

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL TÍTULO MINERO 6823



**COMPLEMENTO DE INFORMACIÓN
TÍTULO MINERO 6823
EXPEDIENTE AMBIENTAL L-13341
RADICADO CORTOLIMA No. 02766 DE 19/02/2022**

EINGETEC
INGENIERÍA & DISEÑO



Abogado 03 <carolinaperez@martinezcordoba.com>

Expediente L-13341

2 mensajes

Adriana Martínez V. <adrianamartinez@martinezcordoba.com>

17 de febrero de 2022, 15:01

Para: ventanilla@cortolima.gov.co

CC: Gestión Expedientes <sge@martinezcordoba.com>, Abogado 03 <carolinaperez@martinezcordoba.com>

Plano 1 Delimitacion del area del titulo minero...
Plano 2 Poligonos de concesion y zonificación ...
Plano 3 Mapa topografico del area de interes_20...
Plano 4 Mapa Geologia Regional_2018.pdf
Plano 5 Modelo Geológico del Yacimiento_Contac...
Plano 5 Modelo Geológico del Yacimiento_Contac...
Plano 6 al 9 Modelo Geológico del Yacimiento_p...
Plano 10 Hidrogeología_2018.dwg
Plano 11 Hidrología_2018.dwg
Plano 12 Descripcion y Localizacion de las inst...
Plano 13 Flujograma_2018.dwg
Plano 14 Distribución de Reservas_2018.dwg
Plano 15 Plano cronológico de explotación_201...
Plano 16 Escala y duración Prod. esperada @ye...
Plano 17 Escala y duración Prod. esperada @ye...
Plano 18 Escala y duración Prod. esperada @ye...
Plano 19 Escala y duración Prod. esperada @ E...
Plano 20 Cierre y abandono_2018.dwg
Plano 21 Plano de Riesgos Ocupacionales_2018.dwg
Plano 22 Reconformación paisajística_2018.dwg
Plano 24 Cierre y abandono_6823.dwg

Buenas tardes,

Me permito adjuntar información requerida relacionada con modificación de Licencia Ambiental en el expediente de la referencia, en un documento word, un excel y unos planos.

Cordialmente,

--




Adriana Martínez Villegas
Presidente-Abogada

Celular de la firma. 310 221 0353
www.martinezcordoba.com.co
Calle 95 No. 11-51 Oficina 404
Bogotá - Colombia

WWW.MARTINEZCORDOBA.COM.CO

2 archivos adjuntos

 **L-13341 (1).pdf**
13155K

 **e. FORMATO IE1 6823_2022.xls**
7184K

Adriana Martínez V. <adrianamartinez@martinezcordoba.com>

25 de febrero de 2022, 11:37

Para: Abogado 03 <carolinaperez@martinezcordoba.com>, Gestión Expedientes <sge@martinezcordoba.com>

----- Forwarded message -----

De: **VENTANILLA VENTANILLA** <ventanilla@cortolima.gov.co>

Date: sáb, 19 feb 2022 a las 13:22

Subject: Fwd: Expediente L-13341

To: Adriana Martínez V. <adrianamartinez@martinezcordoba.com>

Cc: JAZMIN YURANY CHIVATA GARZON <jazmin.chivata@cortolima.gov.co>

Cordial saludo,

Su correo electrónico fue radicado con **No. 02766 de 19/02/2022**

Puede hacer seguimiento a su solicitud en el siguiente enlace <http://ovirtual.cortolima.gov.co/ovirtual/correntrd.php>

Opción = **Sede** : Correo Electrónico. - **Registro**: No de Radicado. - **Fecha** de radicado.

Cordialmente,

Ventanilla Única – CORTOLIMA

Ibagué - Tolima

www.cortolima.gov.co



[Texto citado oculto]


Evite imprimir este mensaje si no es estrictamente necesario. De esta manera se ahorra agua, energía y recursos forestales.

AVISO LEGAL: Este mensaje de correo electrónico está dirigido para ser usado exclusivamente por su(s) destinatario(s); puede contener información confidencial y/o reservada la cual deberá ser protegida legalmente. Si usted no es el destinatario, por favor informe al remitente de cualquier distribución o reproducción del mismo, o de cualquiera de sus anexos y elimínelo inmediatamente. Cualquier actividad no autorizada podría tener consecuencias legales indicadas en la ley 1273 del 5 de Enero de 2009 y todas aquellas que apliquen. Las opiniones expresadas en este mensaje son responsabilidad exclusiva de quien las emite y no necesariamente reflejan la posición institucional de la Corporación Autónoma Regional del Tolima, tampoco comprometen la responsabilidad institucional por el uso que el destinatario haga de las mismas.

--

<p>Adriana Martínez Villegas Presidente-Abogada</p> <p>Celular de la firma. 310 221 0353 www.martinezcordoba.com.co Calle 95 No. 11- 51 Oficina 404 Bogotá – Colombia</p>	<p>Martínez, Córdoba</p> <p>& ABOGADOS ASOCIADOS</p>
<p>WWW.MARTINEZCORDOBA.COM.CO</p>	

2 archivos adjuntos

 **L-13341 (1).pdf**
13155K

 **e. FORMATO IE1 6823_2022.xls**
7184K

Bogotá, febrero 17 de 2022

Doctor
JUAN CARLOS GUZMÁN CORTÉS
Subdirector Jurídico
CORTOLIMA
Ibagué

REF: **Expediente L-13341**

En mi calidad de apoderada de **CEMEX COLOMBIA S.A.** me permito dar respuesta a su comunicación 100.04.4.1 en los siguientes términos:

- A. La Corporación nos indica que dado que con la Solicitud de modificación de Licencia Ambiental se allega un Plan de Manejo Ambiental, deberá aclararse, si las medidas contenidas en la actualización en la que insiste, están inmersas en el Plan de Manejo Ambiental presentado con la solicitud de Modificación de Licencia Ambiental.

Al respecto he de aclarar que la presentación del Plan Manejo Ambiental con radicado de entrada No. 3326 del 28 de febrero de 2014, obedece no a una solicitud como necesidad de la Compañía sino **al cumplimiento de una obligación** establecida en el instrumento de manejo y control vigente. En efecto, el artículo cuarto de la Resolución 1498 del 21 de noviembre de 2005 textualmente dice:

“Artículo cuarto. as actividades y obras que se autorizan son: la explotación de caliza en la zona descrita según el plano 1; el funcionamiento y operación de la Planta de trituración; el proyecto de construcción de la nueva línea de conducción para el Acueducto de Payandé y el Hobo; así como las demás obras del Plan de Manejo Ambiental, descritas en el Cuadro 7. Cumplidos los primeros cinco (5) años se debe presentar la actualización del PMA para los restantes años.” (Subraya y negrita fuera de texto)

Por ello, fue en cumplimiento del artículo cuarto de la Resolución No. 1498 de 2005 que se allegó el PMA y dado que se requiere que las medidas allí descritas sean las aplicables al instrumento, es que venimos insistiendo en su evaluación.

Por tanto, el efecto jurídico de dicho análisis técnico debe ser **que se declare atendida la obligación establecida en el instrumento ambiental** y que, como se explicó, sean las medidas allí descritas las aplicables al proyecto.

Otro tema diferente lo constituye la petición de modificación de la licencia ambiental con radicado No. 138 del 7 de enero de 2022, con el propósito de incluir o modificar unos permisos especiales y que se puedan intervenir unas áreas que hacen parte del PTO pero que no están consideradas en la Resolución 1498 de 2005 que claramente especifica que el área autorizada es la contenida en el Plano 1.

En este segundo caso el efecto jurídico es totalmente diferente y no debe considerarse que estamos pidiendo tener dos Planes de Manejo distintos para un solo proyecto minero. El efecto jurídico del análisis técnico del estudio aportado será eventualmente que **se autorice la modificación de la Licencia Ambiental**.

Siendo así las cosas, si la corporación considera que puede haber una única evaluación técnica única por economía procesal, dado que a pesar de haber cumplido la obligación en tiempo está pendiente de evaluación, no tenemos objeción en ello. Sin embargo, consideramos que el resultado debe cobijar dos pronunciamientos distintos a saber:

- a) Entender cumplida una obligación del instrumento ambiental contenida en el artículo cuarto de la Resolución 1498 de 2005 y que produzca los efectos jurídicos previstos en dicho acto administrativo, y
 - b) Autorizar la modificación de la licencia ambiental en los aspectos que se han solicitado, con los efectos jurídicos previstos en la normatividad vigente.
- B. Nos informa igualmente la Corporación que respecto de la autorización para remoción de 4 individuos arbóreos con un volumen inferior a 20m³ con el fundamento legal expuesto, ese supuesto normativo no es aplicable al presente caso, toda vez que ello correspondería a un aprovechamiento forestal único.

Al respecto he de manifestar que el Decreto 1076 de 2015 dice lo siguiente:

Artículo 2.2.1.1.3.1. *Las clases de aprovechamiento forestal son:*

*a. Únicos. Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos **se demuestre mejor aptitud de uso del suelo** diferente al forestal o cuando existan **razones de utilidad pública e interés social**. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque. (negrita fuera de texto)*

Artículo 2.2.1.1.5.1. *Verificación. Cuando la Corporación reciba solicitud de aprovechamiento forestal único de bosque natural ubicado en terrenos de dominio público deberá verificar, como mínimo, los siguientes:*

- a) Las razones de utilidad pública e interés social, cuando éstas sean el motivo de la solicitud;*
- b) Que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso pueden ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de las Reservas Forestales creadas por la Ley 2 de 1959 y el Decreto 0111 de 1959;*
- c) Que el área no se encuentre al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales de las áreas forestales protectoras, productoras, productoras o protectoras – productoras ni al interior de las reservas forestales creadas por la Ley 2 de 1959;*
- d) Que en las áreas de manejo especial, tales como las cuencas hidrográficas en ordenación, los distritos de conservación de suelos y los distritos de manejo integrado u otras áreas protegidas, los bosques no se encuentren en sectores donde deba conservarse, de conformidad con los planes de manejo diseñados para dichas áreas.(...)”*

Los árboles que es necesario aprovechar, se ubican en la vía hacia la mina y afectan la visibilidad de los vehículos que transitan, creando un riesgo de accidente. Ya se tuvo un percance que no se debe repetir, con un vehículo de la mina y una moto con personas particulares que transitaban.

Por tanto, solicito respetuosamente se reconsidere la interpretación que se hace sobre la necesidad de un permiso de aprovechamiento único, dado que no se cumple con el supuesto normativo relacionado con “**una mejor aptitud de uso del suelo**”, aún cuando la existencia de esos árboles, afecten la actividad minera en su componente de transporte y vía de acceso, como actividad de utilidad pública e interés general.

C. Finalmente nos dice que se hace necesario que sean aportados previo al inicio del trámite ambiental unos documentos como justificación necesaria. En relación con estos tenemos:

- **Contrato de concesión con acogimiento a la Ley 685 de 2001**

Se anexa el contrato.

- **Auto PARI No. 1405 del 24 de noviembre de 2020 en la que se aprueba el PTO, en el que se contemplan nuevas áreas de explotación para los cuales se solicita la modificación de la licencia ambiental.**

Se adjunta Auto PARI No. 1405 del 24 de noviembre de 2020 de la ANM.

- **Certificado de RMN en el que conste dicha inscripción**

Se allega el certificado de registro minero del título minero 6823.

- **PTO en el que se contemplan nuevas áreas de explotación para las cuales se solicita la modificación de la licencia ambiental.**

Se provee el PTO de las nuevas áreas.

- **Informe de Estado de Emisiones IE1, que respalda la solicitud para ampliar el permiso de emisiones atmosféricas para el PIT de explotación.**

Se anexa el Informe de Estado de Emisiones IE1.

Martínez, Córdoba

& A B O G A D O S
A S O C I A D O S

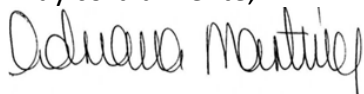
- **Costos de inversión y operación del trámite de renovación de PMA impulsado en 2014.**

Se incluyen los costos de inversión y operación para 2014.

- **Aclarar si dentro de la solicitud de modificación que incluye un aprovechamiento forestal del 13,11 hectáreas, se encuentran incluidos los 4 individuos arbóreos con volumen inferior a 20m³, y justificación sobre la procedencia de esta solicitud como aprovechamiento forestal de árboles aislados, por lo que es aplicable al caso presente.**

Solicito se considere lo argumentado en el presente escrito sobre la necesidad de obtener un permiso de aprovechamiento forestal único, para justificar la procedencia de esta solicitud de autorización de aprovechamiento de árboles aislados. Lo anterior, dado que se trata de mejorar la condición de seguridad de la vía, al remover los árboles que reducen la visibilidad y ponen en peligro tanto a los trabajadores de la empresa, como a la comunidad que transita en motos y otros vehículos por la misma vía de acceso a la mina.

Muy cordialmente,



ADRIANA MARTINEZ VILLEGAS


CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.

Entre los suscritos, **AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM**, agencia estatal de naturaleza especial, del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, técnica y financiera, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, representada en este acto por su Vicepresidente de Contratación y Titulación (E), el doctor **JOSÉ SAÚL ROMERO VELÁSQUEZ**, identificado con la cédula de ciudadanía número 80.816.651 de Bogotá, debidamente facultado para suscribir el presente acto por el Decreto-Ley 4134 del 3 de noviembre de 2011 expedido por el Ministerio de Minas y Energía, las Resoluciones No. 206 del 22 de marzo de 2013, 310 del 05 de mayo de 2016, 319 del 14 de junio de 2017 y 357 del 17 de junio de 2019, proferidas por la Agencia Nacional de Minería, en adelante **LA CONCEDENTE**, de una parte y, de la otra, la sociedad **CEMEX COLOMBIA S.A.**, identificada con NIT 860.002.523- 1, constituida por escritura pública número 1106 de la Notaria 3 de Bogotá, el 29 de julio de 1927 e inscrita el 29 de julio de 1927, bajo el No. 113 del Juzgado 4 Civil de Circuito, como sociedad denominada **COMPAÑÍA DE CEMENTOS PORTLAND DIAMANTE**, la cual, posteriormente, mediante Escritura Pública Número 2552 otorgada en la notaria 45 de Bogotá el 18 de julio de 2002, inscrita en la Cámara de Comercio de Bogotá el 30 de julio de 2002, bajo el número 837871 del libro IX, cambio su nombre por el de **CEMEX COLOMBIA S.A.**, representada en este acto por su apoderada la doctora **ADRIANA LUCIA MARTÍNEZ VILLEGAS**, identificada con cédula de ciudadanía No. 39.693.130 y portadora de la tarjeta profesional No. 59.135 del C.S de la J., quien en adelante se llamará **EL CONCESIONARIO**, hemos acordado celebrar el presente contrato de concesión, con base en la facultad otorgada a **LA CONCEDENTE** en el artículo 317 del Código de Minas y las funciones previstas en el artículo 4°, numerales 1° y 2° del Decreto- Ley 4134 de 2011, previas las siguientes **CONSIDERACIONES**: (i) El día 19 de abril de 1995, el MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA y la Sociedad **CEMENTOS DIAMANTE DE IBAGUÉ S.A.**, celebraron el Contrato de Concesión para Mediana Minería No. 6823, con el objeto de explotar económicamente un yacimiento de mineral de CALIZA, con un porcentaje mínimo de explotación anual de 180.000 toneladas, en una extensión superficial de 93,8425 hectáreas, en jurisdicción del municipio de SAN LUIS, departamento del TOLIMA, por el término de 30 años contados a partir del 08 de mayo de 1995, fecha de inscripción en el Registro Minero Nacional. (Folios 344R-351R, principal 2, expediente digital). (ii) El 16 de octubre de 2001 con radicado 4503, la Dra. Adriana Martínez Villegas, en su calidad de apoderada de la sociedad titular, solicitó modificación al régimen jurídico aplicable al contrato de concesión No. 6823, en virtud de lo establecido en artículo 349 de la Ley 685 de 2001. (Folio 532R, principal 3, expediente digital). (iii) Por medio de Resolución No. 10900214 de fecha 30 de octubre de 2001, inscrita en el Catastro Minero Colombiano (CMC) el 22 de marzo de 2006, se resolvió declarar perfeccionada la cesión de los derechos y obligaciones emanados del contrato de concesión No. 6823, en favor de la sociedad **CEMENTOS DIAMANTE S.A.** (Folio 527R, principal 3, expediente digital). (iv) Mediante concepto técnico No. 065 del 14 de febrero de 2003, se aceptó y aprobó el Informe Final de Exploración y el Programa de Trabajos y Obras. (Folios 569R-573R, principal 3, expediente digital). (v) En virtud de la Resolución No. 1180261 del 16 de julio de 2003, inscrita en el CMC el 23 de marzo de 2006, se resolvió modificar el nombre del titular del contrato de concesión No. 6823, quien en adelante será la sociedad **CEMEX COLOMBIA S.A.**, identificada con Nit. 860.002.5231. (Folios 585R-586R, Principal 3, expediente digital). (vi) Con radicado No. 5776 del 25 de abril de 2007, la doctora **ADRIANA MARTINEZ VILLEGAS**, actuando en calidad de apoderada de la sociedad **CEMEX COLOMBIA S.A.**, identificada con NIT 860.002.523- 1, solicitó la elaboración de la nueva minuta del Contrato de Concesión, con base en lo dispuesto por la Ley 685 de 2001, teniendo en cuenta que se tiene aprobada la actualización del Programa de Trabajos y Obras. (Folio 667R, principal 4, expediente digital). (vii) A través de Auto No. 000315 del 06 de abril de 2017, notificado por estado jurídico 12 del 12 de abril de 2017, se informó a la sociedad **CEMEX COLOMBIA S.A.**, que debido a la superposición existente entre los Contratos de Concesión Nos. 6823 y 0745-73 no es posible continuar el trámite de acogimiento a la Ley 685 de 2001 presentado el 17 de octubre de 2001 dentro del Título Minero No. 6823, hasta que se resuelva dicha superposición entre los mencionados Títulos Mineros. (Folios 1133R-1135V, principal 5, expediente digital). (viii) Por medio de auto No. 000434 del 04 de mayo de 2017, se dejó sin efecto el Auto No. 000315 del 06 de abril de 2017, por cuanto si bien se presenta superposición parcial con el título 0745-73, los minerales a explotar de las dos concesiones difieren, por lo que se presentarían concesiones concurrentes conforme a lo señalado en el artículo 63 de la Ley 685 de 2001. (Folios 1157R-1159V, principal 5, expediente digital). (ix) El 20 de junio de 2019

CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.

con radicado No. 20195500837852, la Dra. Adriana Martínez Villegas, en su calidad de apoderada de la sociedad titular solicitó prórroga del contrato de concesión minera en virtud a lo dispuesto en el artículo 25 de la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019. (x) A través de concepto técnico del 10 de marzo de 2020 emitido por el Grupo de Modificaciones a Títulos Mineros, se concluyó: "...respecto a la superposición que presentan los Títulos No. 6823 y 0745-73, se comprobó que la autoridad minera en su momento la evaluó y dio viabilidad al otorgamiento del título 0745-73 aplicando el artículo 25 del Decreto 2655 de 1988, conforme se evidencia en dicho expediente, por lo anterior se puede continuar con el trámite de Derecho de Preferencia..." (xi) Mediante AUTO PARI No. 956 del 28 de julio de 2020, el cual acogió el concepto técnico PARI No. 719 del 24 de julio de 2020, se resolvió: "Por medio del Grupo de Información y Atención al Minero, REMITIR a la Vicepresidencia de Contratación Y Titulación para que se pronuncie respecto de la solicitud de acogimiento al artículo 349 de la Ley 685 de 2001, **en el entendido que técnica y jurídicamente es viable dicha solicitud allegada mediante radicado No. 4503 del 17 de octubre de 2001, de acuerdo a lo estipulado en Concepto Técnico PAR Ibagué No. 719 del 24 de julio de 2020.**"(Destacado fuera del texto original). (xii) El 13 de agosto de 2020, el Grupo de Evaluación de Modificaciones a Títulos Mineros, emitió concepto técnico, concluyendo: "Una vez consultado el Visor Geográfico de Anna Minería, se evidenció que el Título No. 6823, No presenta superposición con zonas excluibles o restringidas de la minería de acuerdo a los Art. 34 y 35 de la Ley 685 de 2001. Sin embargo, presenta Superposición Total con ZONAS MICROFOCALIZADAS Y MACROFOCALIZADAS - RESTITUCIÓN DE TIERRAS, es preciso señalar que dicha cobertura es de carácter informativo. (...) Se informa que respecto a la superposición que presentan los Títulos N° 6823 y 0745-73, se comprobó que la Autoridad Minera en su momento la evaluó y dio viabilidad al otorgamiento del Título 0745-73 aplicando el artículo 25 del Decreto 2655 de 1988, conforme se evidencia en dicho expediente, por lo anterior se puede continuar con el trámite Derecho de Preferencia del Título 6823." (xii) Así mismo, se analizaron los siguientes documentos: a) Verificado en el sistema de información de la Procuraduría General de la Nación SIRI, al 14 de agosto de 2020, **EL CONCESIONARIO** no registra sanciones ni inhabilidades vigentes según certificados Nos. 148682336 y 148682289. b) Consultado el sistema de información de la Contraloría General de la República, a 14 de agosto de 2020, se estableció que el **EL CONCESIONARIO**, no se encuentra registrado como responsable fiscal, según código de verificación Nos. 39693130200814134246 y 860002523200814134143. c) Por otra parte verificados los antecedentes judiciales en la página web de la Policía Nacional y los antecedentes disciplinarios de abogados en la Página Web de la Rama Judicial (Sala disciplinaria), al 14 de agosto de 2020, la Dra. ADRIANA LUCIA MARTINEZ VILLEGAS, identificada con cédula de ciudadanía No. 39.693.130 y portadora de la tarjeta profesional No. 59.135 del C.S de la J, NO registra antecedentes penales, requerimientos judiciales así como tampoco aparece sanción disciplinaria según certificado No. 570742. d) Una vez consultado el Certificado de Registro Minero Nacional de fecha 14 de agosto de 2020, se constató que el título No. 6823, no presenta medidas cautelares, así como, consultado el número de identificación de la sociedad titular, a través de la página web oficial del Registro de Garantías Mobiliarias de **CONFECÁMARAS**, si bien, se registra una garantía constituida, ésta no recae sobre los derechos que le corresponden a la sociedad titular dentro del contrato de concesión No. 6823. (x) El artículo 349 de la Ley 685 de 2001 establece: "(...) Solicitudes y propuestas. Las solicitudes de licencias de exploración y explotación y los contratos de concesión, que al entrar en vigencia el presente Código se hallaren pendientes de otorgamiento o celebración, continuarán su curso legal hasta su perfeccionamiento, conforme a las disposiciones anteriores. **Sin embargo, el interesado, dentro de los dos (2) meses siguientes a la fecha de tal vigencia, podrá pedir que sus solicitudes de licencia se tramiten de acuerdo con las nuevas disposiciones sobre propuestas de contrato de concesión o se modifiquen las licencias de exploración o explotación o los contratos que hubiere suscrito, para ser ejecutados como de concesión para explorar y explotar, en los términos y condiciones establecidos en este Código.** En la modificación de tales contratos se fijará el término para la exploración, descontando el tiempo de duración de las licencias que les hubieren precedido." (Destacado fuera del texto). (xi) Por su parte, la Oficina Asesora Jurídica de la Agencia Nacional de Minería, en cuanto a la conversión de Licencias de Explotación a Contrato de Concesión mediante Concepto radicado No. 20191200269017 del 25 de febrero de 2019, señaló: "(...) Con la entrada en vigencia de la Ley 685 de 2001, el derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal únicamente se puede constituir, declarar y probar a través de un contrato de concesión minero debidamente otorgado e inscrito en el Registro Minero Nacional, constituyéndose en el régimen legal aplicable para los títulos mineros otorgados a partir de su entrada en vigencia. No obstante lo anterior, la Ley 685 de 2001, en su artículo 14, deja a salvo los derechos provenientes de las licencias de exploración, permisos o licencias de explotación, contratos de explotación y contratos



CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.

sobre áreas de aporte celebrados antes de su entrada en vigencia, indicando que continuarían rigiéndose por las disposiciones contenidas en el régimen anterior, esto es el Decreto 2655 de 1988, señalando además, en el artículo 348 de la referida ley, que no se afectaría la validez de los títulos mineros mencionados en el citado artículo. Así pues, el Decreto 2655 de 1998, establece sobre las licencias de explotación, en su artículo 46 lo siguiente: (...). Por su parte, el artículo 349 del Código de Minas - Ley 685 de 2001, previo que las solicitudes de exploración y explotación y los contratos de concesión, que al entrar en vigencia el nuevo código, se hallaren pendientes de otorgamiento o celebración, continuarán su curso hasta su perfeccionamiento, conforme a las disposiciones anteriores, esto es el Decreto 2655 de 1988, indicando que el interesado, podría dentro de los dos (2) meses siguientes a su entrada en vigencia, pedir que sus solicitudes de licencia se tramitaran de acuerdo a las nuevas disposiciones sobre propuestas de contrato de concesión o se modificaren las licencias y contratos que se hubieren suscrito, para ser ejecutados como de concesión para explorar y explotar, en los términos y condiciones de la Ley 685 de 2001. Así las cosas, en los artículos 46 del Decreto 2655 de 1988 y 349 del Código de Minas - Ley 685 de 2001, se señalan dos posibilidades para las licencias de explotación de convertirse a contrato de concesión para lo cual debía presentarse la correspondiente solicitud dos (2) meses antes del vencimiento de la licencia de explotación o dentro de los dos (2) meses siguientes a la fecha de entrada en vigencia de la Ley 685 de 2001, respectivamente. (...)" . Por lo tanto, es procedente continuar con el trámite contractual regido por las siguientes cláusulas: **CLÁUSULA PRIMERA. - Objeto.** El presente contrato tiene por objeto la realización por parte de **EL CONCESIONARIO** de un proyecto de explotación económica y sostenible, de un yacimiento de **CALIZA**, en el área total descrita en la cláusula segunda de este contrato, así como los que se hallaren asociados o en liga íntima o resultaren como subproductos de la explotación. **EL CONCESIONARIO** tendrá la libre disponibilidad de los minerales objeto del contrato de concesión que llegue a extraer en cumplimiento del Programa de Trabajos y Obras, aprobado por **LA CONCEDENTE**. Los minerales In Situ son del Estado Colombiano y una vez extraídos, serán de propiedad de **EL CONCESIONARIO**. **PARÁGRAFO.- Adición de Minerales** Cuando por los trabajos de exploración o explotación se encontraren minerales distintos de los que son objeto del presente contrato y que no se encontraren en las circunstancias señaladas en el artículo 61 del Código de Minas, **EL CONCESIONARIO** podrá solicitar que su concesión se extienda a dichos minerales en los términos del artículo 62 del Código de Minas. **CLÁUSULA SEGUNDA.- Área del contrato.** El área objeto del presente contrato corresponde a la alinderación que se define por las coordenadas que se mencionan a continuación¹:

MUNICIPIOS-DEPARTAMENTO	SAN LUÍS - TOLIMA
ÁREA TOTAL	93,8837 hectáreas
SISTEMA DE REFERENCIA GEOGRÁFICO	MAGNA SIRGAS
COORDENADAS	GEOGRÁFICAS

VERTICE	LATITUD	LONGITUD
1	4,28848	-75,11055
2	4,28688	-75,11214
3	4,29020	-75,11195
4	4,29215	-75,11308
5	4,29314	-75,11560
6	4,29612	-75,11712
7	4,30315	-75,10452
8	4,31315	-75,11145
9	4,31468	-75,10993
10	4,30221	-75,10129
11	4,29474	-75,11416

¹ Concepto Técnico emitido Grupo de Evaluación de Modificaciones a Títulos Mineros del 13 de agosto de 2020.

CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.

El área total antes descrita está ubicada en jurisdicción del municipio de **SAN LUIS**, departamento del **TOLIMA** y comprende una extensión superficial total de 93,8837 hectáreas, distribuida en 1 zona, la cual se representa gráficamente en el plano topográfico que corresponde al Anexo No.1 de este contrato y hace parte integral del mismo. El área se entrega como cuerpo cierto, en consecuencia, **EL CONCESIONARIO** no tendrá derecho a reclamo alguno en el evento de que la extensión comprendida dentro de los linderos antes indicados sea mayor o menor que la enunciada o calculada en este contrato. **LA CONCEDENTE** no se compromete con **EL CONCESIONARIO** a ninguna obligación de saneamiento por evicción o vicios redhibitorios sobre el área contratada. Al finalizar el período de Exploración, **EL CONCESIONARIO** deberá presentar la delimitación definitiva de la zona del área contratada, que va a quedar vinculada a los trabajos y obras de explotación, más las obras estrictamente necesarias para el beneficio, transporte interno, servicios de apoyo y obras de carácter ambiental, para lo cual se deberán tener en cuenta los valores, ubicación y cálculo de las reservas existentes al igual que la producción esperada en el Programa de Trabajos y Obras. Con oportunidad de esta delimitación, **EL CONCESIONARIO** estará obligados a devolver, en lotes continuos o discontinuos las partes del área que no serán ocupadas por los trabajos y obras mencionados. El área retenida deberá estar constituida por una extensión continua, que será inscrita en el Registro Minero Nacional. En todo caso no se permitirá retener áreas que no sean económicamente explotables. **CLÁUSULA TERCERA. - Valor del Contrato.** El presente contrato al momento de perfeccionarse será de valor indeterminado pero determinable según la actividad que esté desarrollando **EL CONCESIONARIO**, de conformidad con las contraprestaciones de este contrato. Para efectos fiscales su valor se definirá con cada pago o abono en cuenta determinado sobre las contraprestaciones a favor del Estado, de acuerdo con la cláusula séptima. **CLÁUSULA CUARTA. - Duración del Contrato y Etapas.** El presente contrato tendrá una duración máxima de **TREINTA (30) AÑOS**, contados a partir de la fecha de su inscripción en el Registro Minero Nacional según lo señalado en el Artículo 70 del Código de Minas. Como mínimo dos (2) años antes de vencerse el período de explotación, encontrándose a paz y salvo con todas las obligaciones derivadas del contrato y pagado las sanciones que se le hubieren impuesto hasta la fecha de la solicitud, **EL CONCESIONARIO** podrá solicitar la prórroga del mismo hasta por treinta (30) años, la cual no será automática y **LA CONCEDENTE** podrá exigir nuevas condiciones y pactar contraprestaciones adicionales a las regalías de conformidad con el Decreto 1975 de 2016 o aquellas normas que lo modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. La prórroga solicitada se perfeccionará mediante un acta suscrita por las partes, la cual surtirá efectos a partir de la inscripción en el Registro Minero Nacional y para todos los efectos se sujetará a lo establecido en el artículo 53 de la Ley 1753 de 2015, o aquellas normas que la modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. **PARÁGRAFO. - EL CONCESIONARIO** deberá presentar un nuevo Programa de Trabajos y Obras para la vigencia de la prórroga, según lo establece el Decreto 1073 de 2015, o aquellas normas que lo modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. **CLÁUSULA QUINTA. - Autorizaciones Ambientales.** La gestión ambiental está incluida como una obligación del presente contrato a cargo de **EL CONCESIONARIO**. Para la etapa de explotación se debe contar con el acto administrativo ejecutoriado y en firme, en que la autoridad ambiental competente haya otorgado la Licencia Ambiental. **PARÁGRAFO. -** Adicionalmente, en caso de que se establezca la presencia de grupos étnicos en el área del presente contrato de concesión minera, **EL CONCESIONARIO** deberá realizar la consulta previa conforme a lo establecido en la ley. **CLÁUSULA SEXTA. - Autorización de la autoridad competente.** En caso de encontrarse el área otorgada en zona de minería restringida, deberá contarse con la correspondiente autorización de la autoridad competente, en los términos previstos en el artículo 35 de la Ley 685 de 2001, o en la norma que lo modifique, complemento o sustituya. **CLÁUSULA SÉPTIMA. - Obligaciones a cargo del CONCESIONARIO.** Además del cumplimiento del objeto contractual en los términos establecidos por la normativa vigente, son obligaciones de **EL CONCESIONARIO** en desarrollo del presente contrato: **7.1.** Planear, diseñar, operar y dar cierre a sus operaciones de tal manera que promueva el desarrollo económico y social, en cumplimiento al Programa de Trabajos y Obras PTO, y las Guías Minero Ambientales adoptadas por la Autoridad Minera para ejecutar las labores de explotación, así como con las condiciones fijadas por el Gobierno Nacional conforme al artículo 24 de la Ley 1753 de 2015 o aquellas normas que la modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. **7.2.** Presentar el acto administrativo, ejecutoriado y en firme, en que la autoridad competente haya otorgado la Licencia Ambiental, para ejecutar las labores y trabajos de Explotación. **7.3.** Presentar

**CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.**

dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha de perfeccionamiento de este Contrato de Concesión, el Programa de Trabajos y Obras, a desarrollar en el área total del contrato durante la etapa de Explotación, ajustándose a lo dispuesto en el artículo 84 del Código de Minas y a los Términos de referencia. 7.4 Dar cumplimiento a las características, dimensiones y calidades señaladas en el Programa de Trabajos y Obras aprobado. Sin embargo, **EL CONCESIONARIO** podrá, durante su ejecución, hacer los cambios y adiciones que sean necesarios. **LA CONCEDENTE** y la autoridad ambiental deberán ser informados previamente de tales cambios y adiciones junto con una justificación de los mismos y podrán ser ejecutados una vez aprobados los ajustes por las autoridades minera y ambiental. El mencionado Programa de Trabajos y Obras, debidamente aprobado, será el Anexo No. 3 del presente contrato. 7.5. Llevar los registros e inventarios actualizados en la fase de explotación, de la producción en boca o borde de mina y en sitios de acopio, para establecer en todo tiempo los volúmenes de los minerales en bruto y de los entregados a las plantas de beneficio y, si fuere el caso, a las de transformación. Estos registros e inventarios se suministrarán trimestralmente a la Autoridad Minera. Para el efecto, **EL CONCESIONARIO** deberá diligenciar y suministrar el Formato Básico Minero adoptado por **LA CONCEDENTE**. 7.6. Poner en práctica las reglas, métodos y procedimientos técnicos propios de la explotación minera, que eviten daños a los materiales explotados o removidos o que deterioren o esterilicen las reservas In Situ susceptibles de eventual aprovechamiento. 7.7. Pagar las regalías establecidas en la Ley vigente al momento del perfeccionamiento del presente contrato para el mineral o minerales objeto del mismo. En todo caso, el monto de las regalías y el sistema para liquidarlas y reajustarlas, serán los vigentes a la fecha del perfeccionamiento del contrato de concesión y se aplicarán durante toda su vigencia. 7.8. Pagar los impuestos o gravámenes del orden nacional, departamental o municipal que su actividad cause, cuando sean aplicables. 7.9. Presentar toda la información requerida por **LA CONCEDENTE** y la correspondiente a la información técnica y económica generada en desarrollo de los trabajos mineros conforme a las condiciones y la periodicidad que se haya dispuesto por **LA CONCEDENTE** para el efecto, durante la vigencia del contrato, la cual gozará de reserva en los términos dispuestos en el artículo 88 de la Ley 685 de 2001 o la norma que la modifique, reemplace o sustituya. 7.10. Adoptar y mantener las medidas que correspondan en la ejecución de los trabajos a realizar durante todas las etapas del proyecto y disponer del personal y de los medios materiales necesarios para preservar la vida e integridad de las personas vinculadas a él y de terceros de conformidad con las normas vigentes sobre seguridad e higiene minera y salud ocupacional. 7.11 Presentar a la Autoridad Minera un Plan de Gestión Social, que cumpla con lo señalado en la Resolución No. 318 del 20 de junio de 2018, modificada por la Resolución 406 de 28 de junio de 2019, expedidas por la Agencia Nacional de Minería, o aquellas normas que la modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan; la formulación de este plan será presentada por el titular minero dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes al perfeccionamiento del presente contrato. Así mismo, el Plan de Gestión Social a ejecutar debe contener los proyectos, programas, y actividades que serán ejecutados por **EL CONCESIONARIO** de acuerdo con la escala de producción y capacidad técnica y económica de **EL CONCESIONARIO**. La verificación del cumplimiento de esta obligación por parte de la Autoridad Minera hará parte del proceso de fiscalización de conformidad con el inciso 2o del artículo 22 de la Ley 1753 del 9 de junio de 2015 y la Resolución No. 318 del 20 de junio de 2018, modificada por la Resolución 406 de 28 de junio de 2019, expedidas por la Agencia Nacional de Minería, o aquellas normas que las modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. **PARÁGRAFO:** El Plan de Gestión Social que se desarrolle en virtud del contrato de concesión, consolidará proyectos, programas y actividades para prevenir, mitigar, y atender los riesgos sociales generados por el desarrollo del proyecto minero; así como incrementar las oportunidades y beneficios generados por el mismo, considerando el respeto a los Derechos Humanos y en concordancia con el Plan de Desarrollo Municipal, Departamental y Nacional. 7.12. **EL CONCESIONARIO** durante todas las etapas del ciclo minero deberá informar y socializar a la comunidad del área de influencia directa del título minero, el proyecto a desarrollar. Para estos efectos, antes de iniciar la ejecución de su contrato de concesión informará al ente territorial el inicio del proyecto y una vez termine cada etapa, a saber, exploración, construcción y montaje, explotación y cierre, socializará con la comunidad del área de influencia, los resultados de la misma y las actividades a desarrollar en el área. **PARÁGRAFO:** Este espacio puede ser concurrente con el espacio de construcción del Plan de Gestión Social, pero el concesionario deberá llevar trazabilidad de cada de uno de ellos por separado para dar cumplimiento a esta

CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.

obligación. **7.13** Adoptar las medidas de protección del ambiente sano, las cuencas hídricas, el desarrollo económico, social, cultural de sus comunidades y la salubridad de la población, frente a las posibles afectaciones que pueda derivarse de la actividad minera de conformidad con la Ley 1753 del 9 de junio de 2015 o aquellas normas que la modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. **7.14.** En caso de existir obligaciones pendientes de cumplir por parte de los titulares del Contrato No. 6823, estas se entenderán incorporadas como obligaciones del presente contrato y en consecuencia **LA CONCEDENTE** podrá exigir su cumplimiento. **CLÁUSULA OCTAVA.- Indemnidad.** **EL CONCESIONARIO** se obliga a mantener indemne en todo momento a **LA CONCEDENTE** frente a cualquier demanda o controversia judicial, de cualquier naturaleza, que tenga como causa la ejecución del presente contrato, en tal virtud, se obliga a responder por las condenas, perjuicios, gastos de defensa judicial y extrajudicial, peritajes y demás erogaciones económicas en que deba incurrir **LA CONCEDENTE** con ocasión de la reclamación judicial derivada de la ejecución del contrato. **CLÁUSULA NOVENA.- Autonomía Empresarial.** En la ejecución de los estudios, trabajos y obras de exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio y transformación, **EL CONCESIONARIO** tendrá plena autonomía técnica, industrial, económica y comercial. Por lo tanto, podrán escoger la forma y orden de aplicación de los sistemas y procesos y determinar libremente la localización, movimientos y oportunidad del uso y dedicación del personal, equipos, instalaciones y obras, siempre y cuando se garantice el aprovechamiento racional de los recursos mineros y la conservación del medio ambiente, sin perjuicio de la función de inspección y fiscalización a cargo de **LA CONCEDENTE**. **CLÁUSULA DÉCIMA.- Trabajadores del CONCESIONARIO.** El personal que **EL CONCESIONARIO** ocupe en la ejecución del presente contrato, será de su libre elección y remoción, sin apartarse cuando sea el caso de lo dispuesto en los artículos 128, 251, 253 y 254 del Código de Minas, estando a su cargo los salarios, prestaciones e indemnizaciones que legalmente le correspondan, entendiéndose que ninguna de tales obligaciones le corresponde a la autoridad minera. En consecuencia, **EL CONCESIONARIO** responderá por toda clase de procesos, demandas, reclamos, gastos, en que incurrieren a causa de sus relaciones laborales, así como en los que deba incurrir **LA CONCEDENTE** por dicha causa. **CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Responsabilidad del CONCESIONARIO.** **EL CONCESIONARIO** será responsable ante **LA CONCEDENTE** por todos los trabajos que desarrolle en el área contratada. Además, responderá por cualquier daño que cause a terceros o a **LA CONCEDENTE** durante el desarrollo de los mismos, así como por las demandas, procesos, gastos judiciales y extrajudiciales, peritajes, condenas judiciales y conciliaciones que deba asumir **LA CONCEDENTE** como resultado de la ejecución del proyecto minero por parte de **EL CONCESIONARIO**. Frente a terceros dicha responsabilidad se establecerá en la forma y grado en que prevén las disposiciones civiles y comerciales ordinarias; en cuanto a dependientes o subcontratistas se dará cumplimiento a lo preceptuado en el artículo 87 del Código de Minas. **EL CONCESIONARIO** será considerado como contratista independiente para efectos de todos los contratos civiles, comerciales y laborales que celebre por causa de sus estudios, trabajos y obras de exploración y explotación según lo establecido en el artículo 57 del Código de Minas. En ningún caso **LA CONCEDENTE** responderá por las obligaciones de cualquier naturaleza que adquiera **EL CONCESIONARIO** con terceros en desarrollo del presente contrato. **CLÁUSULA DUODÉCIMA - Diferencias.** Las diferencias de carácter exclusivamente técnico que llegaren a surgir entre **EL CONCESIONARIO** y **LA CONCEDENTE** que no puedan arreglarse en forma amigable, serán sometidas para su resolución al Arbitramento Técnico previsto en el artículo 294 del Código de Minas. Las diferencias de orden legal o económico quedan sometidas al conocimiento y decisión de la rama jurisdiccional del poder público colombiano, en los términos de competencia previstos para el efecto en el Código de Minas o en las disposiciones que lo modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. En caso de desacuerdo sobre la calidad técnica, jurídica o económica de las diferencias estas se considerarán legales. **CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA.- Cesión y Gravámenes. 13.1. Cesión.** La cesión de derechos emanados de este contrato se realizará de acuerdo con lo establecido por el artículo 23 de la Ley 1955 de 2019 y con el cumplimiento del requisito dispuesto en el artículo 22 de la Ley 1753 de 2015. La cesión de que trata esta cláusula no podrá estar sometida por las partes a término o condición alguna en cuanto hace relación al Estado. **a)** Si la cesión fuere total, el cesionario quedará subrogado en todas las obligaciones emanadas del contrato, aún en las contraídas antes de la cesión y que se hallaren pendientes de cumplirse. **b)** La cesión parcial de derechos del presente contrato, podrá hacerse por cuotas o porcentajes de dicho derecho. En este caso, cedente y cesionario serán solidariamente

CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.



responsables por las obligaciones contraídas. **c) Cesión de áreas:** Podrá haber cesión de áreas del contrato de concesión mediante la división material de la zona solicitada o amparada por el mismo. Esta clase de cesión dará nacimiento a un nuevo contrato con el cesionario, que se perfeccionará con la inscripción del documento de cesión en el Registro Minero Nacional. **PARÁGRAFO.** - De conformidad con el artículo 22 de la Ley 1753 del 09 de junio de 2015 y la Resolución No. 352 del 04 de julio de 2018 de la Agencia Nacional de Minería, o aquellas normas que las modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan, para los trámites de cesión de derechos y de áreas **LA CONCEDENTE** requerirá a los interesados acreditar la capacidad económica para la exploración, explotación, desarrollo y ejecución del proyecto minero. **13.2. Gravámenes:** - El derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal podrá ser gravado o dado en garantía de obligaciones, en las condiciones y modalidades establecidas en el Capítulo XXIII del Código de Minas y la Ley 1676 de 2013 o aquellas normas que las modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. **CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA.** - Póliza Minero - Ambiental. Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de perfeccionamiento del contrato de concesión minera, **EL CONCESIONARIO** deberá constituir una póliza de garantía que ampare el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad. El valor asegurado se calculará con base en los siguientes criterios: a) Para la etapa de Explotación, equivaldrá a un diez por ciento (10%) del resultado de multiplicar el volumen de producción anual estimada del mineral objeto de la concesión, con base en lo establecido en el Programa de Trabajos y Obras aprobado para dicha etapa, por el precio en boca de mina del referido mineral fijado anualmente por el Gobierno. La póliza de que trata esta cláusula deberá ser aprobada por **LA CONCEDENTE** y deberá mantenerse vigente durante la vida de la concesión, de sus prórrogas y por tres (3) años más. En el evento en que la póliza se haga efectiva, subsistirá la obligación de reponer dicha garantía. **CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA.** - Inspección. La autoridad Minera, inspeccionará en cualquier tiempo, en la forma que lo estime conveniente, las labores que realice **EL CONCESIONARIO**, en procura de alcanzar el debido cumplimiento del presente contrato. **CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA.** - Seguimiento y Control. **LA CONCEDENTE** directamente o por medio de los auditores que designe, ejercerá el seguimiento y control de la forma y condiciones en que se ejecuta el contrato de concesión, tanto por los aspectos técnicos, económicos, jurídicos, así como de seguridad e higiene minera, como los operativos, sociales y ambientales, sin perjuicio de que sobre estos últimos la autoridad ambiental o sus auditores autorizados, ejerzan igual vigilancia en cualquier tiempo, manera y oportunidad. **PARÁGRAFO:** La Autoridad Minera podrá cobrar los servicios de seguimiento y control a los títulos mineros a través de funcionarios o contratistas. La tarifa por los servicios de seguimiento y control se fijará conforme a los parámetros adoptados para el efecto por la Autoridad Minera. **CLÁUSULA DÉCIMA SÉPTIMA.** - Multas. En caso de infracción de cualquiera de las obligaciones por parte de **EL CONCESIONARIO**, previo requerimiento y de conformidad con la Resolución No. 91544 del 24 de diciembre de 2014 del Ministerio de Minas y Energía o aquella norma que la modifique, adicione, complemento o sustituya, **LA CONCEDENTE** podrá imponer administrativamente multas sucesivas de hasta mil (1000) salarios mínimos mensuales legales vigentes, cada vez y para cada caso de infracción de las obligaciones derivadas del presente contrato, siempre que no fueren causal de caducidad o que **LA CONCEDENTE**, por razones de interés público expresamente invocadas, se abstuviere de declararla. Cada multa deberá ser pagada por **EL CONCESIONARIO** dentro del término de hasta treinta (30) días hábiles, según lo establezca **LA CONCEDENTE**, contados a partir de la fecha en que quede ejecutoriada la providencia que la imponga. Si **EL CONCESIONARIO** no cancelare oportunamente las multas de que trata esta cláusula, **LA CONCEDENTE** las hará efectivas con cargo a la póliza de cumplimiento o por intermedio de su facultad de cobro coactivo, sin perjuicio de que se declare la caducidad. En el caso de contravenciones a las disposiciones ambientales, la autoridad ambiental aplicará las sanciones previstas en las normas ambientales vigentes. **CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA.** - Terminación. El Contrato de concesión debidamente perfeccionado podrá darse por terminado en los siguientes casos: **18.1.** Por renuncia del concesionario, siempre que se encuentre a Paz y Salvo en el cumplimiento de las obligaciones emanadas del contrato de concesión. **18.2.** Por mutuo acuerdo. **18.3.** Por vencimiento del término de duración. **18.4.** Por muerte del concesionario y **18.5.** Por caducidad. **PARÁGRAFO.** - En caso de Terminación por muerte de **EL CONCESIONARIO**, esta causal se hará efectiva si dentro de los dos (2) años siguientes al fallecimiento de **EL CONCESIONARIO**, los asignatarios no piden subrogarse en los derechos emanados de la concesión, en los términos y condiciones establecidas en el artículo

CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.

111 del Código de Minas. **CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA.- Caducidad.** LA CONCEDENTE podrá mediante acto administrativo debidamente motivado declarar la caducidad administrativa del presente contrato por las causales señaladas en el artículo 112 del Código de Minas, así como lo dispuesto por el artículo 110 de la Ley 1450 de 2011 o aquellas normas que las modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. En este caso EL CONCESIONARIO queda obligado a cumplir o garantizar todas las obligaciones de orden ambiental que le sean exigibles y las de conservación y manejo adecuado de los frentes de trabajo y de las servidumbres que se hubieren establecido. **CLÁUSULA VIGÉSIMA.- Procedimiento para la caducidad.** La caducidad del contrato, en los casos en que hubiere lugar, será declarada por LA CONCEDENTE de conformidad con el procedimiento establecido por el artículo 288 del Código de Minas o aquellas normas que la modifiquen, adicionen, complementen o sustituyan. **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA.- Reversión y Obligaciones en caso de Terminación.** a) **Reversión.** En todos los casos de terminación del contrato, ocurrida en cualquier tiempo, operará la reversión gratuita de bienes en favor del Estado, circunscrita esta medida a los inmuebles e instalaciones fijas y permanentes, construidas y destinadas por EL CONCESIONARIO en forma exclusiva al transporte y al embarque de los minerales provenientes del área contratada y de aquellas que se encuentren incorporadas a los yacimientos y accesos y que no puedan retirarse sin detrimento del mismo y de los frentes de trabajo. Esta reversión operará sólo en los casos en que las características y dimensiones de los mencionados bienes, a juicio de LA CONCEDENTE, los hagan aptos como infraestructura destinada a un servicio público de transporte o embarque o darse al uso de la comunidad. b) **Obligaciones en caso de terminación.** EL CONCESIONARIO, en todos los casos de terminación del contrato, quedan obligados a cumplir o a garantizar las obligaciones de orden ambiental exigibles al tiempo de hacerse efectiva dicha terminación. De igual manera darán cumplimiento o garantizarán sus obligaciones de orden laboral reconocidas o causadas al momento de su retiro como concesionarios. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA.- Liquidación.** Dentro los doce (12) meses siguientes a la expedición del acto administrativo que declare la terminación del presente contrato las partes suscribirán un Acta en la cual deberá constar detalladamente la liquidación definitiva del mismo y el cumplimiento de todas las obligaciones a cargo de EL CONCESIONARIO, en especial de las siguientes: **22.1.** La determinación, por parte de LA CONCEDENTE, de las condiciones técnicas, físicas y ambientales en que se encuentran el área objeto del contrato y de la(s) mina(s) conforme a la visita final de verificación. Las condiciones en materia ambiental se determinarán de acuerdo con lo que establezca la autoridad ambiental competente. **22.2.** Las pruebas por parte de EL CONCESIONARIO del cumplimiento de todas sus obligaciones laborales, o la constancia de su no entrega; **22.3.** El cumplimiento de todas las obligaciones consignadas en la Cláusula Séptima, dejando constancia de las condiciones del mismo y del detalle de las obligaciones incumplidas, sobre las cuales LA CONCEDENTE tomará las acciones que procedan. **22.4.** La relación de pagos de regalías y canon superficiario a su cargo, dejando constancia de las condiciones de cumplimiento y del detalle de las obligaciones incumplidas, sobre las cuales LA CONCEDENTE tomará las acciones que procedan. Si EL CONCESIONARIO no compareciere a la diligencia en la cual se levante el Acta de Liquidación, LA CONCEDENTE liquidará el contrato en forma unilateral en los términos previstos en el artículo 26 de la Ley 1955 de 2019 o en la que los modifique, adicione, complemento o sustituya. y se harán efectivas las garantías correspondientes si procediere. **PARÁGRAFO.-** En el evento en que el concesionario minero presente salvedades en la liquidación por mutuo acuerdo, la liquidación unilateral solo procederá en los aspectos que no hayan sido objeto de acuerdo. **CLAUSULA VIGÉSIMA TERCERA. Intereses Moratorios** Cuando EL CONCESIONARIO no pague oportunamente alguna de las obligaciones pecuniarias previstas en el presente contrato o la ley, LA CONCEDENTE aplicará a dicha obligación la máxima tasa de interés moratorio legalmente permitida y certificada por la Superintendencia Financiera de Colombia, o la entidad que haga sus veces, al hacer efectivo su recaudo. **CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA.- Ley aplicable.** Para todos los efectos, el presente contrato, una vez suscrito e inscrito en el Registro Minero Nacional, se sujetará exclusivamente a las leyes y jueces de la República de Colombia. Su ejecución e interpretación, terminación y liquidación quedan sujetos a la Constitución, leyes, decretos, acuerdos, resoluciones, reglamentos o a cualquier otra disposición emanada de las autoridades competentes colombianas, que en alguna forma tengan relación con el objeto contractual. **CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA.- Domicilio Contractual.** Para todos los efectos derivados de este contrato el domicilio contractual será el lugar de su celebración. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA.-**



CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 PARA LA EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO DE CALIZA, ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM Y LA SOCIEDAD CEMEX COLOMBIA S.A.

