

Resolución
- Votado el
PL
PT
24 de junio / 87
ouch.

RESOLUCION NUMERO 980

DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS LEGALES. - DIVISION LEGAL DE
MINAS. - Bogotá, 90 JUN 1987

Teniendo en cuenta los informes rendidos por las Secciones Evaluación de Proyectos y Estudios de Ingeniería, según los cuales el estudio allegado por la Compañía Minera de Los Andes, S.A. para solicitar la conversión del Permiso No. 959 en Contrato, debe ser complementado de conformidad a los términos de referencia por ellas señaladas, es del caso conceder a dicha firma un término con el fin de que atienda tales observaciones.

Por lo anteriormente expuesto, el Ministerio de Minas y Energía,

RESUELVE:

ARTICULO UNICO. - Conceder a la Compañía Minera de Los Andes, S.A. el término de dos (2) meses para que allegue la información complementaria señalada por las Secciones Evaluación de Proyectos y Estudios de Ingeniería en sus informes calendados a 25 de febrero y 9 de marzo de 1987.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

DIEGO DURAN CADAL
Jefe División Legal de Minas



DIRECCION GENERAL DE MINAS. - DIVISION DE INGENIERIA
Y PROYECTOS. - SECCION EVALUACION DE PROYECTOS. -
Bogotá. Febrero 25 de 1.987

PERMISO No. 959 - Arcillas
SOLICITANTE: MINERA LOS ANDES S. A.
MUNICIPIO: Soacha
DEPARTAMENTO: Cundinamarca

En atención al auto de la División de Fiscalización del 22 de Diciembre de 1.986, referente al memorial presentado el 4 de Diciembre de 1.986 por la Doctora Ruby Rasmussen Paborn, solicitando la conversión del Permiso en Contrato, para lo cual anexa fotocopia del estudio geológico firmado por el Geólogo Alberto Loboguerrero, documento que ya había sido presentado a este Ministerio (9 de Septiembre de 1.977), con el siguiente contenido:

- I. - Introducción.
 - Propósito de la investigación.
 - Método de trabajo.
 - Localización - Esquema.

- II. - Geología.
 - Topografía - drenaje - clima - vegetación.
 - Geología regional.
 - Estratigrafía.

- III. - Geología Económica.
 - Vías de comunicación - transporte y energía.
 - Agua.
 - Arcillas para ladrillo.
 - Arena.
 - Sistema de explotación.

- IV. - Conclusiones y Recomendaciones.

- V. - Referencias
Anexo - plano de localización.



2.

Analizado el contenido y el plano geológico anexo al expediente, esta Sección conceptúa que el estudio realizado por el Geólogo Alberto Loboguerrero en el año de 1.977 se refiere a la mina de Pantoja, con una extensión aproximada 1/7 del área del Permiso, razón por la cual no se acepta como INFORME FINAL DE EXPLORACION, puesto que las labores de exploración deben comprender toda la zona.

Por consiguiente, para la conversión del Permiso en Contrato, se informa que en cuanto a esta Sección la Sociedad beneficiaria debe complementar el estudio geológico-minero de acuerdo a los siguientes términos de referencia:

1. - Memoria Geológica.

- Información general de la zona solicitada: ubicación, vías de acceso, fisiografía, hidrología, geomorfología e infraestructura y servicios de la zona (servicios de salud, telefonía, electrificación, educación, otros).
- Geología general de la zona.
- Plano geológico, escala no menor 1:10.000, elaborado en base a planchas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y de acuerdo a la fotointerpretación del área realizada.
- Cortes geológicos representativos de la zona, teniendo en cuenta la formación del mineral o minerales solicitados.
- Columna estratigráfica detallada del área solicitada.
- Descripción de las labores de exploración efectuados y de los trabajos de explotación adelantados, acompañados del plano topográfico en escala no menor de 1:5.000, con la localización de dichos trabajos.
- Descripción geológica del yacimiento indicando tipo y forma del yacimiento, anexando planos y gráficos ilustrativos.
- Resultados de la calidad del yacimiento con análisis, ensayos, pruebas de beneficio y transformación y otros, acompañados de estudios en la planta o de certificaciones del laboratorio que haya efectuado las pruebas.

