un poco de confianza en el porvenir de Caracoles, es lo que necesitamos para saber si nuestras esperanzas de ayer i de hoy, son o no fundadas.

Con que así, señores capitalistas, industriales animosos que tengais la paciencia de leer esta desaliñada revista, por mas que os parezca paradoja, bueno seria que creais en aquello de que, *con plata se hace plata.....*

Después de la Calameña en este grupo, las otras minas que producen algun metal son la Flor del Desierto i Estaca Valencianita, trabajadas por pirquineros.

En la mina Deseada se continúa el trabajo de planes. Hace poco se terminó el enmaderado del pique hasta los 700 metros de profundidad, i ya se hacen los preparativos del caso para continuarlo mas.

Por lo visto, los dueños de la Deseada no desesperan de encontrar plata a mayor hondura de la que han reconocido con mal éxito, i continuarán los trabajos hasta donde la poderosa máqui-

na que sirve para la extraccion tenga fuerza para ello, que será hasta los mil metros o hasta donde les alcance el cable.....

Interrumpo la presente hasta el próximo correo.

EL CORRESPONSAL

Agosto 8.

Grupo de la Isla

Paso a hablar de esta importante seccion. Aquí se nota mucho movimiento porque el pirquero se hace en mayor escala que en los otros grupos i por que el pueblo (la Placilla), está sobre las minas.

La mina Sara, de la Compañía La Pueblina, es aquí la jefe. Actualmente tiene un bonito alcance a la profundidad de 90 metros verticales, pero que apesar de su bonitura no puede llamarse todavia un serio alcance. Sin embargo, hai fundadas esperanzas de que llegue a serlo, porque en la direccion que van las labores hai buenos mantos i ricos cruceros, conocidos en las minas vecinas.

Hemos visto mui bonitas muestras de metal con cloruro i plata nativa de esta mina. La lei comun de la explotacion que se ha hecho hasta la fecha de dicho alcance, es de 80 D. M. mas o menos. Tres son las labores que van dando manchas de metal.

En la mina Pueblina hai algunos pirquineros que explotan un poco de metal, i a mas se trabaja con todo empeño en las labores de los planes.

Con la explotacion de la Sara i de la Pueblina, se pagan los gastos que se hacen en todas las minas de la sociedad, i deja algun provecho, segun se nos ha dicho, desde el mes de junio.

La estaca Disputa, que se trabaja por la Pueblina, tambien produce algun metal por pirquineros.

La mina Rosales, la mas constante en su beneficio de todas las minas de la Isla, hace una explotacion suficiente para costear los trabajos de planes que con bastante actividad se ejecutan desde hace tiempo. Es la mina mas profunda del grupo. Los metales que produce salen de labores que se trabajan al pirquen i de algunas manchas que aun tiene de reserva la mina, las cuales explota de su propia cuenta.

La mina «Andacollo» de propiedad de la liquidacion de los señores Escobar i Browne, entregada al pirquen como todas las demas de la misma liquidacion, ha metido ruido en los últimos meses, pues ha estado explotando de 300 a 500 marcos mensuales i de lei regular. Se nos dice que últimamente han desmejorado algo los puntos, asegurándonos tambien que sus laboreos mas importante si no estan ya internadas en la mina Casilda, lo estarán pronto.

La estaca «Mapocho» dió una buena buchada en los meses de mayo i junio, pero desde julio se ha desmejorado. Sin embargo, se vé bastante metal en las canchas de la citada mina i se nota actividad en los trabajos interiores i exteriores, debido talvez a que por dicha mina se hace la explotacion de varias otras, como ser: Vicenta, Dolores i otra cuyo nombre se me escapa.

El señor Castillo, contratista de las citadas minas, merece hacer fortuna en ellas, pues gracia a su actividad i constancia para trabajarlas, es que hoy tienen vida interesante.

El pirquen de la mina Rosa, que ha dado buenos resultados durante un año, pasa hoy por una crisis tremenda. El broceo es absoluto en todas las labores o puntos en que habia algun metal; pero no faltan pirquineros con fé en el porvenir, que trabajan a pura pérdida i con un empeño digno de mejor suerte. Por cuenta de los dueños de la mina se hacen bonitos trabajos de reconocimiento, de los cuales se espera buenos de un día a otro. Pero si esos buenos resultados se hacen esperar mucho, hasta que se haya agotado lo producido por el pirquen, se corre el riesgo de no verlos, puesto que sus dueños

no están dispuestos a contribuir de su bolsillo con un solo real para la prosecucion de tales trabajos.

Injusta i temeraria nos parece semejante determinacion en minas como la Rosa.