Perfeccionamiento. Las obligaciones que por este contrato adquiere **EL CONCESIONARIO**, producen efectos desde su perfeccionamiento. El presente contrato se considera perfeccionado una vez se encuentre inscrito en el Registro Minero Nacional, según lo establecido por el artículo 50 del Código de Minas. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉPTIMA. - Anexos.** Son anexos de este contrato y hacen o harán parte integrante del mismo los siguientes:

- Anexo No.1. Plano Topográfico
- Anexo No.2. Términos de Referencia para los trabajos de exploración y el Programa de Trabajos y Obras PTO y las Guías Minero Ambientales.
- Anexo No.3. Programa de Trabajos y Obras PTO aprobado
- Anexo No.4. Plan de Gestión Social aprobado
- Anexo No.5. Anexos Administrativos:

- Fotocopia de la cédula de ciudadanía de la apoderada de **EL CONCESIONARIO**.
- Certificado de antecedentes disciplinarios de **EL CONCESIONARIO** y su apoderada expedido por la Procuraduría General de la Nación.
- Certificado de responsabilidad fiscal de **EL CONCESIONARIO** y su apoderada emitido por la Contraloría General de la República.
- Antecedentes judiciales de la apoderada de **EL CONCESIONARIO** expedido por la Policía Nacional de Colombia.
- La licencia ambiental y/o demás autorizaciones ambientales
- La póliza minero-ambiental
- Todos los documentos que suscriban las partes en desarrollo de este contrato

Para constancia se firma este contrato por los que en él intervienen, en dos (2) ejemplares del mismo tenor y contenido, en la ciudad de Bogotá D.C. a los

3 1 AGO 2020

LA CONCEDENTE

EL CONCESIONARIO

JOSE SAUL ROMERO VELÁSQUEZ
Vicepresidente de Contratación y Titulación(E)
Agencia Nacional de Minería - ANM

ADRIANA LUCÍA MARTÍNEZ VILLEGAS
Apoderada
CEMEX COLOMBIA S.A.

Elaboró: Lynda Mariana Riveros Torres - Abogada - GEMTM - VCT
Sandra Milene Abril Espitia - Ingeniera GEMTM - VCT.

AGENCIA NACIONAL DE
MINERÍA



Fecha de

16/02/2022

Hora: 19:48:06

Página 1 de 5

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO		Expediente: 6823
		RMN: EGWD-01
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)		
Vigencia Desde: 27/08/1990	Hasta: 03/09/2050	Fecha y Hora de Registro: 27/08/1990 00:00:00

TITULARES:

IDENTIFICACIÓN

CEMEX COLOMBIA S.A.

N 8600025231

AREA TOTAL: 93 Hectárea(s) y 8059 mt(s)2

MUNICIPIOS: SAN LUIS-TOLIMA

MINERALES: CALIZA

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

AREA: 1

PUNTO ARCIFINIO: BORDE EXTERIOR DEL ATRIO DE LA IGLESIA DEL MUNICIPIO DE PAYANDE PUNTO T-123 DEL INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI

NORTE: 967010,0000

ESTE: 886724,0000

PLANCHA IGAC: 245

ALINDERACIÓN

Coordenada Norte	Coordenada Este
966048,0300	885316,4600
966740,8800	884916,5200
967565,2000	886345,8500
968945,7000	885388,4500
968777,1100	885219,8600
967669,6900	885987,8800
966894,5000	884588,2100
966564,8300	884756,1800
966454,8800	885035,3100
966238,3700	885160,3100
965871,2700	885139,6800

ANOTACIONES

ANOTACIÓN: 1

FECHA ANOTACIÓN: 27/08/1990

TIPO ANOTACIÓN: OTORGAMIENTO OTROS TITULOS

FECHA EJECUTORIA: 26/12/1979

DOCUMENTO: RESOLUCION

NÚMERO: 2375

Fecha de

16/02/2022

Hora: 19:48:06

Página 2 de 5

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO		Expediente: 6823
		RMN: EGWD-01
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)		
Vigencia Desde: 27/08/1990	Hasta: 03/09/2050	Fecha y Hora de Registro: 27/08/1990 00:00:00

26/12/1979

LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN: AUTORIZAR CESION DE DERECHOS

ANOTACIÓN: 2 FECHA ANOTACIÓN: 27/08/1990
TIPO ANOTACIÓN: OTORGAMIENTO OTROS TITULOS FECHA EJECUTORIA: 26/12/1979
DOCUMENTO: RESOLUCION NÚMERO: 2375
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 26/12/1979
LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN: OTORGAMIENTO

ANOTACIÓN: 3 FECHA ANOTACIÓN: 27/08/1990
TIPO ANOTACIÓN: CESION TOTAL DE DERECHOS FECHA EJECUTORIA: 08/06/1990
DOCUMENTO: RESOLUCION NÚMERO: 1758
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 08/06/1990
LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN: CONSIDERAR PERFECCIONADA CESION DERECHOS

ANOTACIÓN: 4 FECHA ANOTACIÓN: 08/05/1995
TIPO ANOTACIÓN: POLIZA DE CUMPLIMIENTO FECHA EJECUTORIA: 12/07/1993
DOCUMENTO: POLIZA NÚMERO: 1143
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 12/07/1993
LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN: GARANTIZA OBLIGACIONES CONTRATO 6823

ANOTACIÓN: 5 FECHA ANOTACIÓN: 08/05/1995
TIPO ANOTACIÓN: CONTRATO DE CONCESION FECHA EJECUTORIA: 19/04/1995
DOCUMENTO: CONTRATO NÚMERO: 6823
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 19/04/1995
LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN: CONTRATO PARA MEDIANA MINERIA. CALIZA

ANOTACIÓN: 6 FECHA ANOTACIÓN: 30/11/1995
TIPO ANOTACIÓN: POLIZA DE CUMPLIMIENTO FECHA EJECUTORIA: 22/09/1995
DOCUMENTO: POLIZA NÚMERO: 4679737

Fecha de

16/02/2022

Hora: 19:48:06

Página 3 de 5

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO		Expediente: 6823
		RMN: EGWD-01
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)		
Vigencia Desde: 27/08/1990	Hasta: 03/09/2050	Fecha y Hora de Registro: 27/08/1990 00:00:00

22/09/1995

LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN: GARANTIZA CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES

ANOTACIÓN: 7 FECHA ANOTACIÓN: 11/09/1997
 TIPO ANOTACIÓN: POLIZA DE CUMPLIMIENTO FECHA EJECUTORIA: 14/08/1997
 DOCUMENTO: POLIZA NÚMERO: 600227
 EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 14/08/1997
 LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN: GARANTIZA CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES

ANOTACIÓN: 8 FECHA ANOTACIÓN: 19/10/1999
 TIPO ANOTACIÓN: POLIZA DE CUMPLIMIENTO FECHA EJECUTORIA: 23/06/1999
 DOCUMENTO: POLIZA NÚMERO: 1000105020601
 EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 23/06/1999
 LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN: GARANTIZA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATO

ANOTACIÓN: 9 FECHA ANOTACIÓN: 20/12/2001
 TIPO ANOTACIÓN: SIN DEFINIR FECHA EJECUTORIA: 10/12/2001
 DOCUMENTO: RESOLUCION NÚMERO: 45
 EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 29/11/2001
 LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN: SE ADOPTA EL NUEVO SISTEMA DE REGISTRO MINERO NACIONAL, EL CODIGO: 90-01019-06823-03-00000-00 CAMBIA A: EGWD-01

ANOTACIÓN: 10 FECHA ANOTACIÓN: 22/03/2006
 TIPO ANOTACIÓN: CESION TOTAL DE DERECHOS FECHA EJECUTORIA: 30/10/2001
 DOCUMENTO: RESOLUCION NÚMERO: 10900214
 EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 30/10/2001
 LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN: DECLARA PERFECCIONADA LA CESION DE DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATO DE CONCESION NO. 6823

ANOTACIÓN: 11 FECHA ANOTACIÓN: 23/03/2006

Fecha de

16/02/2022

Hora: 19:48:06

Página 4 de 5

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO		Expediente: 6823
		RMN: EGWD-01
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)		
Vigencia Desde: 27/08/1990	Hasta: 03/09/2050	Fecha y Hora de Registro: 27/08/1990 00:00:00

DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 16/07/2003 1180261
 EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 16/07/2003
 LUGAR: IBAGUÉ
 ESPECIFICACIÓN CAMBIO DE RAZON SOCIAL DEL TITULAR DEL CONTRATO DE CONCESION NO. 6823, CONSERVANDO EL MISMO NIT, CAMBIA SU RAZON SOCIAL A CEMEX DE COLOMBIA S.A.

ANOTACIÓN: 12 FECHA ANOTACIÓN: 04/09/2020
 TIPO ANOTACIÓN: ACOGIMIENTO A LA LEY 685 FECHA EJECUTORIA: 31/08/2020
 DOCUMENTO CONTRATO NÚMERO: 6823
 EXPEDIDO POR: PAR CENTRO FECHA DOCUMENTO: 31/08/2020
 LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN Inscripción en el Registro Minero Nacional del Contrato de Concesion No. 6823 celebrado entre la Agencia Nacional de Minería y CEMEX COLOMBIA S.A. identificada con NIT No. 860.002.523-1, mediante el cual se formalizo el cambio de Modalidad a Contrato de Concesion Ley 685. El area otorgada en el Contrato corresponde a 93,8837 HECTAREAS. Duracion del Contrato. TREINTA (30) años contados a partir de la fecha de inscripcon en el Registro Minero Nacional, es decir hasta el 03/09/2050.

ANOTACIÓN: 13 FECHA ANOTACIÓN: 04/09/2020
 TIPO ANOTACIÓN: ACLARACION/MODIFICACION DE FECHA EJECUTORIA: 31/08/2020
 TITULO
 DOCUMENTO CONTRATO NÚMERO: 6823
 EXPEDIDO POR: PAR CENTRO FECHA DOCUMENTO: 31/08/2020
 LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN De conformidad con el Contrato de Concesion No. 6823 suscrito el 31/08/2020, se aclara que la Modalidad del Contrato es CONTRATO DE CONCESION LEY 685.

ANOTACIÓN: 14 FECHA ANOTACIÓN: 06/10/2020
 TIPO ANOTACIÓN: SUSPENSION DE TERMINOS FECHA EJECUTORIA: 21/08/2020
 DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: GSC-000167
 EXPEDIDO POR: PAR CENTRO FECHA DOCUMENTO: 27/04/2020
 LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
 ESPECIFICACIÓN Se concede Suspensión de obligaciones del 25/03/2020 al 13/04/2020

Fecha de

16/02/2022

Hora: 19:48:06

Página 5 de 5

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO		Expediente: 6823
		RMN: EGWD-01
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)		
Vigencia Desde: 27/08/1990	Hasta: 03/09/2050	Fecha y Hora de Registro: 27/08/1990 00:00:00

NOTA ACLARATORIA

De acuerdo con la circular Número 0010 del 18 de junio de 2015 expedida por la Agencia Nacional de Minería ANM -, se fija la directriz relacionada con la inscripción de prendas mineras, donde se determina que "Por disposición de la Ley 1676 de 2013 y el Decreto 400 de 2014 las garantías mineras o cualquier gravamen que recaiga sobre el derecho a explorar y explotar en los términos de la señalada norma, deben ser consultadas en el registro de Garantías Mobiliarias, el cual se desarrollará por parte de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecamaras)".


***** FIN DE ESTE DOCUMENTO *****



AGENCIA NACIONAL DE
MINERÍA



Ana María González Borrero
Coordinadora de Catastro y Registro Minero

	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 1 de 19

**VICEPRESIDENCIA DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y SEGURIDAD MINERA
PUNTO DE ATENCIÓN REGIONAL IBAGUÉ**

AUTO PARI No. **1405**

Ibagué, 24/11/2020

REFERENCIA	CONTRATO DE CONCESIÓN No. 6823 (Decreto 1275 de 1970)
TITULAR MINERO	Cemex Colombia S.A
MINERAL	Caliza
ÁREA	93 has + 8837 m2
FECHA FIRMA	31 de agosto de 2020
FECHA REGISTRO MINERO	04 de septiembre de 2020
ETAPA CONTRACTUAL	Explotación
DEPARTAMENTO	Tolima
MUNICIPIO	San Luis
CLASIFICACIÓN DE LA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA

De conformidad con el Decreto 4134 de 3 de noviembre de 2011, Decreto 2504 de 23 de diciembre de 2015 y las resoluciones 180876 del 7 de junio de 2012, 9 1818 del 13 de diciembre de 2012, 9 1544 del 24 de diciembre de 2014 emitidas por el Ministerio de Minas y Energía y las resoluciones 206 del 22 de marzo de 2013, 483 del 27 de mayo de 2013, y 0707 del 21 de octubre del 2013 y 319 del 14 de junio de 2017, resolución 978 del 10 de Noviembre de 2016 de la Agencia Nacional de Minería – ANM y teniendo en cuenta los siguientes:

1. ANTECEDENTES


El día 19 de abril de 1995, el Ministerio de Minas y Energía, celebró en virtud del Decreto 2655 de 1988, el Contrato de Concesión para Mediana Minería No. 6823, con la Sociedad Cementos Diamante de Ibagué S.A., con el objeto de explotar económicamente un yacimiento de mineral de CALIZA, con un porcentaje mínimo de explotación anual de 180.000 toneladas, en una extensión superficial de 93,8425 hectáreas, en jurisdicción del municipio de SAN LUIS, departamento del TOLIMA, por el término de 30 años contados a partir de su perfeccionamiento; contrato inscrito en el Registro Minero Nacional el día 08 de mayo de 1995 (Cuaderno 2, folios 344-351).

Mediante Resolución No. 10900214 de fecha 30 de octubre de 2001, proferida por MINERCOL, inscrita en el RMN el 22 de marzo de 2006, se resolvió:

- DECLARAR perfeccionada la cesión de los derechos y obligaciones emanados del contrato de concesión No.6823, por consiguiente, téngase como único titular del mencionado contrato, la sociedad CEMENTOS DIAMANTE S.A. (Cuaderno 3, folio 527).

Mediante Concepto Técnico No. 065 de fecha 14 de febrero de 2003, se concluyó:

- ACEPTAR Y APROBAR el Programa de Trabajos y Obras – PTO, que contempla unas reservas de caliza de 245'000.000 de toneladas sin determinar categoría de medición como probadas, indicadas e inferidas, recursos que serán explotados por el sistema de bancos descendentes y arranque con explosivos. Con una producción proyectada para los primeros cinco años de 105.000 ton/año con incrementos después del quinto año de 32.160 toneladas cada tres años hasta llegar a 225.000 toneladas para el año 28 del proyecto. (Cuaderno 3, folios 569-573).

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 2 de 19

Mediante Resolución No. 1180261 de fecha 16 de julio de 2003, proferida por MINERCOL, inscrita en el RMN el 23 de marzo de 2006, se resolvió:

- MODIFICAR el nombre del titular del contrato de concesión No. 6823, de quien en adelante será la sociedad CEMEX COLOMBIA S.A. Nit 8600025231. (Cuaderno 3, folios 585-586).

El día 22 de noviembre de 2004, la sociedad titular allegó oficio de solicitud de elaboración de la minuta de contrato de concesión bajo la Ley 685 de 2001, teniendo en cuenta que se cuenta con PTO aprobado mediante concepto técnico No. 065 del 14 de febrero de 2003 (Cuaderno 4, folio 633).

El día 15 de junio de 2008 según radicado No. 2008-33-1258, la sociedad titular allegó oficio de solicitud de estado de trámite de elaboración de minuta de contrato de concesión con base en la Ley 685 de 2001. (Cuaderno 4, folio 715).

El día 12 de noviembre de 2008 según radicado No. 2008-33-2683, la sociedad titular allegó oficio donde insiste que se dé trámite a la solicitud de conversión de este título minero al régimen de la Ley 685 de 2001, cuyo proceso no ha sido terminado por este despacho, a pesar de haber transcurrido siete (7) años. (Cuaderno 4, folio 727).

El día 02 de septiembre de 2009 según radicado No. 2009-425-000147-2, la sociedad titular allegó respuesta a requerimientos en Auto GTRI No. 481 del 10 de julio de 2009, entre los cuales se encuentra copia de la licencia ambiental global y el permiso de emisiones atmosféricas para el funcionamiento de la planta de trituración, Resolución No. 1498 del 21 de noviembre de 2005, expedida por la Corporación Autónoma Regional del Tolima-CORTOLIMA, con una duración de diez (10) años contados a partir de su notificación (Cuaderno 4, folios 761-773).

Mediante radicado No. 20185500525342 del 25 de junio de 2018, la empresa titular allegó solicitud de desistimiento en la evaluación de la modificación del PTO allegado el 03 de noviembre de 2017, según radicado No. 20175500320692.

Mediante radicado No. 20189010303571 del 26 de junio de 2018, la Autoridad Minera dio respuesta al radicado No. 20185500525342 del 25 de junio de 2018 frente a la solicitud desistimiento en la evaluación de la modificación del PTO.


Mediante radicado No. 20185500581132 del 21 de agosto de 2018, la empresa titular allegó certificado de estado de trámite de viabilidad ambiental emitido por Cortolima, con fecha de 16 de agosto de 2018.

Mediante radicado No. 20185500618192 del 04 de octubre de 2018, la empresa titular allegó actualización del Programa de Trabajos y Obras – PTO en medio magnético, mina la esmeralda – planta caracolito.

Mediante radicado No. 20195500837852 del 20 de junio de 2019, la empresa titular allegó solicitud de acogimiento y prórroga del contrato, de acuerdo con el artículo 25 de la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019.

Mediante Concepto Técnico del 10 de marzo de 2020, emitido por el Grupo de Evaluación de Modificaciones a Títulos Mineros, se concluyó:

- Una vez consultado el visor geográfico de Anna Minería, se evidenció que el título minero No. 6823, no presenta superposición con zonas excluibles o restringidas de la minería de acuerdo a los artículos 34 y 35 de la Ley 685 de 2001. Sin embargo, presenta superposición total con ZONAS MICROFOCALIZADAS Y MACROFOCALIZADAS – RESTITUCIÓN DE TIERRAS, es preciso señalar que dicha cobertura es de carácter informativo.
- Se informa que respecto a la superposición que presentan los títulos No. 6823 y 0745-73, se comprobó que la Autoridad Minera en su momento al evaluó y dio viabilidad al otorgamiento del título 0745-73 aplicando el artículo 25 de decreto 2655 de 1988, conforme se evidenciar en dicho expediente, por lo anterior, se puede continuar con el trámite de derecho de preferencia del título 6823.

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 3 de 19

- Se remite a la parte jurídica para lo de su competencia, respecto al trámite de derecho de preferencia.

Mediante radicado No. 20201000424512 del 26 de marzo de 2020, la empresa titular allegó solicitud de suspensión de obligaciones, por la declaratoria de emergencia sanitaria para mitigar la propagación de COVID-19.

Mediante Resolución No. GSC 000167 del 27 de abril de 2020 ejecutoriada el 21/08/2020 e inscrita en el RMN el 06/10/2020, se resolvió:

- **CONCEDER** la suspensión de obligaciones del contrato No. 6823 de Cemex Colombia S.A., solicitada en radicado 20201000424512 del 26/03/2020, por el término duración del aislamiento por la emergencia sanitaria, según Decreto 457 de 2020, es decir del 25/03/2020 hasta el 13/04/2020, extendido a sus prórrogas o modificaciones, Sin que esto sea contrario a la declaración, pago y cumplimiento de las obligaciones causadas en el periodo no afectado por esta medida, de conformidad con la Resolución No. 096 del 16/03/2020, modificada por la Resolución No. 116 del 30 de marzo de 2020 de la ANM.

Mediante radicado No. 20201000486872 del 14 de mayo de 2020, la empresa titular allegó protocolos de bioseguridad para el desarrollo de las actividades mineras en el título 6823, en el marco de la emergencia sanitaria para reducir el riesgo de exposición y contagio del COVID-19.

Mediante radicado ANM No. 20209010402891 del 26 de junio de 2020, la Autoridad Minera dio respuesta a radicados No. 20201000523482 del 05 de junio de 2020 y radicado No. 20201000539332 del 19 de junio de 2020, respecto al protocolo de bioseguridad para prevenir el COVID-19.

El día 31 de agosto de 2020, La Agencia Nacional de Minería – ANM suscribió el Contrato de Concesión No. 6823 con la Sociedad CEMEX Colombia S.A., mediante el cual se formalizó el cambio de modalidad a contrato de concesión Ley 685 de 2001, para la explotación de un yacimiento de mineral de CALIZA, en un área de 93,8837 has, en jurisdicción del municipio de SAN LUIS, departamento del TOLIMA, por el término de 30 años contados a partir de la inscripción en el Registro Minero Nacional, es decir hasta el 03 de septiembre de 2050

Mediante radicado No. 20201000731282 del 15 de septiembre de 2020, la empresa titular allegó respuesta a Auto PAR-I 956 de 2020; allegó complementos y actualización PTO.

Mediante radicado No. 20201000731692 del 15 de septiembre de 2020, la empresa titular allegó alcance a radicado No. 20201000731282 del 15 de septiembre de 2020 en cuanto a PTO.

Se evaluó el cumplimiento de las obligaciones legales y contractuales del título minero 6823 y mediante Concepto Técnico PAR Ibagué No. 986 del 19 de noviembre de 2020, que forma parte integral de este acto administrativo, se concluyó lo siguiente:

“3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez evaluadas las obligaciones contractuales emanadas del Contrato de Concesión N° 6823 de la referencia se concluye y recomienda:

3.1 Se recomienda ACEPTAR la Póliza Minero Ambiental No. 400017084, expedida por Nacional de Seguros de Colombia, allegada por la empresa titular el 03 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000705682, dado que cumplió con lo requerido en el Auto PAR-I No. 956 del 28 de julio de 2020 notificado por estado jurídico No. 30 del 31 de julio de 2020.

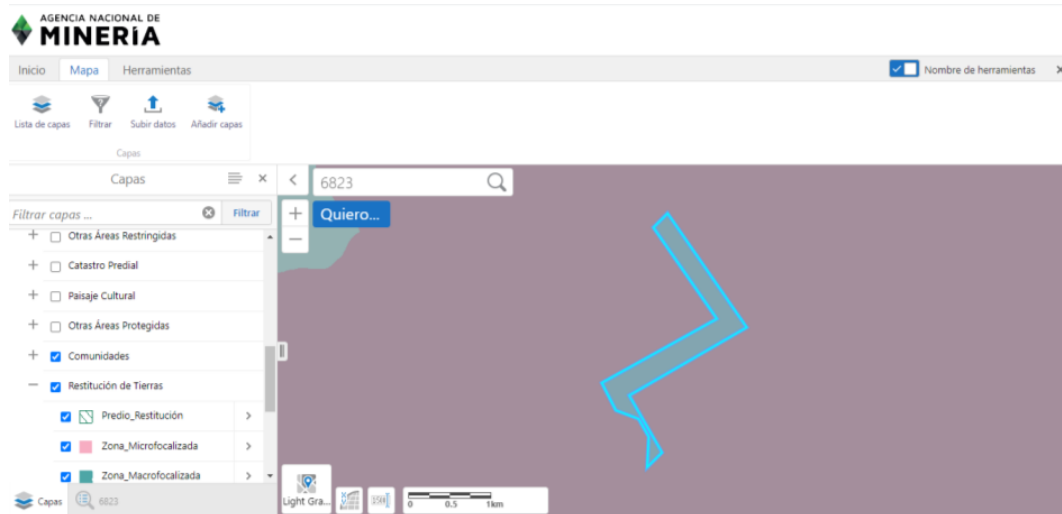
3.2 Se recomienda NO APROBAR la Póliza Minero Ambiental No. 400029261 expedida por Nacional de Seguros de Colombia, allegada por la empresa titular el 16 de septiembre de 2020 mediante radicado No.

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 4 de 19

20201000735232, dado que **NO CUMPLE** en su objeto, pues **NO** se define la anualidad contractual del contrato de concesión No. 6823; por lo tanto, se recomienda **REQUERIR** a la empresa titular para que presente las correcciones y/o modificaciones correspondientes, de acuerdo con el siguiente texto: “**OBJETO:** Garantizar el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad del contrato de concesión No. 6823, celebrado entre la Agencia Nacional de Minería y CEMEX COLOMBIA S.A., durante la PRIMERA ANUALIDAD (1°) de la etapa de explotación (periodo comprendido desde el 04 de septiembre de 2020 hasta el 04 de septiembre de 2021), de un yacimiento de caliza, localizado en jurisdicción del municipio de San Luis en el Departamento del Tolima”.