NO

ojo!

?



195-

- Evaluación y cálculo de reservas medidas, inferidas e indicadas con la explicación de los criterios y métodos, con ilustraciones gráficas de los cálculos.

2. - Proyecto Minero.

- Tipo de Minería: Subterránea, cielo abierto, otro.
- Descripción de las labores de desarrollo y preparación del yacimiento.
- Método de explotación a ser empleado (forma de arranque), indicando relación de descapote.
- Relación de equipo y maquinaria utilizada en las diferentes labores especificando los importados con exención aduanera aprobada por este Ministerio.
- Relación de Personal: Nacional, extranjero, profesional, técnico, administrativo, obreros.
- Medidas de seguridad minera y equipo de protección personal.
- Destino de la producción: mercado, exportaciones, transporte a utilizar.
- Etapas de beneficio y/o transformación a que es sometido el mineral.

M. A. S. Schwert

Informe que debe ser elaborado y firmado por un profesional idóneo, debidamente matriculado e inscrito en este Ministerio.

Los anteriores términos de referencia están en consideración y estudio por parte de la Dirección General de Minas, los cuales pueden tener algunas modificaciones.

Se remite a la Secretaría Jurídica de Minas para que por intermedio de ésta pase a la Sección de Estudios de Ingeniería y luego a la Sección de Protección del Medio Ambiente para lo de su cargo.

Fernando Falla Lopez
FERNANDO FALLA LOPEZ
Profesional Especializado

Vo. Bo. *Jaime Villarreal Morales*
JAIME VILLARREAL MORALES
Jefe División de Ingeniería y Proyectos

/mden.



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

DIVISION DE INGENIERIA Y PROYECTOS. - SECCION DE ESTUDIOS DE INGENIERIA. - Bogotá, Marzo 9 de 1.987

GUIA DE TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL INFORME DE AMOJONAMIENTO

1. Presentación.
 - 1.1. Número de expedientes
 - 1.2. Mineral ó minerales explorados. ✓
 - 1.3. Identificación del beneficiario. ✓
 - 1.4. Identificación de quién ó quienes eleboraron el informe. (Con matrícula profesional). ✓

2. Memoria técnica explicativa que debe contener:
 - 2.1. Método utilizado para el levantamiento.
 - 2.2. Equipo empleado. ✓
 - 2.3. Personal. ✓
 - 2.4. Certificación del I. G. A. C. si se han tomado vértices de la red geodésica ó topografía nacional como apoyo. →

3. ~~Cartas de campo con la descripción detallada del trabajo de materialización.~~ ✓

4. Cálculo de coordenadas del levantamiento, con cálculo del área y error de cierre. ✓

5. Plano topográfico en escala no menor de 1:10.000 con la localización de los mojones.

Guillermo Corredor Bernal
 GUILLERMO CORREDOR BERNAL
 Jefe Sección de Estudios de Ingeniería

Sección de Estudios de Ingeniería

/mden.

I. INTRODUCCION

1. Objeto de la investigación

El objeto básico del presente estudio es el de dar cumplimiento a la solicitud hecha por la sección de Evaluación de Proyectos de la Dirección General de Minas, del Ministerio de Minas y Energía, la cual, refiriéndose al permiso 959 de la Compañía Minera de los Andes para explotación de arcilla, dice que el estudio allegado por el contratista para solicitar la conversión del permiso en concesión, debe ceñirse a los términos de referencia establecidos por el Ministerio y al efecto, transcribe dichos términos.

Dada la simplicidad de la minería de arcilla destinada a la fabricación de ladrillos, el presente estudio no pretende agotar el tema de la geología general y local del área del permiso, sino que se refiere en concreto a los rasgos de ubicación, vías de acceso, fisiografía, hidrología, servicios de infraestructura, etc., que afectan la explotación de arcillas y arenas del permiso, las cuales se destinan a la fábrica de ladrillo, situada en las inmediaciones de la población de Soacha.