Mui bonito se presentó, hace poco, un alcance hecho en la mina Loca; pero el resultado que dió la quiebra que se hizo anteayer, no fué satisfactoria. Salió buen metal, en poca cantidad, quedando el remate de la labor camorreado.

En la mina Esilda se esplotan galenas de baja lei. En la Santo Domingo i Galilea se hacen algunos trabajos de reconocimiento, i lo mismo que en la Escocia, Casilda, Maria. Se vé trabajo tambien en las minas Tres Amigos, San Rafael, Limbo, Ernestina, Natalia, Elisa i cuantas otras.

Grupo de la Julia

El grupo de la Julia es hoy un verdadero panton: hasta hace pocos dias, se extraia agua de la mina de este mismo nombre, la que se vendia a los carretoneros que hacen el viaje entre Pampa Alta i el mineral; pero se rompió el cable i el valde hizo de las suyas con el enmaderado del pique, i el mismo, de rabia probablemente, se hizo añicos estrellándose contra las cajas.

Con lo ocurrido parece pues que sonó la última hora para la desdichada Julia, tan bonita i llena de gracias en otros tiempos.

No estará demas apuntar aquí que debido a uno de esos motivos tan comunes tratándose de minas, se han gastado mas de treinta mil pesos en busca de una labor tapada, que se dice, dejó un minero hace años. Se desaterró todo el laboreo de planes; se estrajo toda el agua que inundaba esas labores; se continuó el pique Maestro muchos metros mas i el tapado no pareció. La mentira resultó mentira; pero a costa, como lo dejamos dicho, de mas de treinta mil pesos. I lo peor del caso es que las mentiras mineras no escarmentan por mas que cuesten plata i hagan pasar malos ratos.....

Diversos Grupos.

En el grupo de San Juan se pirquinean las minas San Juan, San Ramon i dos o tres mas, pero con pobrissimos resultados.

En la Quebrada Honda la mina Tegualda produce mui ricas manchas de metal, pero no pasan de ser manchas.

En la Sud América, Gallofa, Monitora, Mercedes del Alto Perú, Miraflores, San Rita i en unas cuantas otras hai algunos pirquineros, i algo producen.

En el grupo de la San José, esplotan algun metal la Perseverancia, Caracoles, Niza, Beneficiadora, Garmendia, Confianza, Fundadora i Santa Fé. Todas estas minas son trabajadas por pirquineros. En la Ursula i Buenos Aires, se hacen trabajos por cuenta de las minas, pero mui lentamente; trabajos de amparo solamente.

En el grupo de la Bianca Torre, hai muchos trabajos, en su mayor parte pertenecientes a dos animosos mineros—los señores Cárlos Washman i Ramon Sotomayor del Campo.

El primero ha sacado de las minas Bienvenida i estaca de la Santa Isabel, ricas i productivas manchas de metal; pero ha vuelto a enterrar allí mismo esos productos. El segundo tambien ha tenido suerte en la mina Corina, durante algun tiempo, i ha hecho ni mas ni menos lo que aquél. Bien dicen que los mineros tienen muchos puntos de contacto con los jugadores, esos jugadores de profesion a quienes llaman *carpeteros*.

A mas de las minas ya nombradas, trabajadas por los señores Washman i Sotomayor, que algo producen, se trabajan la Santa Isabel, Bianca Torre, Pipiola, Cuca, Justina, Luz del Pilar i San Rafael: La Santa Isabel, Pipiola i Bianca producen algun metal, pero en poca cantidad.

En el grupo Bella-Vista hai muchos trabajos aunque de escaso interes i de mas escasos resultados todavia.

I aqui pongo punto final a la revista de minas, señor editor, la cual como usted puede ver, es de bien escaso interes.

Pero lo que llama la atencion es que apesar del mal estado del mineral, se nota movimiento en el comercio; se vé que las seis Casas Compradoras de metales que existen, cuatro en la Placilla del Norte, i dos en la de la Isla, a mas de las máquinas de la Deseada i de la Isla, que tambien compran, se vé decimos, que las seis casas compradoras se ocupan diariamente en sacar muestras i mas muestras, como si el estado del mineral fuese floreciente ¿A qué se debe tal prodijio? Sin duda que al pirquen jeneral que se hace en él; i en alguna parte a los pirquineros de guerra o ambulantes. Sea como fuere, el caso es que la pobreza no se hace sentir aquí como era de esperar, i la poblacion aumenta en lugar de disminuir, a juzgar por la cantidad de niños que sabemos asisten a las escuelas públicas de la localidad que se nos dice es mayor en mas de un 20 por ciento al año pasado por este mismo tiempo.