3.3 Evaluada la información de la actualización al Programa de Trabajos y Obras del Contrato de Concesión No. 6823 allegada mediante radicado No. 20185500618192 del 04/10/2018 y sus complementos allegados mediante radicado No. 20195500976212 del 10/12/2019, radicado No. 20201000731282 del 15/09/2020 y radicado No. 20201000731692 del 15/09/2020, esta **CUMPLE** con los requisitos y elementos sustanciales de la ley, por lo tanto, se recomienda **APROBAR**, de acuerdo con las siguientes características:

- **Información Geográfica.”**



Una vez revisada la información generada por el visor geográfico del Sistema Integral de Gestión Minera – AnnA Minería (17/11/2020), el título minero No. 6823 no se encuentra en superposición con zonas de exclusión y/o restricción minera.

- **Área requerida para el proyecto.**

Acorde con lo presentado por la empresa titular, se define la totalidad del área de la concesión para la ejecución del proyecto minero, el cual delimita con las siguientes coordenadas:

Área definitiva: 93 has + 8425 m2

LADO		RUMBO				DISTANCIA		
DE	A	N/S	GRADO	MINUTOS	SEG.	E/W	METROS	CMS
PA	1	S	55	38	59.00	W	1704	86
1	2	N	29	59	44.00	W	800	0
2	3	N	60	1	39.00	E	1650	0
3	4	N	34	44	31.00	W	1680	0
4	5	S	45	0	0.00	W	238	42
5	6	S	34	44	31.00	E	1347	67
6	7	S	61	1	14.00	W	1600	0
7	8	S	27	0	0.00	E	370	0
8	9	S	68	30	0.00	E	300	0
9	10	S	30	0	0.00	E	250	0
10	11	S	3	12	59.00	W	367	68
11	1	N	45	0	0.00	E	250	0

Tabla 3.1. Alindec ración del Contrato de Concesión 8-6823

t

- **Área devuelta.**

No se realiza devolución de área.

- **Mapa Topográfico**

Se ACEPTA el Plano 3. Mapa topográfico del área de interés, allí se identifican tres zonas de interés de explotación, las cuales se definen como zona norte, zona centro y zona sur.

- **Detallada información cartográfica**


Regionalmente la Geología del área del contrato de concesión No. 6823, se caracteriza por presentar Rocas de edad cuaternaria, representadas en los cuaternarios de Abanico de Ibagué, el cual posee un espesor promedio de 20-25 metros. Las rocas de edades Terciarias corresponden a la Formación Honda, en la cual se presenta un depósito denominado como Caliche (Tsc) formado por fragmentos de caliza, limolitas, y granodiorita en matriz arcillosa. Las Formaciones Saldaña, la Luisa y Payandé, y el Stock de Payandé corresponden a rocas de edades Jura-Triásico, de las cuales, la Formación Payandé corresponde a la Formación de Interés principal para el desarrollo del proyecto minero, y que está conformada por una secuencia de capas de caliza de color gris oscuro a negro, con venas blancas de calcita y algunas intrusiones de diques ígneos de granodiorita y andesita de espesores variables.

- **Estándar aplicado**

Estándar Colombiano de Recursos y Reservas (ECRR).

- **Recursos Inferidos y medidos**

De acuerdo a lo manifestado en el documento allegado el 10 de diciembre de 2019, mediante radicado No. 20195500976212, se evidencia que la estimación de los recursos, se realizó utilizando el software SURPAC, el cual fue alimentado con la información exploratoria consistente en perforaciones corazonadas, muestreo de roca y análisis químico barrenos de recuperación de núcleos, se tiene un volumen estimado de 78.4 millones de toneladas de caliza en el área del título minero No. 6823, categorizados como recursos medidos y 4.9 millones de toneladas de caliza como recursos inferidos, los cuales se ubican en el Sector Norte del área, de acuerdo a la Figura 6.1 del documento presentado. El 96% del total de los recursos medidos están en la zona Norte y el 4% por ciento restantes corresponde a zona centro.

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 6 de 19

• **Reservas Probadas y Reservas probables**

Como reservas probadas se tiene un volumen de 19,856,250 toneladas de caliza.

• **Mineral o minerales a explotar**

El mineral a explotar corresponde a caliza.

• **Sistema de Explotación.**

Cielo abierto.

• **Método de Explotación**

Tajo abierto (open pit) con bancos descendentes con las siguientes especificaciones de diseño:

- Altura de banco de trabajo: 4, 6 y 10m
- Altura del banco pit final: 10m hasta 30m
- Ancho de la berma de operación: 18m
- Ancho de la berma del pit final: 6m hasta 8m
- Ángulo de talud de trabajo: 85°
- Angulo de talud del pit final: 30°, 52°
- Angulo de pendiente de desagüe: 2%
- Profundidad máxima de pit: 590 m.s.n.m. mas sumidero cota 570 m.s.n.m.
- Ancho de fondo del tajo: Ancho promedio de 70m con un área de 34.991m² más sumidero con ancho promedio de 40m con un área de 7.611m²
- Número de rampas de acceso: 7 rampas

• **Uso de explosivos:**

Si. Sin embargo, debido a las políticas de mejoramiento continuo de sus procesos que maneja la empresa titular, se tiene que los parámetros de diseño de voladura pueden ser cambiantes en el tiempo y no se podría proyectar consumos de explosivos concretos por voladura durante la vida útil de proyecto. Se realizó el cálculo del consumo específico para dos patrones de diseño de voladura usados actualmente (diámetro de perforación de 4.5" y 6.5" pulgadas) y que se muestran a continuación:

Caliza $80.000 \times 40\% = 32.000 \text{ ton}$ y Descapote $28.000 \times 40\% = 11.200 \text{ ton}$, para un total de **43.200 ton**

3.1.1 Parámetros de Diseño.

Dinamómetro=D = 10.79 cm
 Longitud de Perforación= Lp = 10 m (promedio)
 Buerden=B = 3.8 m
 Espaciamiento=E = 4.3 m
 Sobre perforación=Sp = 1m
 Retacado=Rt = 4 m (promedio)
 Longitud de Carga=Lc = 6 m (promedio)

CÁLCULO FACTOR DE CARGUE PARA DIÁMETRO DE 4 1/2"	
Volumen de un Cilindro Ecuacion $V = \pi r^2 h$	
Diámetro = D	11.4 cm
Radio = r	5.7 cm
Nº pi = π	3.1416
Alura Cilindro = h	100 cm
Reemplazando en la ecuac	
$r = 5.7$	
$h = 100$	
$V = \pi r^2 h = 10207.06$	
Factor de consumo de explosivo = volumen de cilindro * Densidad del Explosivo	
Densidad del explosivo=	1.25 g/cm ³
Factor de consumo de explosivo g/cm ³ =	12758.823
FCilindro = Kg/m	13

3.1.2 Datos de entrada.

1 Densidad Caliza = 2.5 Ton/m³
 2 Calizas por volar año 2020 = 32.000 ton
 3 Relación de Descapote = 1.0.35
 4 Descapote a Volar año = 11.200 ton
 5 Total, materia la Volar año = 2+4 = 43.200 ton
 6 Factor de Cargue x metros = 13 kg/m

3.1.3 Datos Calculados

7 Consumo de explosivo x Barreno = $Lc \times 6$ = 78 kg/Barreno
 8 Volumen volado x Barreno = $B \times E \times Lp \times 1$ = 408,5 Ton
 9 Numero de Barrenos al año = 5/8 = 106 Barrenos/año
 10 Total Consumo Explosivo = 7×9 = 8.268 Kg/año
 11 Consumo INDUGEL =
 12 Consumo ANFO =
 13 Consumo Emisión cantera CENTRA 100% = 8.268 kg/año
 14 Consumo Especifico = $7/8$ = 0.191 kg/Ton

Esquema 1. Diseño de consumo específico para un diámetro de perforación de 4 1/2".

Caliza $80.000 \times 60\% = 48.000 \text{ ton}$ y Descapote $28.000 \times 60\% = 16.800 \text{ ton}$, para un total de **64.800 ton**

Dinamómetro=D = 15.86 cm
 Longitud de Perforación= Lp = 11 m (promedio)
 Buerden=B = 5.5 m
 Espaciamiento=E = 6.5 m
 Sobre perforación=Sp = 1m
 Retacado=Rt = 3,8 m (promedio)
 Longitud de Carga=Lc = 7,2 m (promedio)

CÁLCULO FACTOR DE CARGUE	
Volumen de un Cilindro $V = \pi r^2 h$	
Diámetro	15.86 cm= D
Radio	7.93 cm= r
Nº pi	3.14 π
Altura del cilindro	100 cm= h
Reemplazando en la ecuación	
$r = 7.93$	
$h = 100$	
$V = 15745.86 \text{ cm}^3$	
Densidad INDUGEL=	1.14 g/cm ³
Factor de cargue x metro= Indugel	$12510.28 \text{ g/m}^3 = 22.51 \text{ kg/m}$

3.2.2 Datos de entrada.

1 Densidad Caliza = 2.5 Ton/m³
 2 Calizas por volar año 2020 = 48.000 ton
 3 Relación de Descapote = 1.0.35
 4 Descapote a Volar año 2020 = 16.800 ton
 5 Total, materia a Volar año 2020=2+4 = 64.800 ton
 6 Factor de Cargue x metros = 23 kg/m

3.2.3 Datos Calculados

7 Consumo de explosivo x Barreno = $Lc \times 6$ = 165,6 kg/Barreno
 8 Volumen volado x Barreno = $B \times E \times Lp \times 1$ = 983,13 Ton
 9 Numero de Barrenos = 5/8 = 69 Barrenos/año
 10 Total Consumo Explosivo = 7×9 = 11.426,4 Kg/año
 11 Consumo INDUGEL =
 12 Consumo ANFO =
 13 Consumo Emisión cantera CENTRA 100% = 11.426 Kg/año
 14 Consumo Especifico = $7/8$ = 0.168 kg/Ton

Esquema 2. Diseño de consumo específico para un diámetro de perforación de 6 1/2".

Se utilizarán los siguientes agentes explosivos y accesorios:

- Emulsión centra
- Pentofex
- Detonadores exel
- Detonadores eléctricos

• **Volumen de Roca a Remover (Año)**

De acuerdo con lo descrito en el documento presentado el 15 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000731282, se tiene lo siguiente:

Volúmenes de roca a remover

FASE	CANTIDAD POR AÑO	TOTAL
(Fase I) que comprende del año 1 al 10	256.386	3.076.630 toneladas
(Fase II) que comprende del año 11 al 20	74.104	889.253 toneladas
(Fase III) que comprende del año 21 al 30	505.000	6.063 toneladas

Es importante resaltar que el material estéril se pretende depositar en el sector sur del proyecto, el cual permite que se pueda optimizar las reservas del sector norte y centro del proyecto.

• **Volumen de Mena a remover (Mineral/Año)**

FASE	CANTIDAD POR AÑO	TOTAL
(Fase I) que comprende del año 1 al 10	256.386	8.790.371 toneladas
(Fase II) que comprende del año 11 al 20	74.104	8.892.534 toneladas
(Fase III) que comprende del año 21 al 30	505.000	866.144 toneladas

• **Producción Anual Proyectada**

FASE	AÑO	DESCAPOTE APROVECHADO (TON/AÑO)	PROYECCIÓN EXPLOTACIÓN CALIZAS (TON)	PRODUCCIÓN ANUAL TOTAL CALIZAS (TON)
Fase I	1	65.066	492.368	557.434
	2	51.018	551.001	602.019
	3	6.270	992.775	999.045
	4	4.773	991.245	996.018
	5	11.379	913.098	924.476
	6	11.152	976.770	987.922
	7	7.403	990.000	997.403
	8	21.999	910.000	931.999
	9	5.422	986.850	992.272
	10	7.343	986.265	993.608
Fase II	11	9.255	989.910	999.165
	12	8.329	990.000	998.392
	13	9.635	990.000	999.635
	14	9.231	955.000	964.231
	15	4.855	990.000	994.855
	16	8.926	990.000	998.926
	17	8.094	985.850	993.944
	18	21.280	956.280	977.560
	19	17.500	958.880	976.380
	20	21.672	86.614	108.286
Fase III	21	698	86.614	87.312
	22	698	86.614	87.312

23	698	86.614	87.312
24	698	86.614	87.312
25	698	86.614	87.312
26	698	86.614	87.312
27	698	86.614	87.312
28	698	86.614	87.312
29	698	86.614	87.312
30	698	86.614	87.312
TOTAL			18.866.693

Se **ACEPTAN** los planos, Plano 15. Plano cronológico de explotación, Plano 16. Escala y duración año 1 fase I, Plano 17. Escala y duración año 2 fase I, Plano 18. Escala y duración año 3 fase I, Plano 19. Escala y duración año 4 fase I, Plano 20. Escala y duración año 5 fase I, Plano 21. Escala y duración año 10 fase I, Plano 22. Escala y duración año 15 fase II, Plano 23. Escala y duración año 30 fase III, allegados el 14 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000731282, los cuales demuestran la información requerida respecto a la duración del proyecto y cronograma de explotación.

• **Vida Útil.**

Treinta años (30) años.

• **Maquinaria a Utilizar**

Para el cargue de material se tiene lo siguiente:

- Cargador frontal CAT 988 con una capacidad de trabajo de 580 ton/hora
- Retroexcavadora CAT 349 con una capacidad de trabajo de 480 ton/hora
- Retroexcavadora CAT 390 con una capacidad de trabajo de 550 ton/hora

Para el acarreo del material se tiene lo siguiente:

- 6 camiones tipos Dumper CAT 773 con una capacidad de transportar 62 ton y realizan 3 ciclos por hora, por lo que se tiene que la capacidad de la flota por hora es de 1.116 ton/hora

Para el transporte a la planta se tiene lo siguiente:

- Banda transportadora con capacidad de transportar 700 ton/hora

Para la trituración se tiene lo siguiente:


- Dos trituradores en serie con capacidad por trituración de 1000 ton/hora cada una.

• **Características físicas y químicas de los minerales a explotarse**

Se **ACEPTA** la respuesta dada por el titular el 14 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000731282, teniendo se presentan los análisis realizados a 10 perforaciones con recuperación de testigo, de las cuales se realizaron 486 análisis, en los que se demuestra un alto contenido de CaO (64.32%), MgO (20.60%), SiO₂ (73.18%) en las muestras analizadas.

• **Servidumbres Mineras**

Según la información aportada por la empresa titular el 10 de diciembre de 2019, mediante radicado No. 20195500976212, la compañía cuenta con los predios necesarios para desarrollar el mismo, pero en caso de que en el futuro sea necesaria la constitución de algún acuerdo de servidumbre se procederá a realizar la debida

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 10 de 19

negociación entre las partes, o a través de la intervención de las autoridades competentes. Así mismo es importante tener en cuenta que, a la luz de la ley de minas, es posible tener infraestructura por fuera del área del título minero, siempre que la misma no encuentre ocupada por terceros o en caso de estarlo, es necesario establecer una servidumbre de ocupación entre mineros para no interferir los trabajos del otro concesionario.

• **Infraestructura y localización de las instalaciones**

La infraestructura requerida para el proyecto de explotación se encuentra instalada, y es la misma que se utiliza para el contrato 8-4205 consiste en contenedores adaptados como oficinas para el personal administrativo, baterías sanitarias, vestieros con duchas, kiosco para alimentación y capacitación, almacén de repuestos y taller de mantenimiento mecánico.

• **Plan de cierre y abandono**

De acuerdo con la información aportada por la empresa titular y el plano 23 “cierre y abandono”, se tiene proyectado la realización de un ecoparque, club náutico, restaurantes, parque infantil entre otros.

• **Fuerza Normal**

Para la operación minera, el personal es contratado con una firma especializada en explotación minera, los cuales corresponden a 41 personas y 13 personas contratadas directamente por la empresa titular, acorde con lo plasmado en la tabla 6.5 del documento allegado mediante radicado No. 20185500618192 del 04/10/2018.

• **Etapas contractuales definitivas de acuerdo con el PTO**

Explotación: 30 años, a partir del 04 de septiembre de 2020.

Se le **RECUERDA** a la empresa titular, que **NO** podrá aplicar las características aprobadas en la actualización al PTO, hasta tanto se cuente con la respectiva modificación de la licencia ambiental.


3.4 Mediante radicado No. 20201000664662 del 18 de agosto de 2020, la empresa titular allegó respuesta a Auto PAR-I 956 de 2020; y adjuntó copia certificación CORTOLIMA.

Una vez revisado el oficio allegado por la empresa titular el 18 de agosto de 2020 mediante radicado No. 20201000664662, se certifica que mediante Resolución 1498 del 21 de noviembre de 2005 CORTOLIMA otorgó la licencia ambiental global para la explotación de caliza según contrato de concesión No. 8-6823 y el permiso de emisiones atmosféricas para el funcionamiento de la planta de trituración, dentro del área de la Hacienda La Esmeralda, ubicada en el corregimiento de Payandé en el municipio de San Luis – Tolima. Que hasta la fecha se ha dado cumplimiento a lo ordenado en esta Resolución. El expediente se encuentra actualmente en evaluación por parte de la Subdirección de Calidad Ambiental. De acuerdo a lo anterior, se recomienda **ACEPTAR** dicha certificación.

Teniendo en cuenta que en el presente concepto técnico se **APROBÓ** la actualización Programa de Trabajos y Obras – PTO, con nuevas características y producción proyectada, se hace necesario **REQUERIR** a la empresa titular, para que modifique la respectiva licencia ambiental, acorde con lo aprobado en la actualización al PTO.

3.5 Revisado el expediente digital y el SGD, se evidenció que la empresa titular no ha presentado los planos de las labores ejecutadas correspondientes al año 2008, 2009, 2010, 2012.

Debido a que no se ha emitido concepto de aprobación de los Formatos Básicos Mineros de los años 2008, 2009, 2010 y 2012, se hace necesario **REQUERIR** a la empresa titular para que diligencie y refrende en la

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 11 de 19

plataforma ANNA Minería los FBM correspondientes a los años 2008, 2009, 2010 y 2012 y adicional a ello, adjunte los respectivos planos de las labores ejecutadas durante cada año respectivamente.

Revisado el expediente digital y el SGD, se evidenció que la empresa titular presentó la modificación al FBM anual de 2013, acorde con lo recomendado en el concepto técnico No. 499 del 16 de septiembre de 2014.

Debido a que no se ha emitido concepto de aprobación del Formato Básico Minero anual de 2013, se hace necesario **REQUERIR** a la empresa titular para que diligencie y refrende en la plataforma ANNA Minería el FBM correspondiente al año 2013 y adicional a ello, adjunte el respectivo plano de las labores ejecutadas durante el año.

Una vez revisada la plataforma ANNA Minería, se evidencia que la empresa titular diligenció y refrendó vía web el Formato Básico Minero Anual de 2019.

Se recomienda **INFORMAR** a la empresa titular, que con respecto al Formato Básico Minero Anual de 2019 radicado en la plataforma ANNA Minería, será evaluado en el próximo concepto técnico.

3.6 Se recomienda **NO ACEPTAR** el formulario de declaración de regalías del II trimestre de 1995, dado que no se encuentra con firma y sello de la Alcaldía, en el entendido que dichos pagos se realizaban ante la Alcaldía de San Luis. En razón a lo anterior, se recomienda **REQUERIR** a la empresa titular para que solicite el soporte de pago ante la Alcaldía de San Luis o en su defecto, realice el pago por concepto del material extraído durante el II trimestre de 1995 (229.802 ton de caliza).

Se recomienda **ACEPTAR** las declaraciones de regalías con sus soportes de pago realizados ante la Alcaldía de San Luis – Tolima allegados por el titular el 12 de agosto de 2020 mediante radicado No. 20201000654902, correspondientes al III y IV, trimestre del año 1995, I, II, III, IV de 1996, I, II, III, IV de 1997, I, II, III, IV de 1998, toda vez que el recaudo en su momento se realizó ante la Alcaldía de San Luis – Tolima.

Se recomienda **NO ACEPTAR** los comprobantes de pago de regalías allegados por el titular el 12 de agosto de 2020 mediante radicado No. 20201000654902 correspondientes al I, II, III y IV trimestre del año 1999, toda vez que no se adjuntó el respectivo formulario de declaración de regalías para cada trimestre. En consecuencia, se recomienda **REQUERIR** a la empresa titular para que allegue los formularios para la declaración de producción y liquidación de regalías del I, II, III y IV trimestre de 1999.

Una vez revisada la información allegada por la empresa titular el 01 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000699762, se tiene que, si bien es cierto, durante los años 2000 y 2001 **NO** se realizaron actividades de explotación de caliza acorde con lo reportado en los formularios F5, se hace necesario **REQUERIR** a la empresa titular para que allegue los formularios de declaración de regalías debidamente diligenciados en ceros (0).

Respecto a los formularios de declaración de regalías del I, II, III y IV de 2002 allegados por el titular el 12 de agosto de 2020 mediante radicado No. 20201000654902, se tiene que fueron presentados para la licencia 8-4205, en razón a ello, se recomienda **REQUERIR** a la empresa titular, para que presente los formularios para la declaración de producción y liquidación de regalías del I, II, III y IV de 2002 para el título 6823 independiente que el pago se haya realizado en conjunto.

Se recomienda **APROBAR** el formulario para la declaración de producción y liquidación de regalías para mineral de caliza correspondiente al trimestre II del año 2020 allegado mediante radicado No. 20201000592312 del 22 de julio de 2020, toda vez que se encuentra bien diligenciado y la información declarada es responsabilidad de la empresa titular del contrato de concesión No. 6823.

Una vez revisado el pago por concepto de regalías del III trimestre de 2020, se evidencia que el cumplimiento de dicha obligación se realizó de manera extemporánea, por lo cual se procede a realizar el cálculo de los

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 12 de 19

intereses moratorios causados. De acuerdo con lo anterior, se recomienda **NO APROBAR** el formulario para la declaración de producción y liquidación de regalías correspondiente al III trimestre del año 2020, allegado mediante radicado No. 20201000808292 del 21 de octubre de 2020, para mineral caliza, toda vez que el valor pagado no cubrió el valor adeudado.

Se recomienda **REQUERIR** a la empresa titular, el pago de DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS M/CTE (\$2.377), más los intereses causados desde el 21 de octubre de 2020 hasta la fecha efectiva de su pago, por concepto de saldo faltante de las regalías declaradas en el formulario del III trimestre del año 2020.

3.7 Mediante radicado No. 20201000486872 del 14 de mayo de 2020, la empresa titular allegó protocolos de bioseguridad para el desarrollo de las actividades mineras en el título 6823, en el marco de la emergencia sanitaria para reducir el riesgo de exposición y contagio del COVID-19.

Se le **RECUERDA** a la empresa titular, que será el responsable de garantizar la implementación de los protocolos de bioseguridad establecidos para mitigar y prevenir el contagio del COVID-19, así mismo, se le recomienda tener en cuenta para su operación además de los protocolos que elaboró, el protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo de la enfermedad COVID-19 en el sector Minas y Energía.

3.8 Según lo verificado en la página web de la Agencia Nacional de Minería, El Contrato de Concesión No. 6823 NO se encuentra publicado como explotador minero autorizado, en el listado del Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM. Es importante resaltar que el material explotado por la empresa titular es para consumo propio y no para comercialización.

3.9 Mediante radicado No. 20201000788882 del 14 de octubre de 2020, la empresa titular allegó plan de gestión social, en atención a la cláusula séptima, numeral 7.11 del contrato de concesión inscrito en el RMN el 04 de septiembre de 2020, el cual se realizó siguiendo las directrices de la Resolución No. 318 del 20/06/2018 modificada por la Resolución No. 406 del 28 de junio de 2019 expedidas por la ANM.

Mediante Auto PAR-I No. 1253 del 20 de octubre de 2020 notificado por estado jurídico No. 46 del 23 de octubre de 2020, se dispuso:

- **REQUERIR SO PENA DE DECLARAR EL DESISTIMIENTO** al titular del Contrato de Concesión No. 6823 para que en el término de un (1) mes contado a partir de la notificación del presente acto, allegue ante la Autoridad Minera la Modificación del Plan de Gestión Social de acuerdo al artículo 7 de la Resolución No. 318 del 20 de Junio de 2018, modificada mediante Resolución 406 del 28 de Junio de 2019; para que allegue los complementos al plan de gestión social de los numerales 8.1, 8.2, 8.3 y 9, de igual manera lo relacionado con soportes del presente documento.
- **PARÁGRAFO:** Se informa al titular que, vencido el plazo indicado anteriormente, esto es, un (1) mes, sin la presentación de los señalados documentos, se procederá a decretar el desistimiento y el archivo de las solicitudes, conforme a lo dispuesto en el inciso 2º y 3º del artículo 17 de la ley 1755 de 2015, de conformidad con lo expuesto en **FORMATO DE EVALUACIÓN PLAN DE GESTIÓN SOCIAL – PGS** adjunto.

No se realizan recomendaciones frente a este ítem, toda vez que la empresa titular se encuentra dentro del término establecido para la presentación de la modificación al PGS.

Se le **RECUERDA** a la empresa titular, que está próximo a vencerse el plazo para la presentación de los complementos al **PLAN DE GESTIÓN SOCIAL** de los numerales 8.1, 8.2, 8.3 y 9, de igual manera lo relacionado con soportes.

3.10 Se le **RECUERDA** a la empresa titular, que está próximo a causarse la presentación del formulario para la declaración de producción y liquidación de regalías del IV trimestre de 2020 y el diligenciamiento del Formato Básico Minero – FBM anual de 2020 en la plataforma ANNA Minería.

	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 13 de 19

Frente a lo anterior, en el presente acto administrativo se dispondrá lo pertinente frente a lo evidenciado en el concepto técnico que se está acogiendo; y en acto administrativo separado se realizará el pronunciamiento frente a las sanciones a que haya lugar.