No se trata, pues, de hacer un estudio exhaustivo de la geología de la región, labor esta que corresponde a INGEOMINAS, como sucesor de la Comisión Científica Nacional y del Servicio Geológico Nacional, una de cuyas funciones primordiales es la de levantar el mapa geológico del país, el cual suministra las bases fundamentales, litológicas, estratigráficas, paleontológicas y tectónicas que permitan al sector privado ubicar y caracterizar los yacimientos de las materias primas necesarias para el desarrollo de las industrias, entre las cuales, en los vecindarios de Bogotá, la de la construcción, desempeña un papel preponderante.

Sucede, sin embargo, que paradójicamente la geología detallada del área de la capital es una de las menos conocidas del país y aún se presentan divergencias de opinión y contradicciones de interpretación, como fácilmente puede apreciarse en la bibliografía existente, con la cual el suscrito está familiarizado por haber trabajado en la Sabana de Bogotá desde hace más de 50 años. (ver Bibliografía).

Es tal el desconocimiento, que precisamente, la plancha 246 situada inmediatamente al sur de Bogotá aún está en proceso de elaboración y solo ahora está siendo cartografiada a escala 1:10.000, que es el tamaño adecuado para los fines que persigue Minera de los Andes S.A.

Ante estas dificultades, el suscrito ha recurrido a buscar la información general en los principales trabajos hechos para INGEOMINAS por profesionales altamente calificados, tales como, Scheibe, Hubach, Burgl, Raasveldt, Van del Hammen, Carter, Julivert, Royo y Gómez, etc, y aprovechar al máximo posible los datos que aparecen en la plancha en elaboración L-10 en escala 1:50.000 (Ref. 23), así como los que se están elaborando a escala

1:10.000 en los cuadrángulos 246A-2 y 246B-1. Así mismo, se han utilizado los trabajos específicamente contratados por Minera de los Andes con los consultores independientes, también de reconocida idoneidad profesional, doctores Carlos Alberto Leiva, Vicente Suárez Hoyos, Alberto Lobo-Guerrero y el suscrito, quienes hace años vienen inspeccionando el área del permiso, Todos ellos hemos dirigido las investigaciones geológicas y tecnológicas concretamente a las necesidades de la industria ladrillera. Por otra parte, los aspectos mineros propiamente dichos han estado a cargo de TECNOMINAS LTDA., por conducto del muy experimentado Ingeniero de Minas Hans Schurer, asistido por los técnicos de la Ladrillera, quienes tienen una vasta experiencia en la fabricación de ladrillo y otros productos cerámicos.

El proyecto y desarrollo de la minería se presentan en el informe anexado por el Dr. Schurer.

El aspecto ambiental está tratado en el informe preparado a Minera de los Andes S.A., con destino a la C.A.R. por el biólogo Gonzalo Arango cuya idoneidad es ampliamente reconocida.

2. Ubicación y Vías de Acceso

El permiso 959 está ubicado a unos 7.5 km. al S-SE de la población de Soacha sobre el carreteable que conduce a los Polvorines de Pantoja y a las Granjas Ovinas de San Jorge. El área hace parte de la Cuenca de Soacha, donde se encuentran más de una docena de explotaciones de arcillas y arenas. El carreteable es destapado pero permite el tráfico normal en todas las épocas del año. El río Soacha, que cruza la zona de sur a norte es un pequeño afluente del río Bogotá cuyo caudal corresponde más al de una quebrada, que al de un verdadero río (Fig. 3).

3. Fisiografía

El terreno en general, está afectado por una avanzada etapa del ciclo de erosión que deja al descubierto materiales arcillosos y limosos afectados por una red de microdrenajes que producen un paisaje recortado por zanjones y cárcavas, que localmente se conocen con el nombre de "Los Peladeros de Soacha" (Bad Lands).

4. Clima

Como corresponde a la altura media de 2.750 a 2.850 mts. sobre el nivel del mar, el clima está condicionado por su posición en el sur de la Sabana de Bogotá y en la Cuenca del río Soacha que llega justo al sector más seco de la región.

La temperatura varía de 7 a 13 sin mayores fluctuaciones durante el año. Los vientos se hallan condicionados a la orografía local, lo que la aísla un tanto de la circulación de la Sabana. La precipitación es aproximadamente de 630 mm. anuales, con picos

en los meses de mayo y octubre. En los suelos predominan las del tipo "Bojacá", que originalmente se dedicaron a la agricultura y la ganadería, pero que, debido a la falta de técnica, destruyó la cobertura vegetal y facilitó su denudación y cárcavamiento en superficies arcillosas y endurecidas que los inhabilita para cualquier uso económico.