Hemos nombrado las máquinas beneficiadoras de minerales que aquí existen, i justo es que le dediquemos un parrafito.

La de la Deseada trabaja lentamente, pero con resultado bastante satisfactorio. En los últimos dias ha trabajado menos que de ordinario, porque con los terribles frios que hemos experimentado, habiendo bajado el termómetro hasta nueve grados centígrados bajo cero algunas noches, las roturas en la cañeria de fierro que conduce el agua desde la mina Descubridora, la cual sirve en mucha parte para el trabajo de la beneficiadora de que hablamos, han sido grandes; pero a la fecha está ya arreglada i espedita.

Respecto a los resultados de la beneficiadora de la Isla, las opiniones son varias. El negocio es malo, dicen unos, porque el agua de la mina Esilda no es suficiente para beneficiar la cantidad de metales que se creyó al establecerla; el negocio es bueno, dicen otros, i si los resultados obtenidos hasta la fecha no son como era de esperarlo, es por causa o accidentes imprevistos. La desgracia ha perseguido a este establecimiento con su maquinaria; cuando no es la quebradura de una pieza de la máquina, el caldero se ha roto u otra cosa por el estilo ha sucedido. Por causa de inconvenientes de esta clase ha estado de pára el establecimiento en todo el mes pasado.....

Se nos dice que están montando un nuevo caldero e introduciendo otras mejoras que anguran un resultado mas favorable para el porvenir. De desear es que así suceda puesto que la máquina ésta beneficia positivamente al mineral, i nada mas justo que sus dueños sean también beneficiados por ella.

El domingo 2 del presente, algunos trabajadores de la mina Calameña, que el dia antes habian querido declararse en huelga en la citada mina, quisieron cometer un desorden en el pueblo, cargando contra la policia, pero ésta supo reprimirlo i castigarlo cual lo merecia.

En la noche del 6 en la mina Calameña, se deerrumbó un pedazo de cerro i aplastó a dos individuos, un trabajador i un mayordomo. El primero se nos dice murió en el acto, i el mayordomo se encuentra mal herido.

Es posible que esta desgracia haya sido motivada por algun descuido de los mismos damnificados. El juez de subdelegacion se ocupa de levantar el sumario respectivo i pronto sabremos la causa de tan lamentable desgracia.

Años há que accidente como el que dejamos relatado no son comunes en Caracoles, gracias a la consistencia del cerro. Sin embargo, talvez en muchas minas se descuidan los trabajos i se pone, con eso, en inminente peligro la vida de los empleados i operarios.

Llamamos la atencion de la autoridad respec-

tiva sobre el particular para el caso que alguna medida pueda tomarse para evitar futura desgracia.

EL CORRESPONSAL.

Ensayadores empiricos

(The Mining and Scientific Press)

Los mineros de Black Hills están volviéndose locos con el descubrimiento de minerales de estaño i hai en efecto razon para creer que el depósito de esos minerales es el mas abundante que exista en el mundo conocido. Hai poco oro escepto en la vecindad inmediata de Central City mas o ménos a tres millas arriba de Deadwood i casi todo este oro es de baja lei. Segun el Statesman hace siete u ocho años que se abrieron labores o catas hondas en los bancos del estero de Bear. Las mnestras encontradas a la vista eran magnificas. Semejaban los mas ricos minerales de oro, pero ningun ensayador de responsabilidad podia determinar su composicion. Tal fenómeno existia en Little Rapid, cerca de Ross's Bar i de Bear Butte. En resumidas cuentas, las minas fueron abandonadas.

Despues ensayadores mas espertos analizaron las muestras por estaño i el resultado fué dar un nuevo impulso a la industria minera con las mas halagüeñas esperanzas.

En Colorado habia minerales de teluro votados en las canchas durante años i nadie sabia qué hacer con ellos. Por ninguno de los procedimientos conocidos se podia extraer partícula de oro. Un dia apareció un ingles científico i, con gran asombro de los mineros, anunció que esos minerales constituian los mas ricos en oro del mundo, i así resultó ser.

La historia del descubrimiento de los diamantes en el Brasil es igual a la precedente i todo eso prueba que el grado de conocimientos poseidos por los ensayadores ordinarios no es de una lei bastante subida. Tal clase de hombres ha causado grandes perjuicios a los mineros. I en el caso de Black Hills esta ignorancia tuvo aplastado el mineral durante siete años.