2. DISPOSICIONES

Una vez verificado el expediente digital del título minero 6823, se realizan las siguientes aprobaciones, requerimientos y recomendaciones al titular minero:

APROBACIONES Y NO APROBACIONES

1. **ACEPTAR** la Póliza Minero Ambiental No. 400017084, expedida por Nacional de Seguros de Colombia, allegada por la empresa titular el 03 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000705682, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.
2. **NO APROBAR** la Póliza Minero Ambiental No. 400029261 expedida por Nacional de Seguros de Colombia, allegada por la empresa titular el 16 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000735232, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.
3. **APROBAR** la modificación del Programa de Trabajos y Obras –PTO dentro del Contrato de Concesión No. 6823 allegado mediante radicado No. 20185500618192 del 4/10/2018 y los complementos allegados mediante radicados 20195500976212 del 10/12/2019, 20201000731282 del 15/09/2020 y 20201000731692 del 15/09/2020.

- Área requerida para el proyecto.

Acorde con lo presentado por la empresa titular, se define la totalidad del área de la concesión para la ejecución del proyecto minero, el cual delimita con las siguientes coordenadas:

Área definitiva: 93 has + 8425 m²

- Área devuelta.


No se realiza devolución de área.

- Mapa Topográfico

Se ACEPTA el Plano 3. Mapa topográfico del área de interés, allí se identifican tres zonas de interés de explotación, las cuales se definen como zona norte, zona centro y zona sur.

- **Detallada información cartográfica**

Regionalmente la Geología del área del contrato de concesión No. 6823, se caracteriza por presentar Rocas de edad cuaternaria, representadas en los cuaternarios de Abanico de Ibagué, el cual posee un espesor promedio de 20-25 metros. Las rocas de edades Terciarias corresponden a la Formación Honda, en la cual se presenta un depósito denominado como Caliche (Tsc) formado por fragmentos de caliza, limolitas, y granodiorita en matriz arcillosa. Las Formaciones Saldaña, la Luisa y Payandé, y el Stock de Payandé corresponden a rocas de edades Jura-Triásico, de las cuales, la Formación Payandé corresponde a la Formación de Interés principal para el desarrollo del proyecto minero, y que está conformada por una secuencia de capas de caliza de color gris oscuro a negro, con venas blancas de calcita y algunas intrusiones de diques ígneos de granodiorita y andesita de espesores variables.

	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 14 de 19

• **Estándar aplicado**

Estándar Colombiano de Recursos y Reservas (ECRR).

• **Recursos Inferidos y medidos**

De acuerdo a lo manifestado en el documento allegado el 10 de diciembre de 2019, mediante radicado No. 20195500976212, se evidencia que la estimación de los recursos, se realizó utilizando el software SURPAC, el cual fue alimentado con la información exploratoria consistente en perforaciones corazonadas, muestreo de roca y análisis químico barrenos de recuperación de núcleos, se tiene un volumen estimado de 78.4 millones de toneladas de caliza en el área del título minero No. 6823, categorizados como recursos medidos y 4.9 millones de toneladas de caliza como recursos inferidos, los cuales se ubican en el Sector Norte del área, de acuerdo a la Figura 6.1 del documento presentado. El 96% del total de los recursos medidos están en la zona Norte y el 4% por ciento restantes corresponde a zona centro.

• **Reservas Probadas y Reservas probables**

Como reservas probadas se tiene un volumen de 19,856,250 toneladas de caliza.

• **Mineral o minerales a explotar**

El mineral a explotar corresponde a caliza.

• **Sistema de Explotación.**

Cielo abierto.

• **Método de Explotación**

Tajo abierto (open pit) con bancos descendentes con las siguientes especificaciones de diseño:


- Altura de banco de trabajo: 4, 6 y 10m
- Altura del banco pit final: 10m hasta 30m
- Ancho de la berma de operación: 18m
- Ancho de la berma del pit final: 6m hasta 8m
- Ángulo de talud de trabajo: 85°
- Angulo de talud del pit final: 30°, 52°
- Angulo de pendiente de desagüe: 2%
- Profundidad máxima de pit: 590 m.s.n.m. mas sumidero cota 570 m.s.n.m.
- Ancho de fondo del tajo: Ancho promedio de 70m con un área de 34.991m² más sumidero con ancho promedio de 40m con un área de 7.611m²
- Número de rampas de acceso: 7 rampas

• **Uso de explosivos:**

Si. Sin embargo, debido a las políticas de mejoramiento continuo de sus procesos que maneja la empresa titular, se tiene que los parámetros de diseño de voladura pueden ser cambiantes en el tiempo y no se podría proyectar consumos de explosivos concretos por voladura durante la vida útil de proyecto.

Se utilizarán los siguientes agentes explosivos y accesorios:

- Emulsión centra
- Pentofex

	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 15 de 19

- Detonadores exel
- Detonadores eléctricos

• Volumen de Roca a Remover (Año)

De acuerdo con lo descrito en el documento presentado el 15 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000731282, se tiene lo siguiente:

Volúmenes de roca a remover

FASE	CANTIDAD POR AÑO	TOTAL
(Fase I) que comprende del año 1 al 10	256.386	3.076.630 toneladas
(Fase II) que comprende del año 11 al 20	74.104	889.253 toneladas
(Fase III) que comprende del año 21 al 30	505.000	6.063 toneladas

Es importante resaltar que el material estéril se pretende depositar en el sector sur del proyecto, el cual permite que se pueda optimizar las reservas del sector norte y centro del proyecto.

• Volumen de Mena a remover (Mineral/Año)


FASE	CANTIDAD POR AÑO	TOTAL
(Fase I) que comprende del año 1 al 10	256.386	8.790.371 toneladas
(Fase II) que comprende del año 11 al 20	74.104	8.892.534 toneladas
(Fase III) que comprende del año 21 al 30	505.000	866.144 toneladas

• Producción Anual Proyectada

FASE	AÑO	DESCAPOTE APROVECHADO (TON/AÑO)	PROYECCIÓN EXPLOTACIÓN CALIZAS (TON)	PRODUCCIÓN ANUAL TOTAL CALIZAS (TON)
Fase I	1	65.066	492.368	557.434
	2	51.018	551.001	602.019
	3	6.270	992.775	999.045
	4	4.773	991.245	996.018
	5	11.379	913.098	924.476
	6	11.152	976.770	987.922
	7	7.403	990.000	997.403
	8	21.999	910.000	931.999
	9	5.422	986.850	992.272
	10	7.343	986.265	993.608
Fase II	11	9.255	989.910	999.165
	12	8.329	990.000	998.392
	13	9.635	990.000	999.635
	14	9.231	955.000	964.231
	15	4.855	990.000	994.855
	16	8.926	990.000	998.926
	17	8.094	985.850	993.944
	18	21.280	956.280	977.560
	19	17.500	958.880	976.380
	20	21.672	86.614	108.286
Fase III	21	698	86.614	87.312
	22	698	86.614	87.312

Se aceptan los planos, Plano 15. Plano cronológico de explotación, Plano 16. Escala y duración año 1 fase I, Plano 17. Escala y duración año 2 fase I, Plano 18. Escala y duración año 3 fase I, Plano 19. Escala y duración año 4 fase I, Plano 20. Escala y duración año 5 fase I, Plano 21. Escala y duración año 10 fase I, Plano 22. Escala y duración año 15 fase II, Plano 23. Escala y duración año 30 fase III, allegados el 14 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000731282, los cuales demuestran la información requerida respecto a la duración del proyecto y cronograma de explotación.

• Vida Útil.

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 16 de 19

Treinta años (30) años.

• Maquinaria a Utilizar

Para el cargue de material se tiene lo siguiente:

- Cargador frontal CAT 988 con una capacidad de trabajo de 580 ton/hora
- Retroexcavadora CAT 349 con una capacidad de trabajo de 480 ton/hora
- Retroexcavadora CAT 390 con una capacidad de trabajo de 550 ton/hora

Para el acarreo del material se tiene lo siguiente:

- 6 camiones tipos Dumper CAT 773 con una capacidad de transportar 62 ton y realizan 3 ciclos por hora, por lo que se tiene que la capacidad de la flota por hora es de 1.116 ton/hora

Para el transporte a la planta se tiene lo siguiente:

- Banda transportadora con capacidad de transportar 700 ton/hora

Para la trituración se tiene lo siguiente:

- Dos trituradores en serie con capacidad por trituración de 1000 ton/hora cada una.

• Características físicas y químicas de los minerales a explotarse

Se ACEPTA la respuesta dada por el titular el 14 de septiembre de 2020 mediante radicado No. 20201000731282, teniendo se presentan los análisis realizados a 10 perforaciones con recuperación de testigo, de las cuales se realizaron 486 análisis, en los que se demuestra un alto contenido de CaO (64.32%), MgO (20.60%), SiO₂ (73.18%) en las muestras analizadas.

• Servidumbres Mineras

Según la información aportada por la empresa titular el 10 de diciembre de 2019, mediante radicado No. 20195500976212, la compañía cuenta con los predios necesarios para desarrollar el mismo, pero en caso de que en el futuro sea necesaria la constitución de algún acuerdo de servidumbre se procederá a realizar la debida negociación entre las partes, o a través de la intervención de las autoridades competentes. Así mismo es importante tener en cuenta que, a la luz de la ley de minas, es posible tener infraestructura por fuera del área del título minero, siempre que la misma no encuentre ocupada por terceros o en caso de estarlo, es necesario establecer una servidumbre de ocupación entre mineros para no interferir los trabajos del otro concesionario.

• Infraestructura y localización de las instalaciones

La infraestructura requerida para el proyecto de explotación se encuentra instalada, y es la misma que se utiliza para el contrato 8-4205 consiste en contenedores adaptados como oficinas para el personal administrativo, baterías sanitarias, vestieros con duchas, kiosco para alimentación y capacitación, almacén de repuestos y taller de mantenimiento mecánico.

• Plan de cierre y abandono

De acuerdo con la información aportada por la empresa titular y el plano 23 “cierre y abandono”, se tiene proyectado la realización de un ecoparque, club náutico, restaurantes, parque infantil entre otros.

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 17 de 19

• **Fuerza Normal**

Para la operación minera, el personal es contratado con una firma especializada en explotación minera, los cuales corresponden a 41 personas y 13 personas contratadas directamente por la empresa titular, acorde con lo plasmado en la tabla 6.5 del documento allegado mediante radicado No. 20185500618192 del 04/10/2018.

• **Etapas contractuales definitivas de acuerdo con el PTO**

Explotación: 30 años, a partir del 04 de septiembre de 2020.

Se le **RECUERDA** a la empresa titular, que **NO** podrá aplicar las características aprobadas en la actualización al PTO, hasta tanto se cuente con la respectiva modificación de la licencia ambiental.

4. **ACEPTAR** certificación allegada mediante radicado No. 20201000664662 del 18 de agosto de 2020, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.
5. **NO ACEPTAR** el formulario de declaración de regalías del II trimestre de 1995, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.
6. **ACEPTAR** las declaraciones de regalías con sus soportes de pago realizados ante la Alcaldía de San Luis – Tolima allegados por el titular el 12 de agosto de 2020 mediante radicado No. 20201000654902, correspondientes al III y IV, trimestre del año 1995, I, II, III, IV de 1996, I, II, III, IV de 1997, I, II, III, IV de 1998, toda vez que el recaudo en su momento se realizó ante la Alcaldía de San Luis – Tolima, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.
7. **NO ACEPTAR** los comprobantes de pago de regalías allegados por el titular el 12 de agosto de 2020 mediante radicado No. 20201000654902 correspondientes al I, II, III y IV trimestre del año 1999, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.
8. **APROBAR** el formulario para la declaración de producción y liquidación de regalías para mineral de caliza correspondiente al trimestre II del año 2020 allegado mediante radicado No. 20201000592312 del 22 de julio de 2020, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.
9. **NO APROBAR** el formulario para la declaración de producción y liquidación de regalías correspondiente al III trimestre del año 2020 allegado mediante radicado No. 20201000808292 del 21 de octubre de 2020, para mineral caliza, de acuerdo al **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**.

REQUERIMIENTOS

1. **REQUERIR BAJO APREMIO DE MULTA** establecida en el Art. 115 de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823**, para que modifique la póliza minero ambiental N° **400011927**; en cuanto a modificar el objeto de la póliza, de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**, razón por la cual se le concede el término de treinta (30) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.
2. **REQUERIR BAJO APREMIO DE MULTA** establecida en el Art. 115 de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823** para que allegue la modificación del acto administrativo mediante el cual la autoridad ambiental competente otorgue Licencia ambiental al título minero o certificado de estado de trámite con una fecha no mayor a (90) noventa días, de acuerdo a lo **estipulado** en Concepto Técnico No. 986 del

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 18 de 19

19 de noviembre de 2020, razón por la cual se le concede el término de treinta (30) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.

3. **REQUERIR BAJO APREMIO DE MULTA** establecida en el Art. 115 de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823** para que diligencie y refrende en la plataforma ANNA Minería los FBM correspondientes a los años 2008, 2009, 2010 y 2012 y adicional a ello, adjunte los respectivos planos de las labores ejecutadas durante cada año respectivamente, de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**, razón por la cual se le concede el término de treinta (30) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.
4. **REQUERIR BAJO APREMIO DE MULTA** establecida en el Art. 115 de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823** para que diligencie y refrende en la plataforma ANNA Minería el FBM correspondiente al año 2013 y adicional a ello, adjunte el respectivo plano de las labores ejecutadas, de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**, razón por la cual se le concede el término de treinta (30) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.
5. **REQUERIR BAJO APREMIO DE MULTA** establecida en el Art. 115 de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823** para que solicite el soporte de pago ante la Alcaldía de San Luis o en su defecto, realice el pago por concepto del material extraído durante el II trimestre de 1995, de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**, razón por la cual se le concede el término de treinta (30) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.
6. **REQUERIR BAJO APREMIO DE MULTA** establecida en el Art. 115 de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823** para que allegue los formularios para la declaración de producción y liquidación de regalías del I, II, III y IV trimestre de 1999., de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**, razón por la cual se le concede el término de treinta (30) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.
7. **REQUERIR BAJO APREMIO DE MULTA** establecida en el Art. 115 de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823** para que presente los formularios para la declaración de producción y liquidación de regalías del I, II, III y IV de 2002, de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**, razón por la cual se le concede el término de treinta (30) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.
8. **REQUERIR BAJO CAUSAL DE CADUCIDAD** establecida en el Art. 112, literal d) de la Ley 685 de 2011, al titular del Contrato de Concesión No. **6823**, para que presente el pago del saldo faltante de \$2.377 (DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS M/CTE) más los intereses causados desde el 21 de octubre de 2020 hasta el día efectivo de su pago correspondientes al Formato de Declaración de Producción y Liquidación de regalías del **III Trimestre de 2020**, de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Económico No. 986 del 19 de noviembre de 2020**, razón por la cual se le concede el término de quince (15) días contados a partir de la notificación del presente proveído para que allegue lo requerido o formule su defensa con las pruebas pertinente.

La anterior suma deberá ser PAGADA mediante el aplicativo dispuesto por la Agencia Nacional de Minería en su Página oficial: www.anm.gov.co- Tramites en línea y seleccionar la opción 9. "Trámites en línea – Ventanilla Única"- Dar clic "Pago contraprestaciones económicas.

 AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA	AUTO DE FISCALIZACIÓN INTEGRAL	CÓDIGO: MIS4-P-001-F-009
		VERSIÓN: 2
		Página 19 de 19

RECOMENDACIONES Y OTRAS DISPOSICIONES

1. **INFORMAR AL TITULAR** del Contrato de Concesión No. **6823** que el Formato Básico Minero (FBM) Anual de 2019, presentado en la Plataforma ANNA Minería, será evaluado en las futuras evaluaciones documentales., de acuerdo a lo estipulado en **Concepto Técnico No. 986 del 19 de noviembre de 2020.**
2. **INFORMAR AL TITULAR** del Contrato de Concesión No. **6823**, que a través del presente acto se acoge el **Concepto Técnico PAR Ibagué No. 986 del 19 de noviembre de 2020.**
3. **INFORMAR AL TITULAR** del Contrato de Concesión No. **6823** que el presente acto administrativo es de trámite por lo tanto no admite recurso.

Notificar el presente acto administrativo conforme lo establecido en el artículo 269 de la Ley 685 de 2001. Comunicar a las autoridades e interesados remitiendo copia del auto.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE



JUAN PABLO GALLARDO ANGARITA

Coordinador Punto de Atención Regional Ibagué

Proyectó: Alejandra Ramírez Delgado-Abogada PAR-I
Revisó: Jhony Fernando Portilla Grijalba- Abogado PAR-I
Revisó: Juan Pablo Gallardo Angarita – Coordinador PAR-I



**MODIFICACION PROGRAMA DE TRABAJO Y
OBRAS
CONTRATO DE CONCESION 8-6823**

ACTUALIZACIÓN PROGRAMA DE TRABAJO Y OBRAS

CONTRATO DE CONCESION 8- 6823

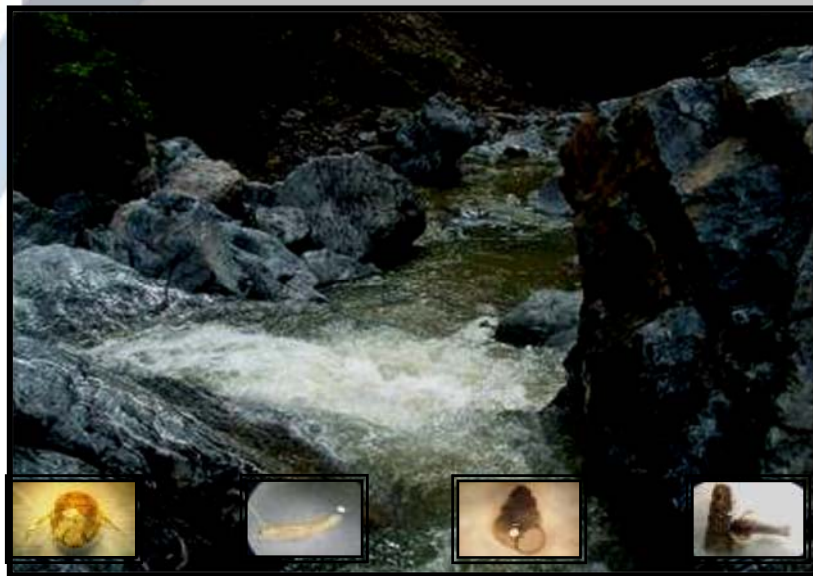
MINERAL: CALIZA



Elaenia Flavoaster



Saltator atripennis



MUNICIPIO SAN LUIS – PAYANDÉ

Ibagué, Mayo de 2018

Jose Rafael Iguaran Manjarres.

Coordinador MMPP - Planta Caracolito - Colombia

Office : +57(8)2709141 Mobile: +57(316)482-6513 CEMEX Net: 805749141

Address: Km 3.5 Vía Buenos Aires-Payandé (Ibagué-Tolima)

e-Mail: joseraphael.iguaran@cemex.com

www.cemexcolombia.com

1. INTRODUCCIÓN

A continuación, la empresa CEMEX COLOMBIA S.A., presenta a la Agencia Nacional Minera, ANM la “Modificación del Programa de Trabajo y Obras (P.T.O) del Contrato de Concesión 8-06823 año 2018”, de acuerdo con los Términos de Referencia expedidos por la Autoridad Minera, dando cumplimiento a la Ley 685 de 2001.

La cantera de caliza La Esmeralda está compuesta por dos Títulos mineros 8-4205 y 8-06823. La cantera inició sus actividades mineras en el primer título, el 8-4205, posteriormente al proyectar su potencial en sentido norte se solicitó el segundo título minero, el 8-06823. Aunque se tienen 2 títulos mineros la cantera es una sola y no se pueden independizar desde el punto de vista del aprovechamiento. Sin embargo, en cumplimiento a la normatividad legal, por cada título se ha realizado la correspondiente diligencia minera y ambiental y en la actualidad se manejan expedientes diferentes por cada título. En este documento solo se presentará el plan de explotación referido al título 8-06823

El nivel de recursos minerales de mina asciende a 155 millones de toneladas, para lo cual se tiene que el contrato de concesión 8-6823 tiene un 31% del total de recursos equivalente a 48.05 millones de toneladas.

El informe contiene la actualización de la información presentada hasta el momento, de acuerdo con los elementos y documentos previstos en el Artículo 84 de la Ley 685 de 2001, y en especial los relacionados a continuación:

- 4. Ubicación, cálculo y características de las reservas que habrán de ser explotadas en desarrollo del proyecto.
- 5. Descripción y localización de las instalaciones y obras de minería, depósito de minerales, beneficio y transporte.
- 6. Plan Minero de Explotación, que incluirá la indicación de las guías técnicas que serán utilizadas.
- 7. Plan de Obras de Recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del sistema alterado.
- 8. Escala y duración de la producción esperada.
- 9. Características físicas y químicas de los minerales por explotarse.
- 10. Descripción y localización de las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de las servidumbres inherentes a las operaciones mineras.
- 11. Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura.

Las actividades mineras realizadas y proyectadas para este Título Minero son complementarias a las del proyecto minero del Contrato de Concesión 4205, consisten en el avance de la explotación de caliza en sentido norte, por medio de la explotación de caliza y remoción de descapote compuesto por arenitas del abanico

de Ibagué, arcillolitas de la Formación Honda y un material calcáreo denominado caliche.

2. OBJETIVO

Modificación del Programa de Trabajos y Obras, PTO, conforme a lo establecido en el Artículo 84 de la Ley 685 de 2001, de la licencia minera correspondiente al Contrato de Concesión 8-6823, a nombre de CEMEX COLOMBIA S.A., consistente en una explotación de calizas como materia prima para la producción de cemento.

3. INFORMACIÓN GENERAL

3.1 LOCALIZACIÓN Y ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO

El Título Minero 8-6823 se encuentra al occidente del corregimiento de Payandé, municipio de San Luis en el Departamento del Tolima, aproximadamente a 20 Km al Sureste de la Ciudad de Ibagué,

El acceso desde la Ciudad de Ibagué se realiza tomando la carretera nacional Ibagué - Bogotá hasta el Km 20 en la inspección de Buenos Aires, de donde se parte sobre la margen derecha por la vía pavimentada hacia el corregimiento de Payandé y mina de caliza en un tramo de 10 Km, para un total de 30 Km por carretera desde la ciudad de Ibagué ver figura 3.1.

El área del contrato de concesión 8-6823 otorgada por el Ministerio de Minas y Energía es de 93 Has y 8425 m², alinderadas de según la siguiente tabla 3.1, ver Plano Localización del Contrato de Concesión 8-6823.

LADO		RUMBO					DISTANCIA	
DE	A	N/S	GRADO	MINUTOS	SEG.	E/W	METROS	CMS
PA	1	S	55	38	59.00	W	1704	86
1	2	N	29	59	44.00	W	800	0
2	3	N	60	1	39.00	E	1650	0
3	4	N	34	44	31.00	W	1680	0
4	5	S	45	0	0.00	W	238	42
5	6	S	34	44	31.00	E	1347	67
6	7	S	61	1	14.00	W	1600	0
7	8	S	27	0	0.00	E	370	0
8	9	S	68	30	0.00	E	300	0
9	10	S	30	0	0.00	E	250	0
10	11	S	3	12	59.00	W	367	68
11	1	N	45	0	0.00	E	250	0

Tabla 3.1. Alinderación del Contrato de Concesión 8-6823

El Punto Arcifinio se encuentra en el borde externo del atrio de la iglesia del corregimiento de Payandé municipio de San Luis, Tolima, coordenadas.

X: 886,724 (Este)
Y: 967,010 (Norte)

En la plancha 245-III-C del IGAC.