5. Hidrología

El lote del permiso no posee cursos de agua permanentes. Existe una pequeña fuente estacional que se embalsa para usos muy locales. Como ya se dijo, el río Soacha se considera más como una quebrada de calidad aceptable en su curso medio, donde se convierte en un torrente de aguas rojizas por las arcillas que vienen de los suelos desnudos. Las labores de Minería no contemplan hacer uso de tomas ni vertimientos de aguas al río Soacha.

6. Infrestructura y Servicios

El área del permiso está bien comunicada con Bogotá y con las plantas de Ladrillera Santafé de Soacha y Usme por carreteras pavimentadas y por el ramal carretable de 7.5 km. ya mencionado. Los servicios de educación, se prestan a la población de Soacha y en una escuela rural situada en las inmediaciones del área del permiso. En cuanto a salud, se cuenta con el hospital de Soacha y los centros asistenciales de Bogotá. Además, se tienen puestos de primeros auxilios en la propia mina.

II. GEOLOGIA

1. Geología Regional

Con base en los estudios generales que se mencionan en las referencias 3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 15 y 16 de la bibliografía y de la propia experiencia del suscrito se puede generalizar que en la región de Soacha afloran sedimentos de edades variables entre el Cretáceo y el Cuaternario de la Sabana, distribuidos entre las formaciones llamadas Guadalupe, Guaduas, Cacho, Bogotá, Regadera, Usme y Sabana, cuyas principales características litológicas, edades y espesores relativos se muestran en la columna estratigráfica adjunta.

No se detalla en el presente aparte, la litología general de cada una de estas formaciones por estar suficientemente descritas en las publicaciones de Hubach 1957 y Julivert 1963. Para los fines industriales del presente estudio, solo conviene destacar que las areniscas superiores de la formación Guadalupe son las más aptas para producir arenas, piedras de construcción y recebo, mientras que las arcillas y arcillolitas de las formaciones Guaduas, Bogotá y Sabana, constituyen la principal materia prima para preparar las

mezclas apropiadas para la fabricación de ladrillo, tejas, tubos de gres, etc.

La región de Soacha, presenta de Oeste a Este, tres estructuras dominantes llamadas anticlinal de Soacha, sinclinal de Soacha y anticlinal de Chebà, que corren de norte a sur, y están muy apretadas, contorsionadas y falladas, produciendo un complicado sistema de sub-estructuras de gravedad, fallas cabalgaduras e inversiones muy bien descritas en los trabajos de Jullivert. (Ref. 12). En general, las tres estructuras dominantes están falladas y localmente presentan fenómenos de inversión.

El Sinclinal de Soacha que es el principal rasgo estructural de la región del permiso, tiene dos Flancos invertidos, causando efectos de deslizamiento gravitacional del tipo de los descritos por Jullivert (Ref. 12) así como signos claros de compresión, adelgazamiento discontinuidad y cambios de facies en las partes escurridas de los sedimentos arcillosos y plásticos que dominan la formación Guaduas.

2. Geología del Área del Permiso No. 959

Dentro del rectángulo que delimita el permiso (verse mapa Geológico), solo afloran las formaciones Guadalupe, Guaduas y Cuaternario. Su distribución relativa, sus rumbos y buzamientos los principales ejes de plegamiento y las fallas que las afectan se muestran claramente en el citado mapa, el cual fue elaborado en base a las observaciones de los diversos consultores que hemos explorado el terreno, así como los datos suministrados por la plancha L-10, a escala 1:50.000, que está elaborando INGEOINAS y las planchas 246-II-B-1 y 246-II-A-2 a escalas 1:10.000, que tienen terminadas de acuerdo con las últimas interpretaciones adaptadas por dicha Entidad.