Los ensayadores no deberian ser facultados para ejercer la profesion sino despues de ser examinados i de recibir la correspondiente licencia, como los médicos i los abogados. Durante tan gran número de años ellos quemaron i sublimaron el estaño. Es evidente que debe exigirse un grado superior de conocimientos científicos i que el asunto debiera ser resuelto por la accion lejislativa.

Un minero de Deadwood, escéptico en cuanto a la habilidad i honradez de los ensayadores de aquella localidad, ha jugado a esos caballeros la antigua treta con el éxito de costumbre. Habiendo pulverizado un viejo cántaro de greda i mezcládole plombajina, dió a ensayar el polvo en Deadwood i otra porcion a un ensayador de Dead City. El científico de Deadwood anunció como resultado de la operacion 30 onzas de plata por tonelada i el sabio de Lead City presentó como resultado de sus operaciones nada de plata, pero sí dos pesos de oro por tonelada.

La electricidad como fuerza motriz en los ferrocarriles

En un artículo publicado por el baron Gostkowski en el *Wochenschrift des österreichischen Ingenieurund Architekten-Vereins*, se ocupa primeramente, dicho señor, en investigaciones sobre el uso de las baterias primarias i despues sobre el de los acumuladores, i hace ver que, hasta la fecha, no pueden emplearse, en los ferrocarriles ordinarios que tengan pendiente, a causa de su peso. Pasa n seguida a ocuparse de los casos en que la corriente va directamente al electro-motor que está en la locomotora, segun lo ha propuesto Siemens en Berlin en 1879. En este caso,

la corriente pasa de los dos carriles a las ruedas. En el de la locomotora eléctrica de la Exposición de Paris de 1881 i en el de la línea recientemente abierta entre Mödling i Brühl, la corriente pasa al electromotor en toda la longitud de la línea, por un tubo de cobre, en el cual se desliza un pistonarrastrado por el vehículo. En el ferrocarril de Portrush, existe un tercer carril sobre el cual se mueve una rueda de contacto, que forma el conductor positivo, mientras que el negativo lo constituyen los dos carriles. Está por ver cuál de estos tres sistemas será el mejor. Lo que sigue se aplica a todos.

El trabajo mecánico necesario para suministrar una corriente de i ampéres i E volts es

$$\frac{i \times E}{g} \text{ kilográmetros,}$$

En la cual g es la aceleración = 9,81 metros. El trabajo utilizable del motor será

$$\frac{i \times e}{g} \text{ kilográmetros,}$$

representando e la fuerza electromotriz del motor. La pérdida de trabajo es $\frac{i}{g}(E-e)$ o llamando R la resistencia total

$$\frac{i^2 \times R}{g} \text{ kilográmetros.}$$

El objeto es disminuir esta pérdida. Se consigue, suponiendo R constante, haciendo i tan pequeño como sea posible. Esto da una gran fuerza electromotriz, lo cual implica un aislamiento mejor i , por consiguiente, aumenta el coste. Así se ve que los valores de i i e deben elejirse de modo que el coste se reduzca todo lo que se pueda.

Se encontró que se pierde el 30 por ciento del trabajo. Esto unido a los resultados de los experimentos practicados en los talleres del ferrocarril del norte de Francia, en Paris, da

$$\frac{e}{E} = a = 0,83$$

Si p representa el trabajo en kilógramos, suministrado por el motor en un segundo

$$\frac{i^2 \times R}{g} = 9,83 p,$$

pero

$$i = \frac{E-e}{R} \text{ i } \frac{e}{E} = 0,83$$

por lo tanto

$$E = 10 \sqrt{p \times R} \text{ (1).}$$

Ademas, segun Uppenborn, es mejor considerar la resistencia interna los $\frac{2}{3}$ de la resistencia esterna, i si r_1 = resistencia del jenerador

r_2 = id. del motor

r_3 = id. del conductor

$r_1 = \frac{2}{3}(r_2 + r_3)$.

Si se emplean máquinas análogas para el jenerador i para el motor

$$r_1 = r_2$$

en cuyo caso

$$R = r_1 + r_2 + r_3 = \frac{5}{2} r_3$$

Si un kilógramo de conductor tiene una resistencia de $\frac{1}{2}$ de Ohm, i si la distancia entre el jenerador i el motor es l kilómetros, entónces (para dos conductores),

$$r_3 = \frac{1}{2} 2l = l$$

en cuyo caso

$$R = \frac{5}{2} \times l = l \text{ ohms}$$

sustituyendo en (1)

$$E = 10 \sqrt{p \times l} \text{ (2)}$$

De ésta puede calcularse la fuerza electromotriz, para una línea de l kilómetros a la cual hai que suministrar p kilográmetros por segundo.