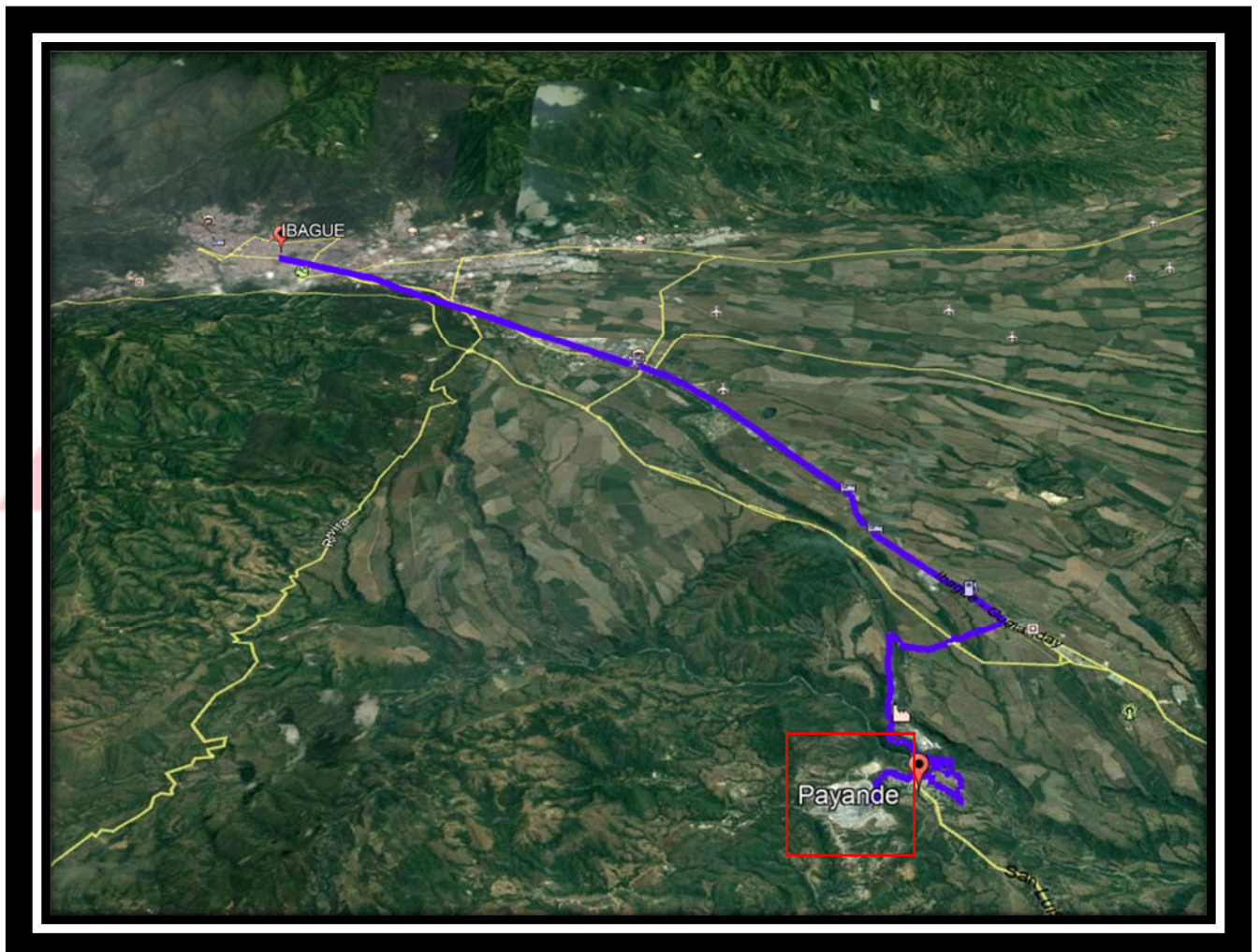


Figura 3.1. Localización y acceso al área del proyecto

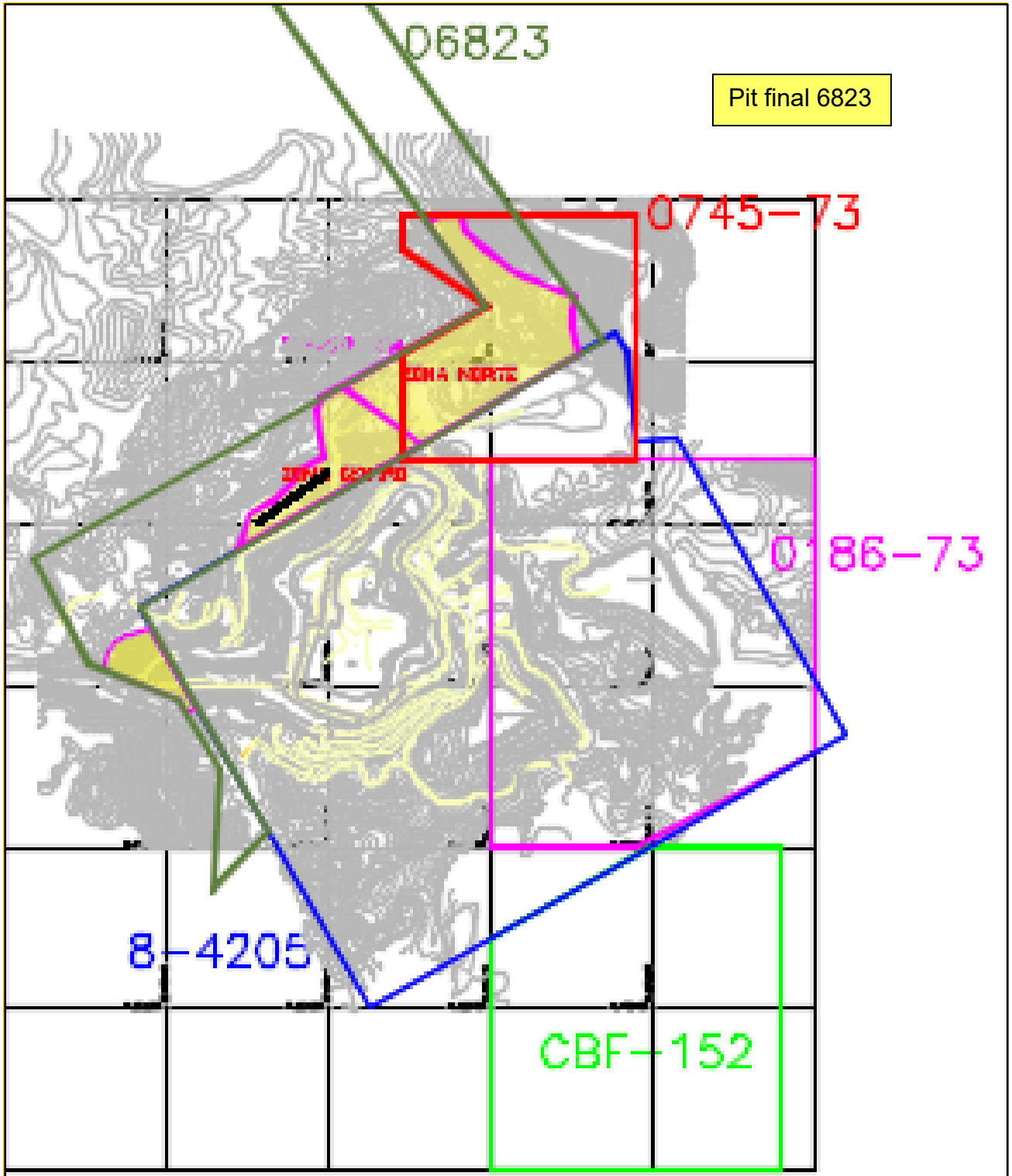


Figura 3.2. Distribución contratos de Concesión incluyendo polígono de interés (8-6823) y Zonificación.

*El Pit Limit que se muestra en la figura corresponde al proyectado al final del agotamiento de todos de los recursos que se encontraron en el área de influencia del proyecto independiente de si se resuelven las restricciones actuales.

3.2 INFORMACIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA.

Las actividades de exploración dieron como resultado el mapa geológico del contrato de concesión, la columna estratigráfica general, la caracterización química de los materiales presentes en el área y el modelo geológico, con base en esta información se hicieron la estimación de reservas y el planeamiento minero.

3.2.1 FORMACIONES SUPERFICIALES

La zona está conformada por una serie de rocas sedimentarias precretácicas, pertenecientes al denominado Grupo Payandé (Formaciones Luisa, Payandé y Saldaña), instruidas por diques de granodiorita y andesita de espesor variable. Sobre estas Formaciones se depositaron discordantemente depósitos de Caliche, producto de la erosión y disolución de las anteriores unidades, y una serie de areniscas conglomeráticas y lodolitas que corresponden a la Formación Honda de edad Terciario superior. Finalmente, sobre la parte norte y noreste del área, depósitos aluviales del Cuaternario, conformados por materiales de origen volcánico, ricos en arena y pómez (puzolanas) cubren las rocas más antiguas, su espesor es de 20 a 25 m.

Las calizas afloran en bancos de colores gris oscuro a negro con venillas de calcita blanca, donde han sido instruidas por los diques de granodiorita y andesita toman un aspecto de mármol blanco y gris claro. El conjunto calcáreo tiene un espesor promedio de 280 m, se encuentra concordante entre las Formaciones Luisa y Saldaña, dentro de una estructura monoclinial que buza hacia el Este.

Las calizas son de aspecto masivo, pero debido al metamorfismo de contacto que sufrieron presentan recristalización con venillas blancas de calcita y cuarzo e intensamente fracturadas, el conjunto presenta una estratificación con rumbo general Noreste buzando entre 30⁰ y 45⁰ al Este. En el área de interés no hay fallas significativas, pero las rocas presentan diaclasamiento tanto longitudinal como vertical.

3.2.2 CUATERNARIO - (Qal)

El cuaternario se encuentra representado por el Abanico de Ibagué constituido por bloques, cantos y guijarros sub-redondeados de esquistos y rocas ígneas, en una matriz areno-arcillosa, hacia la base, estos depósitos cubren el sector norte de Payandé. La parte superior contiene niveles puzolánicos que son explotados cerca de la población de Payandé, tiene un espesor de 20 a 25 m en el área de estudio.

3.2.3 Terciario

El Terciario en el área del proyecto está representado por el nivel de Caliche inferior y la Formación Honda hacia la parte superior.

3.2.3.1 Formación Honda (Tsh)

Está constituida por areniscas conglomeráticas con intercalaciones de arcillolita y ocasionalmente niveles de conglomerados. Estas rocas se encuentran cubriendo el caliche y las calizas de la Formación Payandé, en el bloque Guacamayas; el espesor promedio estimado es de unos 200 m.

Caliche (Tsc)

Depósito compactado formado por fragmentos de caliza, limolitas, y granodiorita en matriz arcillosa, estudios recientes concluyen que el caliche se origina por la disolución y erosión de las calizas de la Formación Payandé y está afectado localmente por el aporte de fragmentos de otras rocas, principalmente de la Formación Luisa y las rocas intrusivas del stock de Payandé. Se ubica por debajo de las rocas terciarias de la Formación Honda, tal como se observa sobre los cortes del Frente Guacamayas.

3.2.4 CRETÁCEO

Diques Ígneos (Ki y Ji): Pertenecen al Cretáceo y Jurásico los diques ígneos que cortan rocas del Jura-Triásico (Saldaña, Payandé y Luisa). Estos diques son de composición andesítica y granodiorítica, afloran en la cantera Chicalá, controlando los límites de explotación.

3.2.5 JURA – TRIÁSICO

El Jura – Triásico está representado por las rocas ígneas plutónicas pertenecientes al Stock de Payandé y rocas sedimentarias de las Formaciones Saldaña, Payandé y Luisa.

Stock de Payandé (Jgp)

El Stock de Payandé está constituido por rocas ígneas de composición entre cuarzdiorita y granodiorita, forman un nivel de meteorización que produce suelos residuales de carácter arenoso. Se localiza al oeste de la mina de Payandé intruye las rocas adyacentes con presencia de diques y metamorfismo de contacto.

Formación Saldaña (Js)

La Formación Saldaña es una secuencia volcano sedimentaria, en el área de la mina aflora solamente en la parte basal, la cual está constituida por estratos de lutitas

calcáreas de bajo contenido de carbonato, los cuales se encuentran en contacto con la Formación Payandé, como se registra en los afloramientos del frente Chicalá y el río Coello.

Formación Payandé (Trp)

Esta Formación se define en forma general como una secuencia de capas de caliza de color gris oscuro a negro, con venas blancas de calcita y algunas intrusiones de diques ígneos de granodiorita y andesita de espesores variables.

La Formación Payandé se intercala concordantemente entre las Formaciones Luisa y Saldaña y se considera que su espesor es de aproximadamente 280 m.

Formación Luisa (TrPi)

La Formación Luisa infrayace concordantemente la Formación Payandé, está constituida por areniscas y limolitas de color rojo, ocasionalmente contiene brechas y conglomerados polimíticos hacia la base de la secuencia; su espesor es de aproximadamente 550 m. Ver figuras 3.3 y 3.4.

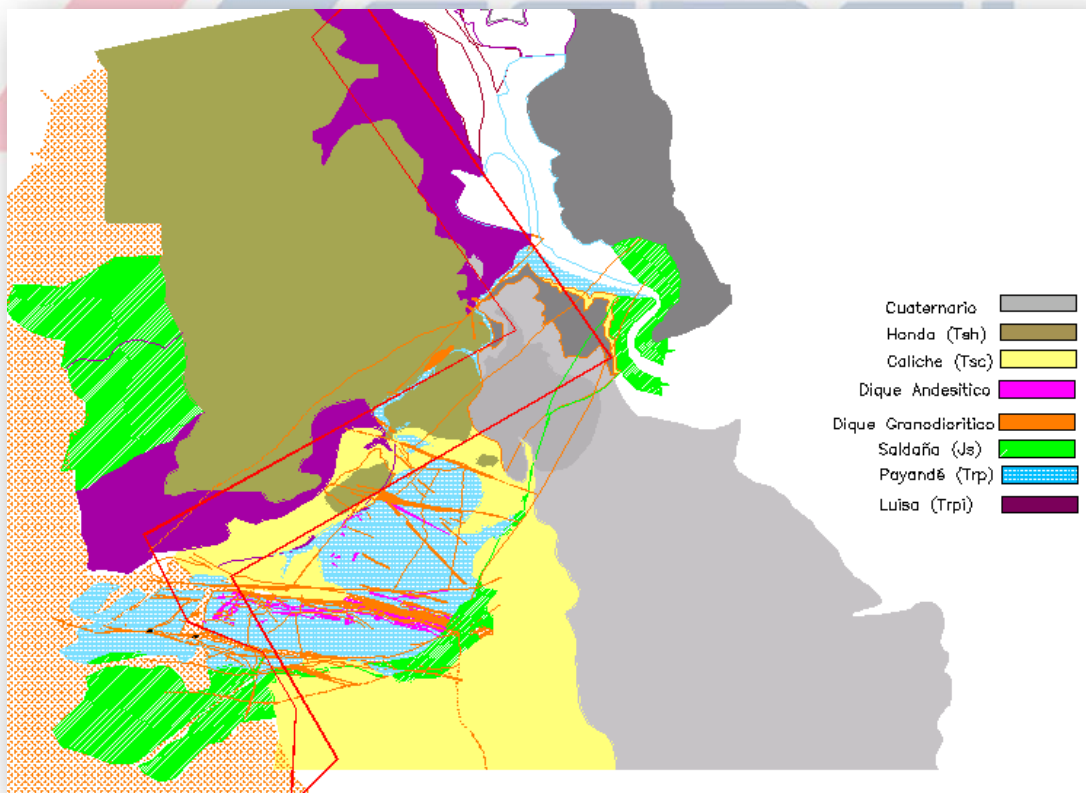


Figura 3.3. Cartografía Geológica área de Interés

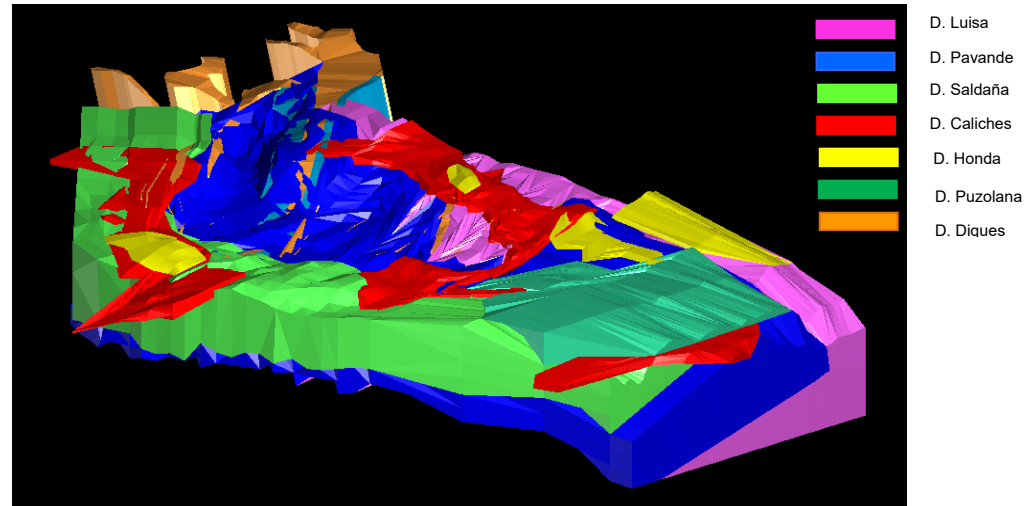


Figura 3.4. Cartografía Geológica área de Interés

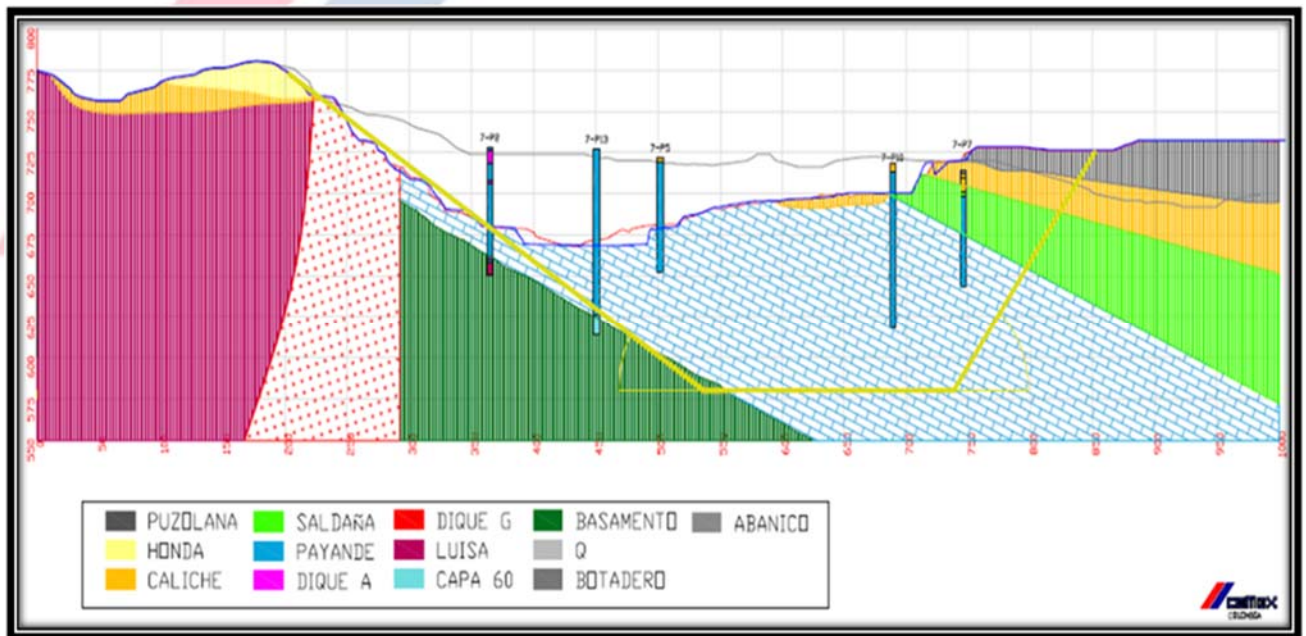


Figura 3.5. Corte Geológico (Corte 180N)

4. UBICACIÓN, CÁLCULO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS RESERVAS.

A partir de este documento el Yacimiento de caliza se divide espacialmente en tres zonas con dominios bien diferenciados así:

Zona Sur: cuerpo de caliza ubicado al sur del dique central, corresponde al frente denominado Chicalá y Cerro 3T sur, en el cual el paquete de calizas tiene un rumbo Este – Oeste, buzando 30° hacia el sur.

Zona Centro: cuerpo de caliza ubicado al norte del dique central e inmediatamente al sur de la Quebrada El Salado, con los frentes llamados, Cerro 3T norte, Frente Nuevo y zona Norte, las calizas se presentan con rumbo Suroeste – Noroeste, con buzamiento de 30°.

Zona Norte: cuerpo de caliza ubicado al norte de la quebrada El Salado, actualmente no hay frentes de caliza abierto, pero si se explotan las arenas puzolánicas que suprayacen la caliza amparados en el título minero 0745-73, los estratos de calizas se presentan con rumbo Noroeste principalmente, con buzamiento de 35°

Ver figura 3.2, Distribución contratos de Concesión incluyendo polígono de interés (8-6823) y Zonificación.

El cuerpo de caliza de interés económico tiene un espesor promedio de 280 m y se encuentra delimitado entre las coordenadas planas:

Coordenadas mínimas	Coordenadas máximas
X = 885141	X = 885737
Y = 966216	Y = 967764
Z = 570	Z = 840

Tabla 4.1. Coordenadas cuerpo mineral de interés

Para hacer la evaluación del yacimiento, se realizaron sondeos con recuperación de núcleo con sus respectivos análisis químicos, para posteriormente hacer la modelación geológica del cuerpo mineralizado.

El proceso de estimación de reservas totales se ejecutó mediante la modelación geológica por aproximación volumétrica con modelo de bloques e interpolación de datos químicos apoyados en un modelo geoestadístico. El tamaño de bloques es de 15 x 15 x 10 m, la interpolación se realizó con la ayuda del paquete computacional Surpac Vision 6.1.4. La evaluación dio como resultado un total de 140.27 millones de toneladas de recurso totales de caliza. Ver figura 4.1. Modelo de Bloques.

En la tabla 4.2, se consignan los recursos que arrojo el modelo generalizado de recursos de acuerdo a una distribución de materiales por elevación discriminado por dominio geológico.

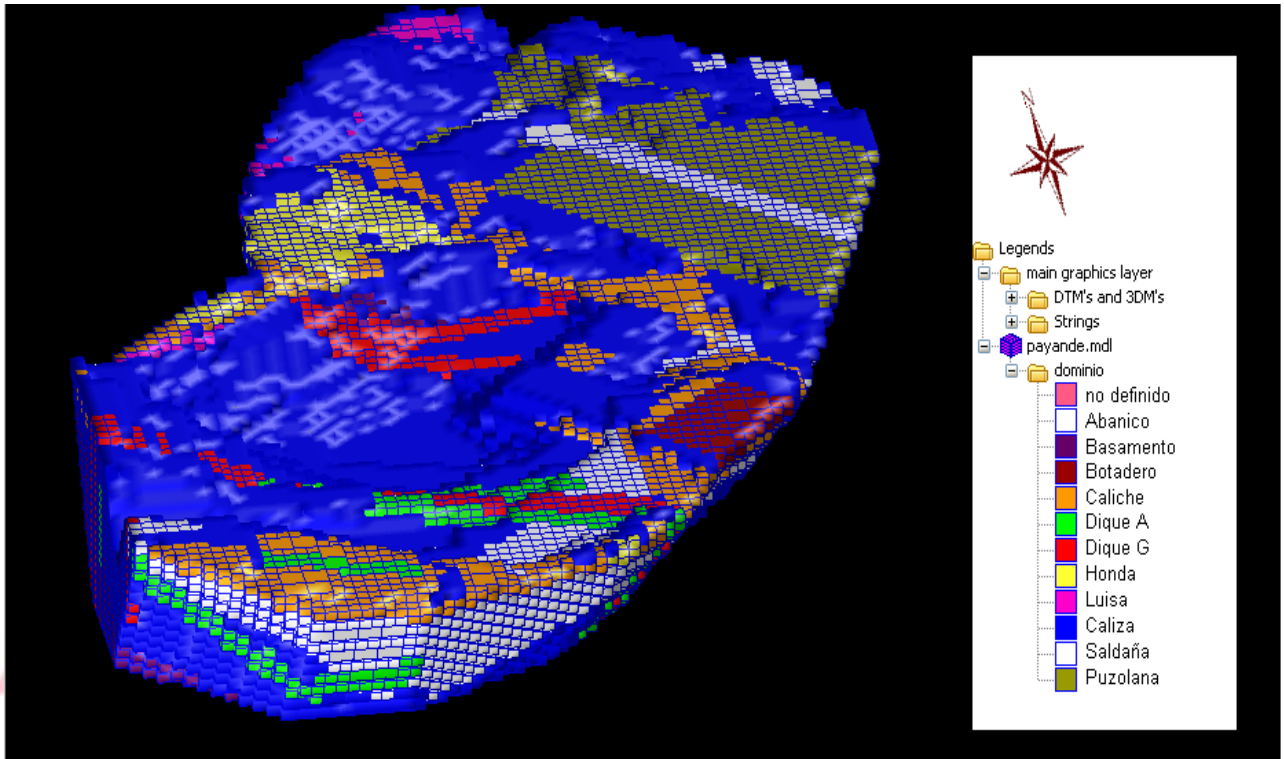


Figura 4.1. Modelo de Bloques del yacimiento de Caliza Mina Payandé

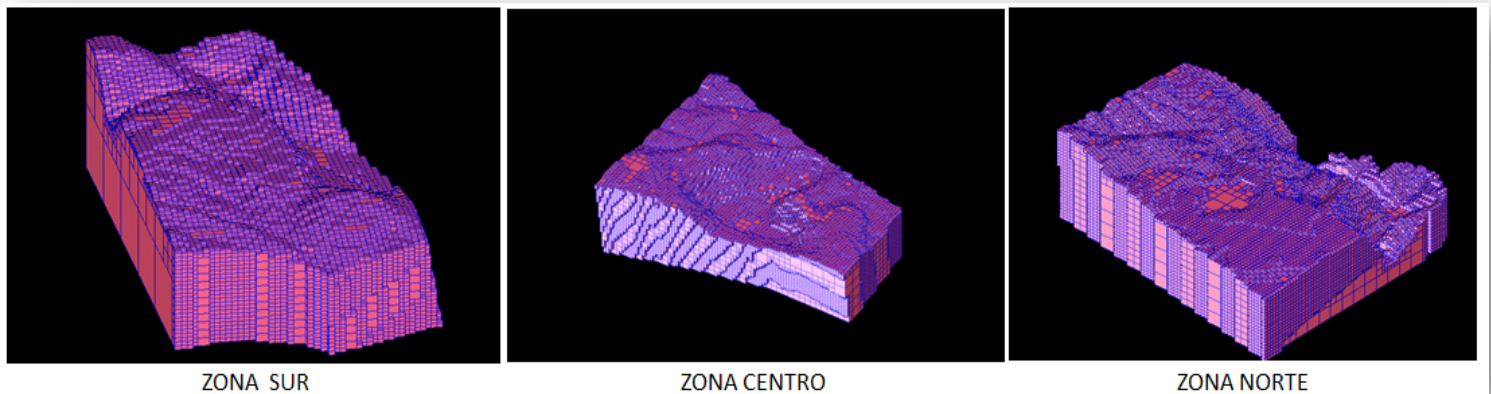


Figura 4.2. Modelo de Bloques del yacimiento de Caliza Mina Payande Por Zonas

Banco	Caliza	Saldaña	Caliche	Basamento	Dique Granodiorítico	Dique Andesítico	Luisa	Honda	Puzolana	Abanico
530.0 - 550.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
550.0 - 570.0	0	0,0	0	0	0,0	0,00	0,0	0	0	0
570.0 - 590.0	11,540	0,0	0	0,1	0,6	0,94	0,6	0	0	0
590.0 - 610.0	18,399	0,0	0	0,19	0,9	1,28	0,4	0	0	0
610.0 - 630.0	24,034	0,0	0	0,17	1,1	1,58	0,7	0	0	0
630.0 - 650.0	26,652	0,6	0	0,14	1,2	1,73	1,1	0	0	
650.0 - 670.0	22,701	1,3	0	0,07	0,8	0,80	1,5	0	0	
670.0 - 690.0	16,536	2,5	0	0,06	0,8	0,76	1,9	0	2,59	4,6
690.0 - 710.0	9,241	1,7	0	0,04	0,7	0,75	2,4	0	0	7,28
710.0 - 730.0	5,804	1,3	7,278	0,02	0,8	0,57	1,6	0,34	0	2,96
730.0 - 750.0	3,633	0,3	1,98	0,01	0,6	0,51	0,8	1,29	0	0
750.0 - 770.0	1,368	0,6	1,12	0	0,3	0,26	0,2	0,6	0	0
770.0 - 790.0	0,315	0,4	0,58	0	0,2	0,07	0,0	0,1	0	0
790.0 - 810.0	0,020	0,0	0,15	0	0,0	0,01	0,0	0	0	0
810.0 - 830.0	0,028	0,0	0	0	0,0	0,02	0,0	0	0	0
830.0 - 850.0	0	0,0	0	0	0,0	0,00	0,0	0	0	0
TOTAL (Mton)	140,27	8,746	11,108	0,80	7,85	9,28	11,28	2,33	2,59	12,59

Tabla 4.2. Inventario de Materiales según dominio Geológico para los dos títulos (Mton).