No obstante lo dicho anteriormente, merece repetir aquí que las principales características de las tres formaciones mencionadas, pueden resumirse así:

Formación Guadalupe Superior

- Areniscas duras: constituidas por areniscas ortocuarcíticas de grano fino, en bancos gruesos.
- Formación pleaneres: (kspl), areniscas blandas que producen arenas de peña y bloques para ser tallados y modelados.
- Formación Guaduas: compuesta por arcillolitas, rojas, grises, verdes y violáceas (abigarradas) laminadas, con intercalaciones delgadas de limolitas, lechos delgados de areniscas englomerados y mantos muy delgados de carbón lignítico sin valor económico. Esta serie de arcillolitas, es la más propia para la elaboración de ladrillo y las que se explotan en el permiso.
- Cuaternario: (Qf y Q1), el cuaternario de la región se ha dividido en dos unidades acordes con las siguientes características:

Depósitos Fluograciarios: (Qf) que comprende los grandes bloques, gravas, arenas y arcilla que en forma de un manto discontinuo cubren cerca de la mitad de la superficie de la zona de Pantoja. Se caracteriza por su gran heterogeneidad, por la irregularidad de su espesor y por la presencia de bloques erráticos angulares, muy difíciles de distinguir de los coluviones desprendidos de los escarpes de la formación Guadalupe, situados en la propia Gran Falla Oriental.

Los Aluviones Recientes del río Soacha y sus afluentes Son depósitos arcilloso-arenosos con esporádicos lechos de grava y bloques pequeños de arenisca.

La estructura general del permiso esta gobernada por el Sinclinal de Soacha, con sus complicaciones mencionadas atrás.

3. Subdivisión del Area

Desde el punto de vista de la intensidad de la exploración realizada por Minera de los Andes en el área del permiso, ésta se puede dividir en tres sectores, a saber :

- a) Sector Septentrional: Hacienda de Pantoja.
- b) Sector Central : propiedad de Tubos Moore S.A.;
- c) Sector Meridional : Hacienda Fusungá y propiedad de Ventana de Hierro.

a) El Sector Septentrional, ha sido el más intensamente explorado con motivo del estudio realizado por Lobo-Guerrero en 1975 (Ref. 14).

Allí dicho profesional levantó con plancheta y alidada no solo el extremo del área del permiso, sino su prolongación hacia el Norte por unos 700 mts. medidos a lo largo del carretable, hasta llegar al límite con los Polvorines de Pantoja. Elaboró un mapa Geológico muy detallado a escala 1:2.000 y curvas de nivel cada 2 mts., el cual reposa en el archivo del Ministerio. Dicho mapa consigna todos los datos de los afloramientos "in situ" y del material de relleno que los cubre. En dicho sector se hallan bien expuestos las arcillolitas con lechos de areniscas, que hoy en día se explotan para obtener las mezclas apropiadas para la fabricación de ladrillo. Fuera de las observaciones superficiales, Lobo-Guerrero cavó 15 apiques de tres a cinco metros de profundidad, 14 trincheras abiertas con retroexcavadora y 3 perforaciones hasta de cerca de 20 mts. las cuales tienen gran diámetro por haber sido efectuadas con una máquina piloteadora; con todo lo cual se persiguió estimar la posición de las rocas precuaterarias y la magnitud del descapote.

Con los datos así obtenidos, elaboró un mapa de isopacos con el cual se pretendió obtener indicios seguros sobre el descapote. Con tales bases dibujó 10 perfiles transversales que ilustran sobre la posición y espesor de las diversas capas geológicas, e interpretan la estructura del sub-suelo. Dos de estos perfiles, (B-B' y H-H'), modificados de acuerdo con los resultados de la explotación se presentan en el plano geológico, anexo al presente estudio.

Aunque el mapa de isopacos teóricamente permite predecir el

espesor de los rellenos fluviograciarios y, consiguientemente, la magnitud del descapote por remover, antes de explotar las arcillolitas y las arcillas de la formaci3n Guaduas, las curvas isopacas resultaron bastante hipot3ticas debido a la variaci3n del espesor y a la heterogeneidad del material fluviograciar arrastrado por el hielo.