Para un ferrocarril eléctrico en el que el motor deba efectuar un trabajo de 300 caballos

$$p = 300 \times 75 = 15^2 \times 10^2 \text{ kilográmetros,}$$

$$\text{i de (2) } E = 1.500 \sqrt{l} \text{ volts.}$$

Sobre una línea de 4 kilómetros se requeriria, por consiguiente, una fuerza electromotriz de $1.500 \sqrt{4}$, o sean 3.000 volts, cuya tension difícilmente se permitiría. Suponiendo el máximum práctico de 500 volts, exijiria en una línea de 4 kilómetros, por lo ménos $\frac{3.000}{500} = 6$ jeneradores i otros tantos motores, lo cual distaria mucho de ser económico. Es este el motivo de poca longitud que tienen todas las líneas construidas hasta el presente.

En el caso de una máquina impulsada por acumuladores, se ha visto que el peso de estos era un inconveniente para su aplicacion ventajosa en los ferrocarriles ordinarios.

Comision para el estudio de los terremotos de Andalucía

(De la Revista Minera de Madrid)

Informe dando cuenta al Excmo. señor Ministro de Fomento del estado de los trabajos en 7 de marzo de 1885.

(Continuación)

Con arreglo a esa escala podrán trazarse sobre un mapa líneas que marquen la gradacion de intensidad, de las cuales la primera, por ejemplo, pasaria por Roma i Moncalieri, donde solo ha podido percibirse el movimiento con aparatos seismométricos del mismo sistema; la tercera por Cáceres, Madrid i demas lugares en que no lo han sentido sino las personas que se hallaban en estado de quietud, no las que estaban distraidas i en movimiento, para quienes pasó inadvertido; la quinta por Sevilla, donde sentido por las personas movió los muebles e hizo sonar las campanillas; la octava por Córdoba, donde el terremoto llegó a causar el desplomo de una bóveda de la torre de San Lorenzo; la novena abrazaria una gran parte de las poblaciones de Málaga i Granada; i la décima, por desgracia, encerraria en su fúnebre circuito los pueblos de Alama, Játar, Arenas del Rei, Jayena, Albuñuelas, Murchas, Ventas de Zafarraya, Zafarraya, Periana, Alcaucin i Canillas de Aceituno.

La determinacion de la marcha e intensidad del terremoto por la magnitud de los efectos causados, ha conducido a la comision a un resultado análogo al que ántes indicé aplicando el sistema de observacion de las grietas, es decir, a fijar el comienzo de los movimientos en el espacio que comprende el valle de Zafarraya i las sierras Tejada, Marchamona i de Enmedio, de donde se estendió rápidamente por el territorio de los pueblos que mas han sufrido, Alhama, Arenas del Rei, Jayena, Albuñuelas i Murchas; si bien en algunos de estos los siniestros débense casi por completo a circunstancias especiales, independientes, por decirlo así, de la fuerza inicial del terremoto, como es la naturaleza del terreno que les sirve de asiento, la situacion topográfica i los defectos en la edificacion; circunstancias de que hablaremos mas estensamente en otro lugar i que modificadas, puede abrigarse la esperanza de evitar en lo porvenir muchas i lamentables desgracias.

Se confirma lo dicho recorriendo las montañas i visitando los pueblos que han sido conmovidos por los efectos seísmicos, pues desde luego llama la atencion del atento observador el relieve del terreno i la constitucion jeológica del sitio denominado Llano de las Chozas del Rei o valle de Zafarraya. En este punto las aguas que corren por las arroyadas no encuentran salida superficial sino que se precipitan por pozos i oquedades naturales debajo de las calizas jurásicas que constituyen las sierras de Loja, Marchamonas i de la Cuna; i cuando las lluvias son muy abundantes, los sumideros de Zafarraya no pueden dar completo paso a las aguas reunidas, con lo que en alguna ocasion se han producido inundaciones tan grandes en el valle, que han incomunicado a los vecinos de los diversos pueblos en él situados.

VII

Direccion i foco aparente del terremoto

Las aguas de los sumideros deben de tener su salida no solo por las muchas fuentes i veneros de Loja, que se hallan a seis o siete leguas de distancia i unos 500 metros mas bajos, sino tambien por los abundosos manantiales que aparecen en el norte de la provincia de Málaga; i esto por sí solo justificaria la existencia en la formacion jurásica de grandes oquedades i grietas, donde reuniendose las aguas superficiales pueden caldearse i vaporizarse con la temperatura interior

Produccion i precio del azogue en California durante el año 1884

La produccion de este metal disminuye rápidamente de algunos años a esta parte. Comparada la del año pasado con la de 1883, acusa aquella un descenso de 14,812 frascos, con pocas probabilidades de que aumente dicha produccion en el corriente año, dado el caso que sea posible contener la baja.