Se calcula una recuperación del 81% del total de los recursos teniendo encuento el diseño de explotación proyectado a 30 años.

Banco	caliza	Saldaña	Caliche	Dique Granodiorítico	Dique Andesítico	Luisa	Honda	Puzolana	abanico
530-550	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550-570	-	-	-	-	-	-	-	-	-
570-590	9,451	-	-	0,55	0,94	4,74	-	0,00	-
590-610	14,913	-	-	0,87	1,28	4,22	-	0,00	-
610-630	19,716	0,0324	-	1,07	1,58	3,83	-	0,00	-
630-650	20,632	0,6507	-	0,96	1,73	3,21	-	0,00	-
650-670	19,833	1,404	-	0,83	0,70	2,86	-	0,00	-
670-690	14,571	2,3166	0,10	0,82	0,60	2,73	-	1,65	2,92
690-710	7,751	1,5525	0,97	0,75	0,60	2,11	-	-	4,63
710-730	3,593	1,3716	0,36	0,64	0,40	1,43	0,106312	-	0,46
730-750	1,975	0,297	0,41	0,52	0,38	0,75	0,044887	-	-
750-770	0,753	0,5319	0,35	0,30	0,20	0,25	-	-	-
770-790	0,126	0,3375	0,19	0,16	0,07	-	-	-	-
790-810	0,003	0,0054	0,03	-	0,01	-	-	-	-
810-830	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-
Total (Mton)	113,316	8,500	2,408	7,472	8,510	26,123	0,151	1,653	8,013

Tabla 4.3. Inventario de Materiales según dominio Geológico y diseño de explotación para los dos títulos (Mton).

4.1 RESERVAS MINERAS.

De acuerdo con la información recolectada en las actividades de exploración, se delimitó en superficie la extensión de las capas de interés económico. Se calculó el área de cada una de las capas, seguidamente se multiplicaron por el espesor y peso unitario para calcular las reservas medidas (cálculo de reservas secciones transversales).

Para un total de 12 cortes geológicos, se actualizaron las áreas verticales teniendo en cuenta la línea topográfica de contorno actualizada a mayo de 2018. Con estos cortes se hizo la modelación por bloques según se mostró en el ítem anterior.

4.1 Reservas Probadas.

El Contrato de Concesión 8-6823 tiene un 31% de las reservas de la cantera, como también tiene un porcentaje encada una de las zonas de explotación antes mencionadas (Z. Norte, Z. Centro, Z. Sur), las reservas a explotar para esta concesión están localizadas en la Zona Norte y Zona Centro con los siguientes porcentajes respectivamente 81% y 19%, de esta forma la reservas a mayo de 2018 se calculan en 35.1279 millones de toneladas, se estima un factor de recuperación del 85% por restricciones mineras y ambientales como son los derechos mineros, la cota base del río Coello, las rondas de protección de los drenajes naturales, y otros aspectos de tipo legal, de esta forma las reservas probadas de este título minero son de **29.8587 millones de toneladas**, categorizadas según su contenido químico como se muestra a continuación: Esto teniendo en cuenta que se explotase los dos títulos 6823 y 4205 como un solo pit, más adelante en el capítulo 8 se detalla el plan de explotación solo para el título objeto de estudio 6823 como pit individual.

FOSA TOTAL O MAXIMO PIT - Título 6823												
Mineral												
			Calizas composición química en%									
Rock Type	Volume	Ton (millones)	A Sio2	A Al2o3	A Fe2o3	A Cao	A Mgo	A So3	A Na2o	A K2o	A Pf	A Cl
Zona_Centro	2.269.261,2	5,67	8.00	1.43	0.41	48.66	1.48	0.47	0.13	0.35	37.28	0.01
Zona Norte	9.674.218,8	22,18	6.73	1.16	0.41	49.81	1.29	0.19	0.07	0.37	40.01	0.01
Total Calizas	11.943.480	29,85	7.76	1.37	0.41	49.10	1.40	0.39	0.11	0.37	37.02	0.01
			*Calizas bajas en %									
Total caliches	372.110	744.221	27.68	8.75	2.27	21.85	7.05	0.46	0.30	0.23	7.52	0.00

*Las denominamos caliches, pero son calizas con bajo contenido de CaCO3.

Rock Type	Volume	Ton (millones)	Estériles en %									
			A Sio2	A Al2o3	A Fe2o3	A Cao	A Mgo	A So3	A Na2o	A K2o	A Pf	A Cl
Total Diques	66.300	0,1658	54.85	15.11	5.46	8.84	4.13	0.55	1.05	2.19	7.19	0.01
Total Saldaña	109.300	0,21887	34.48	5.82	1.77	28.28	1.67	1.44	0.80	1.35	23.42	0.00
Total Luisa	1.583.500	3,9588	27.76	5.60	1.90	32.12	2.74	1.47	0.80	1.60	25.91	0.01
Total puzolana	3.307.500	5,9535	61.59	16.69	4.52	5.38	2.01	0.20	2.49	1.67	25.69	0.01
Total Honda	74.400	0,1488	73.84	10.57	3.09	2.80	0.68	0.81	0.89	0.10	2.95	0.00
Total estériles	5.141.000	10.4457	A Sio2	A Al2o3	A Fe2o3	A Cao	A Mgo	A So3	A Na2o	A K2o	A Pf	A Cl

Tabla 4.4. Composición media de óxidos mayores y elementos menores para rangos acumulados de caliza.

5. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y OBRAS DE MINERÍA, DEPÓSITO DE MINERALES, CONMINUCIÓN Y TRANSPORTE.

La infraestructura requerida para el proyecto de explotación se encuentra instalada, y es la misma que se utiliza para el contrato 8-4205 consiste en contenedores adaptados como oficinas para el personal administrativo, baterías sanitarias, vestieros con duchas, kiosco para alimentación y capacitación, almacén de repuestos y taller de mantenimiento mecánico como se describen en el siguiente capítulo.

5.1 INSTALACIONES Y ADECUACIONES

Contiguo a la zona de explotación existe una serie de instalaciones o infraestructura administrativas o campamentos que consta de contenedores adaptados como oficinas (Centro de operaciones COP y oficinas administrativas), un kiosco o zona común, duchas y baños, Vestier y taller mecánico, además se cuenta con áreas destinadas para la trituración, reducción de tamaño y transporte del material proveniente de todas las aéreas que comprenden el proyecto minero. A continuación, se describe cada una de las construcciones y obras que hacen parte de la Mina la Esmeralda:

AREA DE OFICINAS; Consta de una estructura de 2 pisos para 4 oficinas con un área total estimada de 82m² y un área de oficina para el operador minero, estimada en 60 m²

AREA DE TALLERES: Placa de concreto con estructura metálica y cubierta en un área de 450m².

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA: Muros en concreto reforzado e infraestructura eléctrica necesaria para el funcionamiento de la planta.

TRITURADORA PRIMARIA: Estructura mixta en concreto reforzado y metal que consta de una tolva, un alimentador vibratorio un triturador. Con capacidad nominal de trituración de 1000 Ton/h.

BANDA TRANSPORTADORA 312-04: Estructura metálica con propiedades mecánicas de transporte del material triturado con una longitud total de 26ml.

TRITURADORA SECUNDARIA: Estructura mixta en concreto reforzado y metal que consta de una tolva, una alimentador vibratorio, un triturador con capacidad nominal de trituración de 1000 Ton/h.

BANDA TRANSPORTADORA 313-02: Estructura metálica con propiedades mecánicas de transporte del material triturado con una longitud total de 135ml.

BANDA TRANSPORTADORA 313-49: Estructura metálica con propiedades mecánicas de transporte de material triturado con una longitud total de 38ml.

TOLVA ALIMENTADORA 350: Estructura metálica que provee un flujo constante y uniforme de roca caliza triturada con una capacidad nominal de 1000 Ton/h para almacenamiento o para transporte de la caliza.

ALIMENTADOR DE PLACAS 313-03: Estructura metálica de alto impacto vibratorio que realiza la alimentación de la tolva alimentadora a la banda 313-06.

BANDA TRANSPORTADORA 313-06: Estructura metálica con propiedades mecánicas de transporte de material triturado que consta de una cubierta con estructura metálica con una longitud de 20ml.

BANDA MINA: Estructura metálica con propiedades mecánicas de transporte de material triturado con una longitud total de 1400ml.

PORTERÍA: Caseta de control de ingreso, construida en ladrillo a la vista y concreto reforzado con cubierta de fibrocemento.

ADICIONELES: se cuenta con zonas de distribución de combustible, parqueadero de equipo liviano y pesado, zona de almacenamiento de materiales, zona de lavado de equipos de operación de cargue y transporte, contenedores con materiales de consumo, zona de almacenamiento de agua para el riego de vías.

Ver fotos 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4.



Foto 5.1. Infraestructura existente. Taller Equipos Móvil.



Foto 5.2. Infraestructura existente. Zona de despacho de combustibles



Foto 5.3. Infraestructura existente. Circuito de Trituración bandas.



Foto 5.4. Infraestructura existente. Cinta transportadora tubular (Banda - Mina)

5.2 CAMPAMENTO Y VÍAS.

La cantera cuenta con vías mineras diseñadas en general con pendientes hasta del 10%, ancho de 15 m en general y pendiente de bombeo 2%. Con bermas de seguridad trapezoidal en la base mayor de 2mt base menor 1mt y de altura de 1mt. Ver figura 5.1.

La explotación minera no requiere campamento minero dado que el personal proviene de los centros poblados aledaños y de Ibagué.

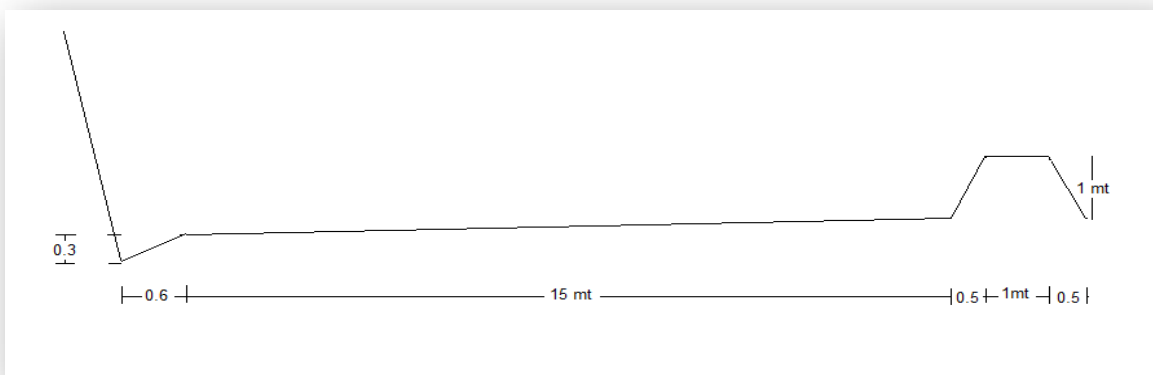


Figura 5.1. Perfil diseño de vías

5.1.1 Camino Real o veredal.

Actualmente en la mina solo existe camino real de tránsito peatonal que interfiere con la operación minera, son aproximadamente 1600 mts de vía en predios de Cemex que comunica la fosa actual con la Escombrera Superior, vía que también es utilizada por las comunidades vecinas a pie, bicicleta, moto o sobre el lomo de animales. Cabe anotar que, para evitar incidentes, solo se programan trasiegos por esta vía en horas diurnas, además de la señalización existente en la vía y capacitaciones frecuentes a nuestros conductores sobre la conducción preventiva y defensiva. Ver plano 14 “Descripción y Localización de las Instalaciones y Obras Mineras”. Se analiza alternativa de construcción de un sendero peatonal, con el fin de no exponer a la comunidad a un accidente, la cual se pondrá en marcha a comienzos del año 2019



Figura 5.6. Camino real o veredal.

A continuación, en la **figura 5.7** se presenta El Diagrama de Flujo de las Operaciones Mineras

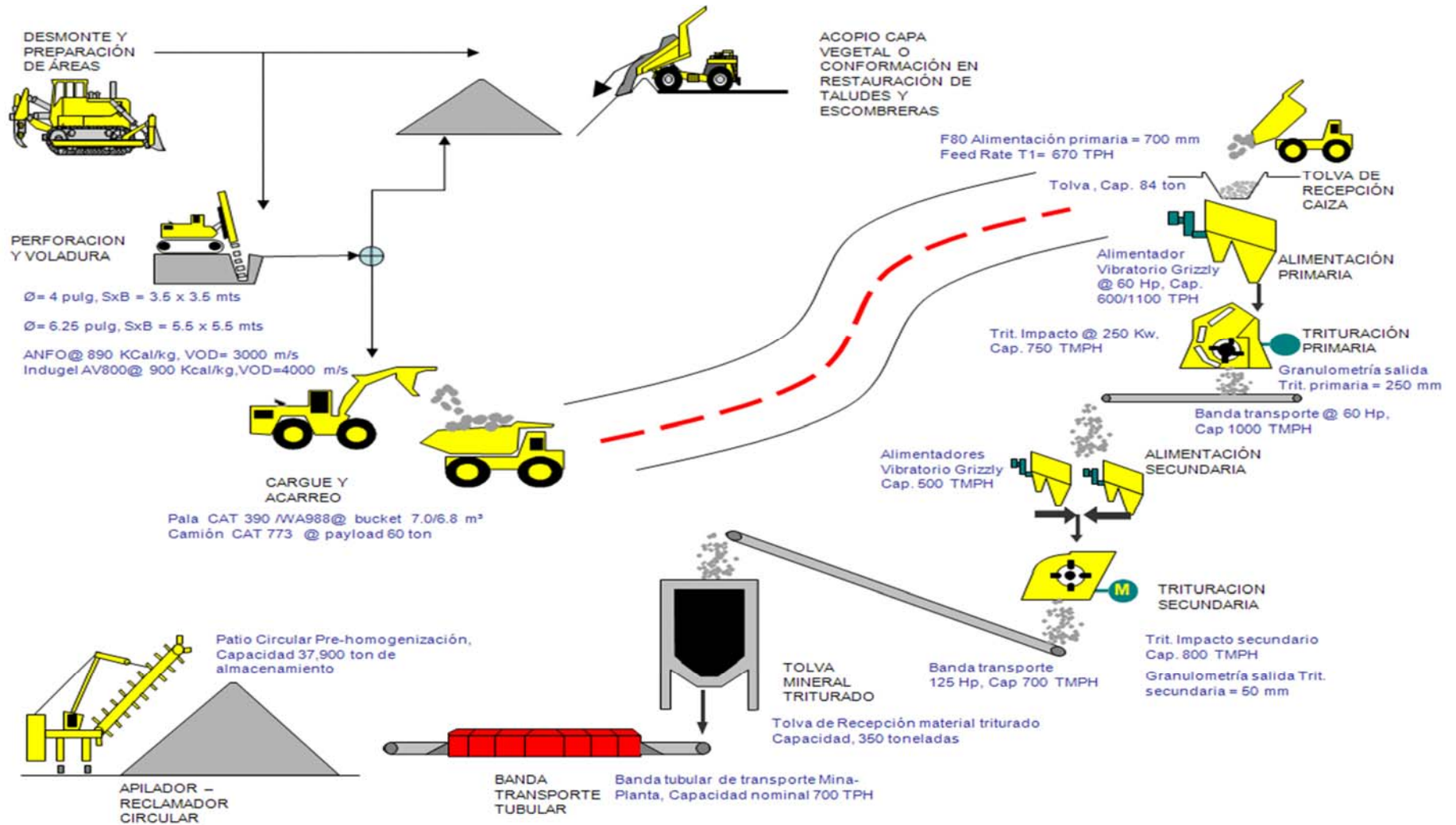


Figura 5.7. Diagrama de flujo de Operaciones de la Mineras

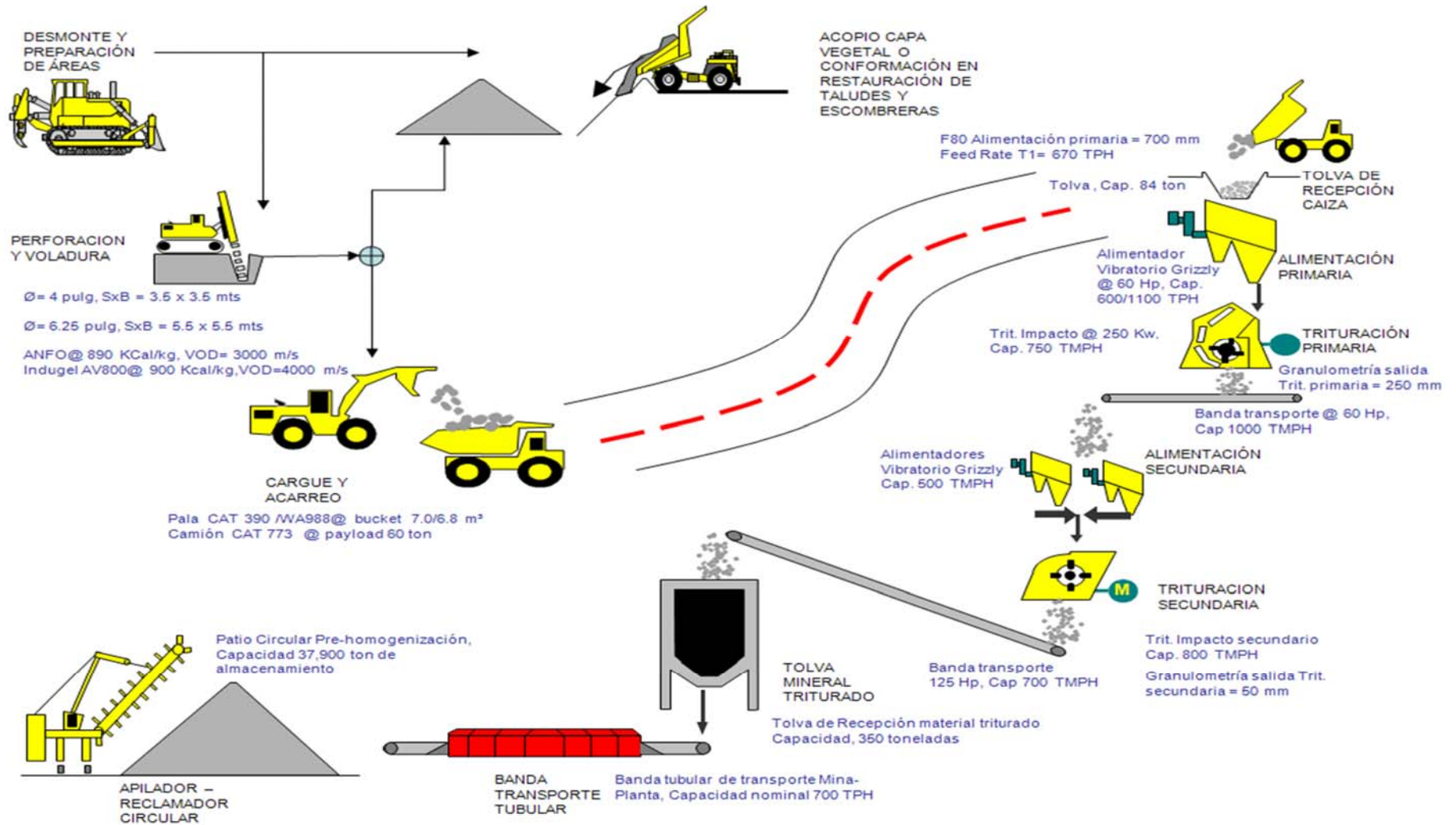


Figura 5.7. Diagrama de flujo de Operaciones de la Mineras

6. PLAN MINERO DE EXPLOTACIÓN.

6.1 Sistema de Explotación

El yacimiento de caliza se explota a Tajo Abierto (Open Pit) con bancos descendentes siguiendo un sistema minero pala/camión, ajustado a las especificaciones de diseño descritas en el presente capítulo.

La secuencia de operación minera está determinada por el programa de mezclas elaborado para cumplir con los requerimientos de calidad de la planta y consiste en; descapote, preparación, arranque por medio de voladura, cargue y acarreo hasta la tolva de la trituradora primaria.

6.2 Operaciones Unitarias

La operación se realizará en tres turnos diarios de 8 horas según los requerimientos de la planta, la secuencia de operación minera consiste en; desarrollo, desgarre, cargue y acarreo hasta la tolva de la trituradora primaria, a continuación, se presenta la descripción detallada de cada operación.

6.2.1 Desarrollo o Descapote (Stripping)

En la remoción de la capa de material estéril (Lutitas calcáreas altas en contenido de sílice denominada Saldaña, Caliche, Formación Luisa, Formación Saldaña, Formación Honda, Stock de Payandé y material Cuaternario) el espesor variable se somete a un arranque por voladuras o mecánico según su naturaleza (Desgarre de material según su compactación y dureza con equipo retroexcavadora tipo Caterpillar 346 y 390). Ver foto 6.1. Una vez es arrancado, se carga el material con camiones tipo Dumper Caterpillar 773, se acarrea a las escombreras de estériles o almacenamiento de suelos. Lo ideal es que esta actividad se realice por lo menos 3 meses antes de la explotación, con el fin de mantener un margen de protección entre el desarrollo y el arranque, y de esta forma evitar la pérdida o alteración de la caliza. Cabe anotar que gran parte de este material se aprovecha lo cual llamamos descapote aprovechado.



Foto 6.1. Arranque por medios mecánico retroexcavadora Cat 346 en etapa de desarrollo.

Todo el material edáfico que se extrae de los frentes en desarrollo se hace acopiar en pilas de aproximadamente un metro de altura; para ser dispuesto en las zonas en reforestación. Ver fotos 6.2, 6.3, y 6.4



Foto 6.2. Horizonte Capa Vegetal



Foto 6.3. Almacenamiento capas de suelo



Foto 6.4. Disposición de suelo en taludes de reforestación

La fase de descapote se encuentra en ejecución con la remoción de arcillolitas de la Formación Honda y Caliche (material calcáreo), parte de este último es aprovechado en el proceso para cumplir con las especificaciones de empresa en cuanto al contenido de SiO_2 de la caliza, Cemex en buscas de mejoras continuas elabora un proyecto con el fin de aprovechar todos los material en liga intima con la caliza y que son considerados como descapote y llevados a escombrera, para ser utilizarlos como agregados. Minimizando los impactos ambientales, que causa la actividad de conformación de las escombreras.

6.2.2: Preparación:

Los tajos de caliza descubiertos son limpiados con la hoja del tractor de orugas tipo Bulldozer Cat D8, ver foto 6.5, con el fin de eliminar cualquier contaminante y dejar el banco nivelado para la perforación. Después de la limpieza se procede a la localización de puntos donde se ha de perforar, conformando la malla de perforación previamente diseñada.



Foto 6.5. Preparación de Plazas con Bulldozer Cat D8.

6.2.3: Explotación:

6.2.3.1: Arranque por voladura

El arranque del material consiste en la fragmentación de la roca caliza, durante todo el desarrollo minero se ha venido utilizando la fragmentación por medio de perforación y voladura, sin embargo, se han realizado pruebas piloto para evaluar la fragmentación por medios mecánicos, realizada ya sea por martillo hidráulicos, minadoras de superficie o cualquier otro método que fragmente la roca y que sea económicamente rentable.

Perforación.

La operación de perforación de barrenos se ejecuta con equipos rotopercutivos tales como la perforadora Atlas Copco L8 , ver foto 6.6, con martillo en fondo y con diámetros de 6,5 in hasta 3 in. Se contempla la perforación menor a 3 in con equipo de perforación tipo tradril.



Foto 6.6. Perforadora Atlas Copco L8.

Voladura.

Las voladuras de la mina se programan siguiendo una secuencia ordenada que cumple con el proyecto de explotación de la cantera.

Los diseños se hacen de acuerdo con parámetros preestablecidos resultado de diversos Estudios técnicos que ha realizado la empresa para la optimización de las

voladuras de acuerdo con las características litológicas y estructurales de la roca y la cercanía de la población de Payandé¹.

Producto de estos estudios y de los resultados de las voladuras realizadas se han establecido patrones de diseño (**p**) de acuerdo con el diámetro y cercanía a la estructura más cercana del corregimiento. Los patrones de voladura que se utilizaran para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

N	Parámetros	unidad	P1	P2	P3	P4	P5
1	Hole diameter	in	2	3	4	5	6
2	Bench height	m	4	6	10	10	10
3	Burden	m	2	2.5	3.5	4.5	5.5
4	Spacing	m	2.5	3	4	5.5	6.5
5	Subdrilling	m	0	0	1	1	1
6	Hole depth	m	4	6	11	11	11
7	Stemming	m	1.8	2	3	3.8	4
8	Hole production	ton/hol	50	113	385	681	983
9	Relation charge	Gr/ton	185	196	203	160	156
10	Relation energy	kgr/hol	5	22	78	109	153
11	Distance	m	>100	>200	>400	>450	>550

Tabla 6.1. Composición Parámetros de perforación y voladura.