Es cierto que todas 3reas donde asoman parches de la formaci3n Guaduas contienen arcillas y arcillolitas, que en principio son favorables para iniciar frentes de extracci3n. Empero, la econ3mica explotaci3n de todas las arcillas que subyacen a los dep3sitos fluviograciarios, es muy difcil de predecirla de antemano a causa de los interrogantes que se presentan en cuanto al verdadero espesor de los descapotes, al grado de dureza de los bloques err3ticos que en algunos casos se desmenuzan y se dejan remover por el bulldozer y en otros requieren cantidades considerables de dinamita.

Adem3s, debido a las variaciones litol3gicas y a los cambios de facies mencionados, los materiales deben extraerse selectivamente para obtener las mezclas apropiadas.

Por tales razones, no se han seguido trazando curvas isopacas en el resto del 3rea del permiso, toda vez que solo la experiencia y los ensayos de explotaci3n definen los interrogantes sobre el verdadero volumen y calidad del descapote, lo cual junto con la naturaleza intrinseca del material arcilloso, constituyen factores de incertidumbre difciles de evitar. En consecuencia, el suscrito opina que el sistema de explotaci3n seguido por Minera de los Andes S.A., es acertado, pues se basa en iniciar un frente donde afloran las arcillas seleccionadas y continuarlo hasta el l3mite en el cual la remoci3n del descapote se vuelve antiecon3mica.

b) El sector central pr3cticamente se prescindi3 de ser explotado en detalle, porque desde un principio la sociedad Tubos Moore S.A. reclama los derechos mineros sobre el rect3ngulo central que claramente se indica en el mapa geol3gico y corresponde al permiso No. 2294 otorgado a Tubos Moore.

c) El sector meridional del permiso se explor3 teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones de Lobo-Guerrero y la experiencia adquirida durante la explotaci3n del sector septentrional. Del mismo modo, se construy3 una serie de apiques y trincheras para determinar la naturaleza y la magnitud de las zonas arenosas que afloran al pi3 de la Falla Oriental y de los escarpes de la Formaci3n Guadalupe, as3 como algunos parches fluviograciarios semejantes a los de los descapotes del Sector Septentrional.

Con tales bases, se seleccion3 el extremo sur del permiso, llamado "Ventana de Hierro", porque su borde inferior situado cerca del carreteable carece de grandes bloques rodados y tiene una topograf3a suave, indicativa de la vecindad de un sub-suelo esencialmente constituido por las arcillas de la Formaci3n Guaduas, cosa que se comprob3 plenamente con la construcci3n de dos trincheras profundas, de cerca de 200 mts. de longitud cada

una y 4,60 m. de profundidad que fueron construidas con retroexcavadora, y en las cuales las arcillas de Guaduas se presentan a menos de la profundidad indicada.

III. SUBDIVISION POR CALIDADES

1. Areas Arcillosas

Obviamente, las áreas seleccionadas para la obtención de arcillas son aquellas que en el suelo ó bajo la cubierta de material cuaternario hacen parte de la formación Guaduas. Tales arcillas se indican claramente en la fig. 3, donde se distingue el símbolo Ktg.

Su calidad y propiedades físicas son variables por las razones dadas anteriormente y por su grado de plasticidad. No todos ellos son apropiados para producir un buen ladrillo por sí solos, por lo cual generalmente deben mezclarse con arcillas de este yacimiento o de otros materiales que explota Minera de los Andes en la región. Además, las arcillas muy plásticas (ó grasas) deben mezclarse con cierta cantidad de arena, que actúa como agente desgrasante. Por eso, es muy difícil generalizar y hablar de un solo tipo de arcilla en Soacha, pues fuera de sus condiciones físicas varían con su textura color y demás propiedades que sirven a los fines de fabricación del ladrillo.

2. Areas Arenosas

Las áreas arenosas corresponden a los afloramientos de la formación Guadalupe que corre por el extremo oriental del lote del permiso, así como a la explotación de las areniscas de esta formación los depósitos flurograciares arenosos que, como ya se dijo, forman la mayor parte de capote que cubre la formación Guaduas. Desafortunadamente, los apiques y los costos de explotación han mostrado que dichos depósitos son extremadamente heterogéneos y contienen mezclas de gravas, gravillas, limos, arcilla, lo cual los descarta como agentes desgrasantes.