Segun los datos que nos remite el señor Raudol, de California todas las minas han resultado con una baja en sus productos. No solamente han cesado de trabajarse la mayor parte de las minas pequeñas, sino que tambien han sufrido la misma suerte algunas de importancia. El precio del azogue ha sido bajo, aun cuando mejoró un poco.

La produccion de todas las minas de California durante el año 1884 ha sido de 31,913 frascos, de los cuales corresponden 200 frascos a la mina Nuevo Almaden; durante el año 1883 produjeron en total 56,725 frascos; 52,632 frascos en 1882 i 60,851 frascos en 1881.

Durante el año 1884 alcanzó el frasco en San Francisco de California los precios siguientes: enero, el mas elevado \$ 26,25 i \$ 26 el mas bajo; abril, \$ 29 como superior i \$ 28 como inferior; julio, el máximum \$ 29 i el mínimum \$ 28,75; octubre, \$ 30,50 como tipo superior i \$ 29 como inferior; i diciembre, \$ 25 el mas alto i \$ 32 el mas bajo.

NOMBRE DEL FERROCARRIL	Longitud en millas	PENDIENTE MÁXIMA	VELOCIDAD	Corriente en ampéres	Total resistencia en ohms	Fuerza electromotriz en volts
		Pulgadas por milla	Millas por hora			
Mödling	0,93	0,95	12,3	40	0,7	350
Lichterfelde	4,35	»	12,3	»	»	90
Beuthen	0,5	»	8,9	37	1,6	1,000
Portrush	6,21	1,58	6,9	»	1,5	500

todas las gradaciones de intensidad, con todas las variedades de forma que ha solido presentar en cuantos se han descrito, i en efecto, cuando se escriba la Memoria definitiva, se consignarán en ella la multitud de casos que lo prueban i los hechos curiosísimos a que han dado lugar: en la necesidad de abreviar el presente relato, nos limitaremos a señalar algunos que bastan a probar nuestro aserto.

Sabido es que han creído reconocerse i se admiten en los terremotos tres especies de sacudimientos: los *horizontales*, que producen las *oscilaciones*; los *verticales*, que dan lugar a lo que, por no tener otro nombre, se llama *trepidacion* i los italianos movimiento *susultorio*; i por último los *ondulatorios*, que, semejanza de los que ocasiona la mar algo agitada, pueden dar oríjen a efectos combinados de la oscilacion i la trepidacion, produciendo el efecto de un movimiento jiratorio.

No se han sentido sino movimientos horizontales u oscilatorios en todos aquellos lugares que se hallan fuera de la zona de accion donde ha descargado la borrasca seísmica; es decir, donde la conmocion producida por ésta se ha trasmitido lateralmente por la vibracion de las partes constituyentes del terreno; por ejemplo, Jerez, Sevilla, Cáceres, Madrid, Segovia, Valencia, Alicante, Almeria i muchas poblaciones de las mismas provincias de Málaga i Granada, como Estepona, Archidona, Antequera, Montefrío, Guadix, Baza, Bérchules, i Orjiva. Los sacudimientos verticales son propios de los lugares bajo cuyo suelo ha estallado la borrasca; así es que todas las relaciones están contestes en que el primer movimiento del 25 empezó por un sacudimiento vertical, seguido de dos o mas fuertes oscilaciones separadas por brevísimos intervalos, en todas las poblaciones que han quedado reducidas a escombros, i aun en aquellas que por circunstancias especiales han sufrido relativamente poco, pero que se hallaban dentro de la que podemos llamar zona de accion directa, figurando por supuesto, entre las primeras, Zafarraya, Ventas de Zafarraya, Periana, Caucin i Canillas de Aceituno.

En algunas poblaciones gravemente dañadas, como Alhama, Arenas del Rei, Güevejar, etc., pueden no haberse sentido sacudimientos verticales porque las ruinas se deben en gran parte a la naturaleza del suelo, a la topografía i a las condiciones de edificación; mientras que en otras que han sufrido relativamente poco, como Málaga i Colmenar, se asegura que ha habido sacudimiento vertical i no hai razon para negarlo, porque, como se ha dicho, puede resultar del ondulatorio.

Que han existido los efectos que suele producir éste, es decir los de un movimiento jiratorio, es innegable; como lo prueba el monumento elevado a la memoria del general Torrijos en la plaza de Riego de Málaga, en que una de las piedras, casi prismáticas que forman el obelisco, se ha separado visiblemente algunos grados de la posicion que ocupaba; i en Alhama se observa tambien que ha jirado el remate de la fuente principal del pueblo. Sir R. Mallet da la esplicacion de estos efectos jiratorios sin necesidad de recurrir a un sacudimiento ondulatorio; le basta un cambio de velocidad en la onda seísmica por el solo hecho de cambiar la naturaleza del suelo. En el caso de Málaga puede explicarse i explicaremos el hecho sin acudir siquiera a este cambio, que no siempre tiene lugar: por ahora se limita la comision a consignar el caso para demostrar que, si realmente existiera el movimiento ondulatorio o vertiginoso, lo hubo en el terremoto del 25 de diciembre. Otro hecho curioso se ha atribuido tambien a un sacudimiento jiratorio: las campanas de la iglesia de Arenas del Rei, que eran una mayor que otra, se encontraron caídas en una posicion inversa a la que tenían ántes del terremoto, es decir, la pequeña del lado donde estaba la grande i ésta por el contrario, del lado que ocupaba la pequeña: basta recordar, sin embargo, que hubo dos oscilaciones para comprender que sin sacudimiento jiratorio pudo tener lugar el cambio, con solo admitir que en la primera oscilacion fué lanzada una campana en una

direccion i la otra en la contraria a la siguiente oscilacion.

Como ejemplo de la violencia de los sacudimientos verticales en algunos puntos, citaremos el hecho ocurrido en Zafarraya de haber sido arrancada una pared entera fuera de los cimientos que quedaron completamente limpios, a pesar de que tenían 40 centímetros de profundidad.

XI

Fenómenos que han precedido, acompañado i seguido al terremoto.—Cambio en el régimen de las aguas.—Fenómenos biológicos.—Perturbacion en los aparatos magnéticos.—Depresion barométrica.

El estudio cada vez mas intelijente i minucioso de los temblores de tierra ha puesto fuera de duda que hai una série de fenómenos que no son, como se ha creído durante algun tiempo, accidentales o debidos a una mera coincidencia, sino que necesariamente tienen que presentarse cuando ocurre un terremoto, porque se relacionan unos con las causas que lo orijinan i otros son consecuencia inmediata del fenómeno principal.

Para estudiar dichos fenómenos suelen los autores dividirlos en tres grupos: *precursores*, *concomitantes* i *consecutivos*, i la comision lo hará así en la memoria definitiva para que aparezca ménos confusa su enumeracion, siendo como son, muchos; pero no porque esté en realidad bien marcada la separacion, pues hai algunos que no se sabe con certeza si preceden o acompañan al procedimiento, i otros se observan ántes, despues i en el acto mismo de sentirse éste.

Aun cuando no fuera mas que por haber logrado demostrar la íntima relacion que tienen todos estos fenómenos unos con otros i con el sacudimiento o temblor propiamente dicho, la teoría seísmica que hoy aceptan los italianos ocuparía el primer lugar entre las varias que hemos apuntado al principio de este informe.

El cambio en el régimen de las aguas, su turbiedad, el aumento ó disminucion de su caudal, la alteracion de la temperatura i hasta de la composicion, son hechos que acompañan i siguen a los terremotos; pero asimismo suelen precederlos i deben, por tanto, ocupar un lugar entre los fenómenos precursores.

En los terremotos últimos se han presentado toda série de perturbaciones que en el régimen de las aguas han solido observarse en otras ocasiones.

Ha subido el agua de los pozos en diferentes lugares, como en Santafé, en Armillas, en Picena, en Pulianas, en Vélez-Málaga, en un cortijo de Atarfe, donde llegó a tener dos metros sobre su nivel ordinario, i en el úllar Baza, donde saltó fuera del pozo.

Aumentó el caudal de las fuentes i manantiales en Chite i Talará, Archidona, Algarinejo, Cijuela, Fuente Vaqueros, Solobrea, Granada, Illora i Melejis; mientras que se secó, disminuyó o se suspendió en Pampaneira, Pinos del Valle, Benalauria, Arenas, Jayena, Carataunas, Iznalloz, Soportújar i Alhama; habiendo participado de los dos fenómenos, es decir, que aparecieron i aumentaron unos manantiales mientras desaparecian o disminuian otros en los pueblos de Jáñar, Játar, Santa Cruz de Alhama i Ventas de Zafarraya, en tanto que Pinos del Valle, Arenas, Játar i Alhama misma vieron reaparecer las aguas que creyeron perdidas.