En todo caso, las reservas de las areniscas del Guadalupe son tan grandes que cabe poca duda de que de ellas se pueda extraer todo los tipos de arenas, al establecer canteras técnicamente bien montadas.

IV. PRODUCCION

La Sociedad Minera de los Andes S.A., en forma periódica ha venido pasando estos datos al Ministerio, de suerte que en este estudio solo se consignan las cifras globales de las arcillas producidas en el permiso 959, así:

1976 a 1980	183.141 mts.3
1981 a 1986	482.229 mts.3

TOTAL PRODUCCION DE ARCILLAS	665.370 mts.3

V. ENSAYOS DE CALIDAD

Como es lo usual en todas las ladrilleras del país y del exterior, la calidad de las arcillas destinadas a la fabricación de ladrillo, se aprecia por las propiedades físicas de los materiales y por su comportamiento durante las diversas etapas de su cocción y elaboración final. Relamente el análisis químico con determinación de los porcentajes de cada uno de los elementos tales como sílica (SiO₂), alúmina (Al₂O₃), calcio (CaO) y hierro (Fe₂O₃), que insiden en la calidad de los ladrillos, no se determinan sino muy esporádicamente. En el caso del permiso 959 todas las arcillas cumplen con los requisitos técnicos, así:

SiO ₂	50 - 75%
Al ₂ O ₃	15 - 25%
CaO	1 - 2%
Fe ₂ O ₃	1 - 3%

Los ensayos físicos, en cambio se hacen rutinariamente en el laboratorio de la Empresa, ya que en función de ellos es que se determinan las necesidades de corregir algunas arcillas y se fijan las proporciones de las mezclas mas adecuadas para la fabricación de los distintos tipos de ladrillo.

Así, se determinan las siguientes propiedades de los diversos elementos: color en crudo, humedad en la mina, textura, agua de amasado, contracción en secado, contracción en cocción, color de quema, contracción total, temperatura y timbre.

Por vía de ilustración, se presentan enseguida algunos ejemplos de los resultados de los ensayos físicos, hechos con muestras del yacimiento del permiso 959:

Como puede observarse fácilmente, las características físicas de las arcillas del permiso son bastante variables, razón de más para usarlas en mezclas con ellas mismas y con otras de los yacimientos de la región.

VI. EXPLOTACION Y CUBICACION

El diseño, construcción y vigilancia de las minas ha estado a cargo de la firma especializada TECNOMINAS, bajo la dirección del experimentado Ingeniero de Minas Hans Schurer. La explotación se hace simplemente por el sistema de "Tajo Abierto" por medio de bancadas de 5 a 8 mts. de altura donde el material se arranca por medio de bulldozer o retroexcavadora, usando muy pocos explosivos, para recoger el material en un cargador mecánico que lo coloca en las volquetas que lo llevan a la estación de preparación y mezcla, antes de entrar a los hornos.

Como Minera de los Andes S.A. ha venido presentando periódicamente al Ministerio de Minas y Energía informes completos junto con los planos y perfiles correspondientes, no se ha creído del caso repetirlos en esta breve reseña.

Respecto a la cubicación del yacimiento debe advertirse que el tonelaje disponible se revisa a medida que avanza la explotación. Sobre los resultados obtenidos, también se ha venido informando al Ministerio.

De acuerdo con los datos dados por Minera de los Andes S.A., el cubicaje considerado como de económica explotación a 31 de diciembre de 1986, es del orden de 1.656.000 metros cúbicos.

Atentamente,

BENJAMIN ALVARADO BIESTER
Matrícula 007 del Consejo
Profesional de Geología

Bogotá, agosto de 1987

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1- ALVARADO B. et al.- 1940/42 - Informes sobre todos los yacimientos de hierro en la Sabana de Bogotá y alrededores. Servicio Geológico Nacional - Informes Nos. 421, 422, 427, 450, 455, 432, 457 y archivo IFI.
- 2- ALVARADO B. -1950- Yacimientos de carbón en la Sabana de Bogotá, incluido en "Yacimientos de Carbón de Colombia" Bol. Min. Petr. No. 154.
- 3- ALVARADO B. - 1954 - Estudio General de todos los yacimientos de arcilla suceptibles de emplearse para ladrillos refractarios. Archivo Acerías Paz del Rio S.A.
- 4- ALVARADO B. - 1961 - a) Posibilidades de gas en el área de la Sabana de Bogotá. Archivo CAR. b) Las arcillas de la formación Bogotá en El Triángulo (San Cristobal y sus peculiaridades) para la producción de gres. Archivo Tubos Moore Ltda. : c) Prospección general y local sobre posibles arcillas refractarias en Soacha. Archivo Ceralit Ltda. Bogotá.
- 5- ALVARADO B. - 1962 - Estudios geológicos de posibles presas en el Río Tunjuelito, en los sitios de La Picota, Cantarrana, Patio Bonito, etc. Cateos y perforaciones. Archivo Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- 6- ALVARADO B. - 1964 - Informes preliminares sobre materias primas para fabricación de refractarios. Archivo Erecos, Medellín.
- 7- BURGL H. - 1956 - Bioestratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. Bol. Geol. v. V, No. 2.
- 8- CARTER H. TENJO S. y TORRES E. - 1963 - Compilación de los estudios sobre arcillas de la Sabana de Bogotá. Bol. Geol. v. XI, Nos. 1-3.
- 9- GEOCOLOMBIA - 1977 - Licencia 349 arcillas Los Ajos, Bosa. Archivo Ladrillera Santafé S.A. Bogotá.
- 10- GEOCOLOMBIA - 1977 - Arcillas de La Fiscala, Usme. Archivo Ladrillera Santafé S.A. Bogotá.
- 11- HAMMEN. TH. VANDER. - 1958 - Estratigrafía del terciario Maestrichtiano Continental y Tecogénesis de los Andes Colombianos. Bol. Geol. Serv. Geol. Nal. v.6 Nos. 1-3, Bogotá.
- 12- HUBACH, E. - 1957 - Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores. Bol. Geol. Inst. Nal., v.5 No. 2, Bogotá.

- 13- JULLIVERT M. - 1963 - Los rasgos tectónicos de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de formación de las estructuras. Universidad de Santander Bol. de Geol. Nos. 1-13, Bucaramanga.
- 14- LOBO-GUERRERO A. Y CIA. LTDA. - 1975 - Estudio Geológico de los Lotes en la Vereda Fusungá (Soacha), con mapa geológico y varios perfiles. Archivo Ladrillera Santafé S.A., Bogotá.
- 15- LEYVA C.A. - 1973 - Estudio Geológico de las arcillas de los Ajos. Tunjuelito al sur de Bogotá. Archivo de Ladrillera Santafé S.A., Bogotá.
- 16- LOBO-GUERRERO GEOLOGIA LTDA. - 1982 - Estudio Geológico de la Cantera del Alto del Retiro, Soacha. Archivo de Ladrillera Santafé S.A., Bogotá.
- 17- RAASVELDT H.C. - 1956 - Plancha L-9 Girardot, escala 1:200.000 Instituto Geológico Nacional. Bogotá.
- 18- ROYO Y GOMEZ J. - 1941 - Columnas estratigráficas de la Cordillera Oriental en Cundinamarca, Serv. Geológico Nacional Informe 315, Bogotá.
- 19- ROYO Y GOMEZ J. - 1941 - Las explotaciones de materiales rocosos y el ornatos y seguridad de Bogotá, Comp. Est. Geol. Of. Colombia T. V. Bogotá.
- 20- ROYO Y GOMEZ J. - 1949 - Mapas Geológicos de Bogotá y del Centro y Sur de la Sabana y breve explicación. Serv. Geol. Nal. Inf. 674, Bogotá.
- 21- SCHEIBE E. A. - 1954 - Estudios Geológicos sobre la Cordillera Oriental de Colombia, Berlín, Alemania.
- 22- SUAREZ HOYOS V. - 1970/71 - Estudios varios sobre las Canteras y arcilla de la Ladrillera Santafé S.A., los cuales se encuentran consultas en planos que no fueron consignados en escritos, debido a su repentino fallecimiento.
- 23- INGEOMINAS (En elaboración) Mapa Geológico de la plancha L-10 escala 1:50.000.