Enturbíáronse las aguas de los pozos, fuentes i manantiales de Periana, Campillos, Málaga, el Almendral, Loja, el Padúl, Ventas de Zafarraya, Pampaneira, Vélez de Benaudalia, Canillas de Albaida, Archidona, Argarinejo, Bayacas, Iznalloz, Motril, Soportújar, Purullena i Zújar, permaneciendo mas o ménos tiempo en este estado.

Lo ocurrido en las fuentes se notó tambien en algunos rios i arroyos, cuyas aguas quedaron momentáneamente cortadas, detenidas o corriendo fuera de su cauce natural en Alhama, Güevejar, Láchar i Mecina Alfahar.

En Córdoba i Molina se dice que se observaron hervideros en los pozos, lo cual puede no ser sino efecto de que brotó un manantial frio en el

fondo de ellos. Es posible que haya tambien exajeracion en el hecho citado en los datos oficiales que tenemos de Fornez respecto a una fuente, templada de ordinario, que dicen abrasaba la mano despues del terremoto, i que despedia olor a ajos i huevos podridos que ántes no tenia; pero lo que sí es cierto es que en el cortijo de los Alamos de Santa Cruz de Alhama aparecieron el 25 de diciembre aguas termales que luego desaparecieron para presentarse a los tres dias como a 600 metros al sur de los baños de Alhama, formando una abundantísima fuente de agua termal lijera-mente sulfurosa, que cuando la examinó la comision un mes despues, no daba ménos de 5 metros cúbicos por minuto i cuya temperatura era de 50 grados centígrados: esto sin influir en el caudal de las antiguas termas, que tambien aumentó, adquiriendo un ligero olor a hidrógeno sulfurado que nunca se le habia advertido.

Asimismo han tenido aumento las ya conocidas aguas minerales de la Malá, donde segun parece son nuevos algunos de los veneros que allí surgen; i otro manantial, no tan caliente como los de Alhama, pues solo marcó el termómetro 25 grados centígrados, comenzó a correr el 25 de diciembre, i siguió en aumento hasta llegar a un caudal de un metro cúbico por minuto un mes despues de haber surjido en el barranco de la Cueva, al suroeste de Izbor.

Igualmente templadas, pues solo marcan 21 grados centígrados, son las aguas sulfurosas de los baños de Vilo, en la jurisdiccion de Periana, cuyo caudal i riqueza en hidrógeno sulfurado aumentaron notablemente con el terremoto de 25 de diciembre.

No ménos dignos de mencion son los surtidores de agua cargada de finísima arena silíceo que brotaron en una haza de las Albuñuelas i que al cesar de correr, mui poco despues, dejaron sobre la tierra vegetal pequeñísimos montones de arena blanca, como si hubieran empezado a iniciarse moyas semejante a las de Jorullo, pero verdaderamente microscópicas. Esta arena, la que dejó otro manantial a un nivel un poco mas bajo, i la que en mayor cantidad, pero enteramente igual, salió por el surtidor del baño fuerte de Alhama, a 36 kilómetros de distancia i con un desnivel de pocos metros, manifiesta claramente el oríjen de ese sedimento.

La comision, en efecto, se lo explica diciendo que la parte insoluble de las rocas en que están abiertos los canales i cavernas de las sierras de Loja, de Alhama i demas de aquella comarca, por los cuales circulan las aguas que van corroyéndolos, se depositaba en el fondo mientras las aguas corrian tranquilas con la presion ordinaria; pero aumentándose ésta, por las causas que han orijinado el terremoto, han arrastrado cuanto habia en las cavidades i lo han lanzado fuera, unas veces en forma de agua turbia i sedimento por los manantiales, otras en el de verdaderas moyas por agujeros que ha abierto la presion misma.

De los fenómenos que, como la alteracion en el régimen de las aguas, pueden figurar entre los precursores de los terremotos, se hallan los *biológicos*, o sea la impresion que experimentan las personas i animales.

En la imposibilidad de referir aquí todos los casos de que tenemos noticia, porque seria interminable i poco variado, diremos que, apesar de de escribir este informe cuando hemos acabado de recorrer el territorio en que se ha hecho sentir el terremoto, i apesar de haber recibido aun contestados la mitad de los interrogatorios que oficialmente hemos repartido, consta que en mas de 50 pueblos se han manifestado fenómenos biológicos en las personas i que son cerca de 80 los casos de animales que han dado señales de haber sentido, si así puede decirse, el terremoto entre ellos i principalmente las aves, el ganado caballar i los perros; habiendo tambien ejemplos de gatos, cabras i otros animales.

(Continuará.)