Los explosivos que utilizar son los suministrados por Indumil y dependen del diámetro de perforación,

Barrenos de 2 in de diámetro: como carga de fondo se usa 1 unidad de INDUGEL AP 32*250, como carga de columna se usa anfo de preferencia o indugel AP 32*250 cuando los barrenos presentan agua,

Barrenos mayores de 3 in de diámetro: como carga de fondo se usa una unidad de pentofex 337.5 gr, como carga de columna se usa emulsión central good o anfo.

¹ **Fuente:** Blast Dynamics a Subsidiary of Vibra-Tech, Vibration Modeling and Blast Performance Quantification, Cementos Diamante del Tolima – Chicala Quarry, February 19, 1993

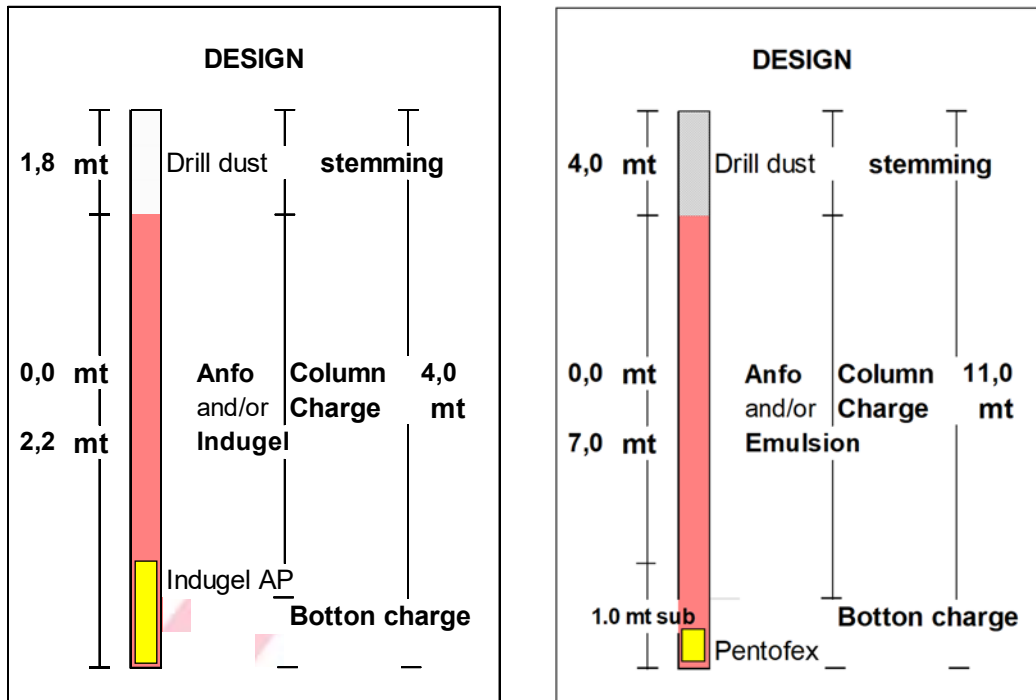


Figura 6.1. Esquema de distribución de explosivos en los barrenos de 2” y 6”

La carga máxima instantánea se establece acorde a la distancia entre el polígono de voladura hasta la construcción más cercana que a la fecha es el colegio de Payandé; de acuerdo al estudio de Blast Dynamics del 19 de julio de 1993, dicho estudio, recomienda adoptar voluntariamente como instrumento de autorregulación para el control de las vibraciones el Criterio de daños establecido por la norma RI 8507 de la Oficina de Minas de Estados Unidos, la cual, para estructuras viejas en adobe o mampostería como las presentes en el corregimiento de Payandé y a frecuencias bajas de 3 a 10 Hz, el nivel máximo de vibración permitido es de 0.5 pulg/seg. Sin embargo, Cemex amañera proactiva compara los resultados de vibraciones con la norma DIN la cual es mucho más restrictiva 0.12 pulg/seg. La **Tabla.2** Table of distances vs charge weight², muestra los valores de la carga máxima instantánea de acuerdo a la distancia entre la población y los frentes de explotación.

Como accesorios de voladura se utilizan los sistemas de detonadores no eléctricos y electrónico, por la seguridad y bajo nivel de ruido que generan.

❖ Detonadores de fondo: se utilizan detonadores no eléctricos DUAL DELAY, con un tiempo de 500 ms, 700 ms o 1400 ms en el fondo del barreno y 25 ms o 50 ms en superficie respectivamente y los detonadores electrónicos UT600, o el que se requiera según diseño.

² **Fuente:** Blast Dynamics a Subsidiary of Vibra-Tech, Vibration Modeling and Blast Performance Quantification, Cementos Diamante del Tolima – Chicala Quarry, February 19, 1.993

❖ Retardos de superficie: entre filas de barrenos se utilizan los detonadores no eléctricos SINGLE DELAY con tiempos de 9 ms, 17 ms, 42 ms, o 65 ms dependiendo del diseño.

Con la combinación de estos accesorios de voladura, se busca que exista un periodo de tiempo entre la detonación de los barrenos de la fila anterior y los barrenos de la fila posterior aproximadamente de 3 veces el tiempo existente entre barrenos de la misma fila, si el tiempo es el adecuado permite reajustar el campo inicial de tensiones, debido a la presencia de grietas radiales primarias y al efecto de la reflexión de la onda de choque en el frente libre formado por la detonación del barreno anterior, tal como lo muestra la figura 6.2 y 6.3

Los tiempos entre filas y barrenos pueden cambiar de acuerdo con las condiciones particulares de cada voladura y la priorización de los objetivos como vibraciones, granulometría, desplazamiento, o esponjamiento.

En la tabla 6.2 se muestra una proyección típica anual de los consumos de agente explosivo y accesorios en los eventos de voladura. Está en función del consumo específico de explosivo y las necesidades de caliza de la Planta principalmente.

Se están utilizando de detonadores electrónico Unitronics UT600 con esta tecnología le apuntamos a tener un mejor control en los resultados de vibraciones y granulometría, al igual que el uso de explosivos tipo Emulsión en reemplazo del AV800.

Distance mts	Charge Weight Per 8 ms Delay Interval (kg)		
	DIN alemana	USB EEUU	USB EEUU
	for 0.12 in/sec	for 0.5 in/sec	for 0.75 in/sec
120	6.0	30.0	50.4
130	6,5	35.2	59.2
140	7.0	40.9	68.6
150	11.0	46.9	78.8
160	11,7	53.4	89.6
170	12,4	60.3	101
180	13,2	67.6	113
190	14.0	75.3	126
200	22.0	83.4	140
210	23.1	91.9	154
220	24.2	101	169
230	25.3	110	185
240	26.4	120	202
250	27.5	130	219
260	28.6	141	237
270	29.7	152	255
280	30.8	163	275
290	31.9	175	294

300	33.0	188	315
325	35.8	220	370
350	38.5	255	429
375	41.3	293	492
400	78	334	560
425	82.9	377	632
450	109.0	422	709
475	115.1	470	790
500	133.2	521	875
600	166.9	751	1,260
700	194.7	1,022	1,716
800	222.5	1,334	2,241
900	250.4	1,689	2,836
1,000	278.2	2,085	3,501

Tabla 6.2. Table of distance vs. Charge Weight.



Esquema EZDET 25/42/1400

ANALISIS DE TIEMPOS EN SUPERFICIE

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15
I	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
II	92	117	142	167	192	217	242	267	292	317	342	367	392	417	442
III	184	209	234	259	284	309	334	359	384	409	434	459	484	509	534
IV	276	301	326	351	376	401	426	451	476	501	526	551	576	601	626
V	368	393	418	443	468	493	518	543	568	593	618	643	668	693	718
VI	460	485	510	535	560	585	610	635	660	685	710	735	760	785	810

Retardo Barrenos: 25 ms
 Retardo entre Filas: 42 ms

 Inicio disparo

Figura 6.2: Secuencia de Encendido Típico

ANALISIS DE TIEMPO TOTAL

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	
I	1400	1400	1425	1450	1475	1500	1525	1550	1575	1600	1625	1650	1675	1700	1725	1750
II	1400	1492	1517	1542	1567	1592	1617	1642	1667	1692	1717	1742	1767	1792	1817	1842
III	1400	1584	1609	1634	1659	1684	1709	1734	1759	1784	1809	1834	1859	1884	1909	1934
IV	1400	1676	1701	1726	1751	1776	1801	1826	1851	1876	1901	1926	1951	1976	2001	2026
V	1400	1768	1793	1818	1843	1868	1893	1918	1943	1968	1993	2018	2043	2068	2093	2118
VI	1400	1860	1885	1910	1935	1960	1985	2010	2035	2060	2085	2110	2135	2160	2185	2210

Figura 6.3. Secuencia de Encendido Típico con tiempo total (Escala de Colores por cada 100 ms de disparo)

PLAN DE CONSUMO DE EXPLOSIVOS 2018 - TITULO 6823 - Emulsion (Kg) y Accesorio (unidad)

DESCRIPCIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Calza Frente	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	6.666	80.000
Descapote	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	24.000
Ton a volar total	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	8.666	103.992
CONSUMOS ESPECIFICOS													
Kg/ton Caliza	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178
% Emulsion para cantera centra gol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
% INDUGEL AV800	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% ANFO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL Emulsion Centra x Kilogramo	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	18.511
TOTAL AGENTE EXPLOSIVO INDUGEL AV800 x Kilogramo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL AGENTE EXPLOSIVO ANFO x Kilogramo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tonelaje total a volar por barrenos	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	1.162	
Número de barrenos en 6.5 in	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	98
Mas un 10% de margen de error	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
RESUMEN CONSUMO													
AGENTE EXPLOSIVO + 10% margen de error													
TOTAL Emulsion Centra x Kilogramo	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	1.697	20.362
TOTAL AGENTE EXPLOSIVO INDUGEL AV800 (Cajas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL AGENTE EXPLOSIVO ANFO (Bultos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCESORIOS													
Pentofex 337,5 gr (un)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	98
Consumo Detonador Exel Handidet 18.2M 50/140ms	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	98
Consumo Detonador Exel Handidet 18.2M 25/700ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonador Exel Handidet 30M 25/700ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonador Exel MS 500 ms x 18,2 mts (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonador Exel MS 500 ms x 30,4 mts (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonante Exel Conectadet 0 ms x 300 mts (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonante Exel Conectadet 0 ms x 500 mts (un)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Consumo Detonante Exel Conectadet 17 ms x 14,4 mts (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonante Exel Conectadet 17 ms x 15,2 mts (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonante Exel Conectadet 17 ms x 18,2 mts (un)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Consumo Detonante Exel Conectadet 25 ms x 10,3 mts (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonante Exel Conectadet 42 ms x 15,2 mts (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo Detonante Exel Conectadet 42 ms x 18,2 mts (un)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Consumo Detonante Exel Conectadet 65 ms x 15,2 mts (un)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Detonadores electrónicos Unitronic 600 (un)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fulminantes Schedit (un)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

Tabla 6.3. Proyección típica anual de consumos de explosivos y accesorios.

Control de vibraciones y ruido.

Las vibraciones y ruido se controlan principalmente con un buen diseño de voladura, una ejecución milimétrica del mismo, y un sistema eficaz de monitoreo. En cuanto al diseño además de tener en cuenta no superar la carga máxima instantánea, evitar que las ondas se acoplen, también es muy importante orientar adecuadamente las ondas generadas tal como se explica a continuación:

De acuerdo con la secuencia de encendido y amarre diseñado, se orienta la dirección de salida de las ondas aérea y terrestre, buscando así mediante los diseños, que el ruido y la vibración no se dirijan al pueblo, sino que viajen preferiblemente en sentido paralelo. Para conocer la orientación de salida de la voladura se traza la línea de rotura de los barrenos, perpendicular a ella y hacia adelante (cara libre) corresponde la dirección de salida de la onda aérea que genera el ruido y perpendicular a la línea de rotura, pero hacia atrás será la salida de la onda terrestre que genera las vibraciones.

Para hacer seguimiento del direccionamiento de las ondas generadas por la voladura, se toma como guía el ángulo formado entre: la línea imaginaria que une el sismógrafo (localizado en el colegio del pueblo) y la voladura, y la línea que muestre la dirección de salida, cuando este ángulo es de 180° la onda terrestre se dirige hacia el pueblo, pero la onda aérea se dirige en sentido opuesto tal como lo muestra la siguiente figura.

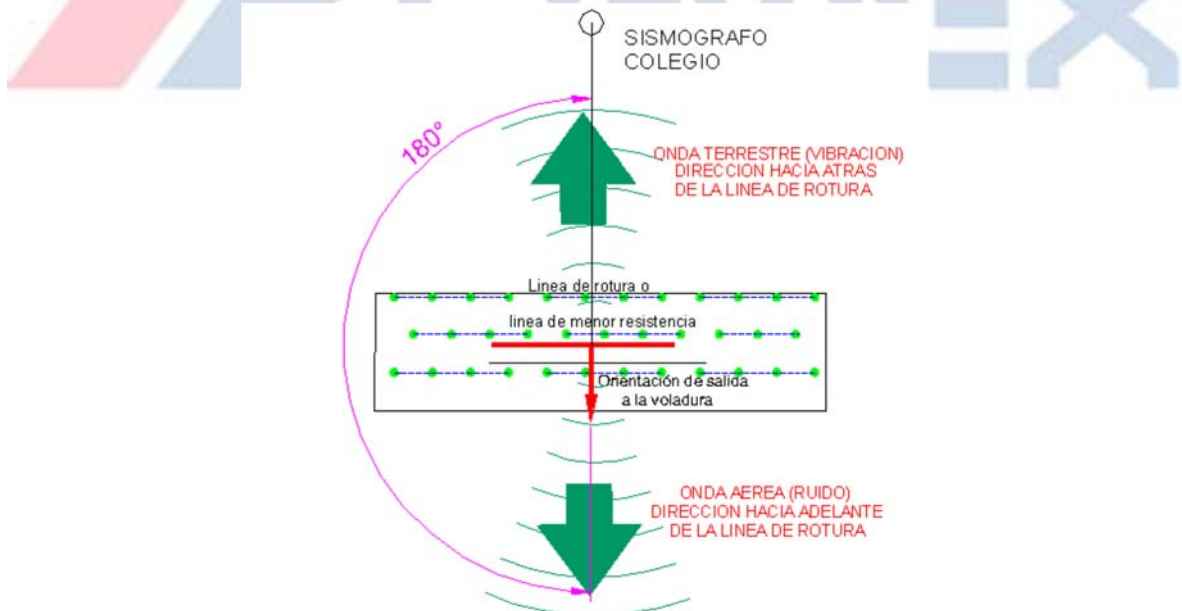


Figura 6.4. Caso uno: Dirección de onda 180° .

Cuando el ángulo es de 90° las ondas de la voladura se dirigen en forma paralela al pueblo, lo cual sería la condición preferencial para el diseño de salida, sin embargo, no todas las voladuras se pueden direccionar de esta forma debido a la ubicación de la cara libre, en estos casos se modifica la secuencia de encendido

buscando orientar la onda en dirección lo más lejana posible al pueblo. La siguiente figura muestra la voladura del caso anterior modificada para evitar que la onda terrestre llegue al pueblo.

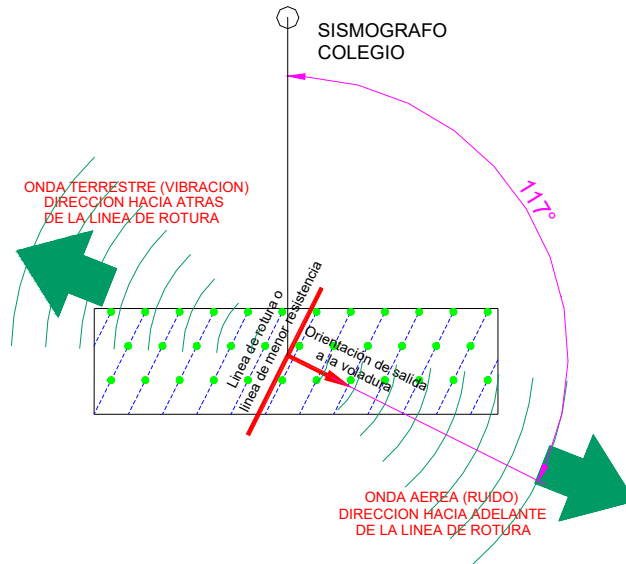


Figura 6.5. Dirección de onda: Caso uno modificado.

De esta forma mediante un buen diseño de la secuencia de encendido de los barrenos se busca evitar que las ondas lleguen en forma directa al pueblo.

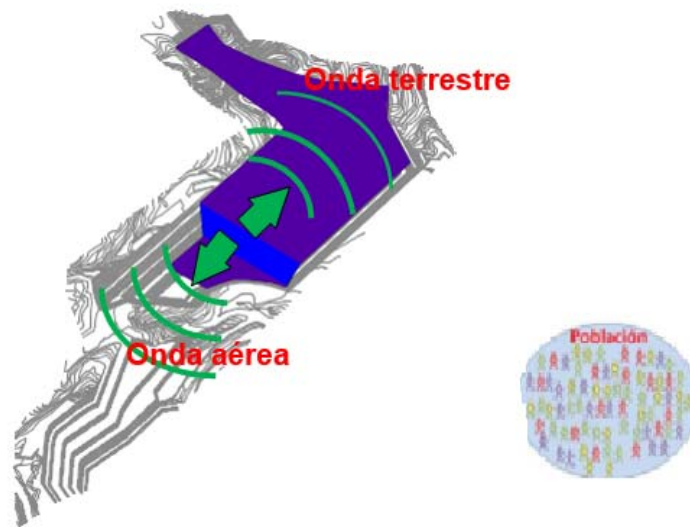


Figura 6.6. Representación gráfica del comportamiento de las ondas en zona de estudio.

En cuanto al ruido es muy importante un buen confinamiento de las cargas utilizando un taco apropiado tanto en longitud como en granulometría del material usado, y evitar desviaciones en la plantilla de perforación, así como sobrecarga de explosivo por descuidos o aparición de cavernas.

Instrumentación y Monitoreo.

Con el fin de controlar efectivamente las vibraciones y ruido, todas las voladuras efectuadas en la cantera son monitoreadas a través de sismógrafos digitales de última generación debidamente calibrados. Se utilizan 3 sismógrafos, uno se ubica cerca de la estructura más cercana a la Cantera en dirección al pueblo que es el Colegio San Miguel a la fecha, y los otros, en la casa Cural y el Centro de Salud de Payandé, estas 2 ubicaciones pueden ser modificados de a de acuerdo a los técnicos de la Corporación Ambiental que asisten la visita. Ver foto 6.7 y 6.8

Antes del evento los diseños de voladura son enviados con 5 días de anticipación a la ANM y a Cortolima para su conocimiento, acompañamiento, y verificación del proceso, por supuesto a la comunidad también se pone en conocimiento a través de sus representantes como lo son la JAC, el Corregidor, el Rector de la Institución Educativa San Miguel, entre otros, adicionalmente cuentan con un veedor que hace presencia en todo el proceso de voladura y quien junto con los funcionarios de las Autoridades Minero-Ambientales verifican en línea los resultados de las vibraciones y ruido generados en cada detonación.

Al final del evento de voladura se firma un acta con el Señor Veedor, funcionarios de las autoridades Minero-Ambientales presentes y un representante de Cemex, en ella se consignan los resultados de la voladura, y comentarios u observaciones a que haya lugar.

5 días hábiles después de la voladura Cemex presenta ante la ANM un informe detallado el evento y trimestral mente se reporta ante ANM y Cortolima los eventos de voladura que se hayan ejecutado durante el trimestre, normalmente no se ejecutan más de dos eventos por mes.



Foto 6.6. Sismógrafo Digital Multiseis Plus de Vibrattech, equipo utilizado por Cemex actualmente.



Foto 6.7. Registro sísmico de voladuras

6.2.3.2 Arranque mecánico

En la actualidad no se encuentra operando ningún equipo que realice este tipo de desgarre, sin embargo, se han realizado pruebas que han permitido demostrar que este tipo de fragmentación es viable en las calizas de nuestra mina, las cuales

tienen una resistencia a la compresión entre 60 y 110 Mpa y a futuro se evaluará la viabilidad de implementar este tipo de fragmentación.

- **Minador de Superficie.** En 1999 se realizó una prueba con un Mining Surface Wirtgen 2100 SM, con el cual se logró un rendimiento estable de 170 ton/hr en la roca inalterada y aunque en su momento no fue una operación económicamente viable, permitió comprobar la fragmentación de la roca por este medio y dejó abierta una puerta para el desarrollo a futuro de un equipo que represente además un beneficio para el desarrollo minero.



Foto 6.8. Ensayo arranque mecánico minador de superficie

- **Martillo Hidráulico Krupp 4000 HM.** Este equipo tiene un peso de 10 toneladas (martillo + puntero + acople) y se instaló en una retroexcavadora hidráulica Demag H71 de 75 ton de peso operativo, ver foto 6.10. El equipo operó en la cantera a lo largo de 2 años realizando pruebas en diversos materiales y formas de operación, lográndose rendimientos entre 125 y 258 ton/hr y un rendimiento de 165 ton/hr en la fragmentación de la roca inalterada.

Los resultados fueron los siguientes:

Prueba	Material	Localización	Forma explotación	Rendimiento
1	Caliche granular - arenoso	Cerro Norte	Capas horizontales malla 1.8 x 1.8	216
2	Caliche granular - arenoso	Cerro Norte	Capas horizontales malla 1.1 x 1.1	200
3	Caliche granular	Cerro Norte MK2	explotación por bancos bajo 3 mts	157
4	Caliche granular	Zona Norte MK3	explotación por bancos bajo 3 mts	125
5 capa 1	Caliza afectada por voladura	Frente nuevo nivel 705	explotación por bancos altos 10 mts	258

5 capa 2	Caliza afectada por voladura	Frente nuevo nivel 705	explotación por bancos altos 10 mts	232
5 capa 3	Caliza afectada por voladura	Frente nuevo nivel 705	explotación por bancos altos 10 mts	192
5 capa 4	Caliza afectada por voladura	Frente nuevo nivel 705	explotación por bancos altos 10 mts	185
6	Caliza masiva	Zona Norte MK1	Bancos bajos de 3 mts	170
7	Caliza masiva	Zona Norte MK2	Capas horizontales	162
8	Sobretamaños	Mina	Individual	131

Tabla 6.4. Rendimientos Martillo Krupp 4000 HM



Foto 6.9. Ensayo arranque mecánico martillo Krupp 4000 HM

6.2.3.3 Cargue:

La roca fragmentada tiene un tamaño medio de 30 cms a 60 cms medido en su mayor arista, con un porcentaje de gruesos inferior al 8 % y un porcentaje de finos del orden del 30%. Todo este material tiene como destino las trituradoras y es cargado con retroexcavadoras sobre orugas tipo Caterpillar 390 y Pala Frontal sobre neumático tipo Cat 988, con un rendimiento promedio superior a las 400 ton/hr por equipo.



Foto 6.10. Operación de cargue material

6.2.3.4 Acarreo

Para esta operación se cuenta con siete camiones mineros rígidos tipo Dumper Cat 773, ver foto 15, con capacidad para transporte de 60 Ton de los cuales cuatro se destinan al transporte de caliza hasta la zona de trituración y el resto en trasiego de estériles a las escombreras.

Las distancias desde los frentes de explotación son las siguientes:

- Frente Norte - Trituradora primaria.....820 hasta 1,300 m
- Frente Centro - Trituradora primaria.....1,200 hasta 1,700 m

6.2.3.5 Operaciones auxiliares

Para la limpieza de frentes, adecuación de bancos y escombreras se utiliza un tractor de orugas tipo Cat D8, ver foto 9, un carro taller-grúa como apoyo.



Foto 6.11. Motoniveladora Cat 14H-Operación Minera La Esmeralda.

Como complemento a la operación minera y para mitigar el polvo levantado por el paso de los vehículos es necesario realizar el mantenimiento de las vías de la mina con el apoyo de una motoniveladora Cat 14H, ver foto 6.11, y un carrotanque con sistema de aspersion para riego con capacidad de 20 m³.

6.3 Guías Minero-Ambientales.

En el anexo 4 se relacionan las guías minero-ambientales según la operación minera descrita en este capítulo.

6.4 Recurso humano.

Parte del personal y equipos empleado en la operación de la mina es contratado con una firma especializada en explotación minera, por lo que la estructura de personal a mostrar en la tabla 9, corresponde al recurso humano contratado directamente con Cemex Colombia S.A. Esta operación es parte integral de las actividades de explotación del Área 1 que incluye los frentes de caliza y puzolana en los Contratos 8-4205, 06823 y 0745-73:

Tabla 6.5. Personal Explotación Minera

ID	CARGO	CANTIDAD	EMPRESA
1	GERENTE DE MATERIAS PRIMAS Y AC	1	CEMEX
2	CORDINADOR MATERIA PRIMA	1	CEMEX
3	INGENIERO RESIDENTE	1	EXTERNO
4	JEFE DE OBRA	1	EXTERNO
5	SUPERVISOR SISO	1	EXTERNO
6	TOPOGRAFO	1	EXTERNO
7	MECANICOS	5	EXTERNO
8	OPERDORES RETROEXCAVADORAS	4	EXTERNO
9	CARGADOR FRONTAL	2	EXTERNO
10	OPERADOR DE CAMION	11	EXTERNO
11	BULDOZER	1	EXTERNO
12	MOTONIVELADORA	1	EXTERNO
13	CARROTANQUE	2	EXTERNO
14	VIBRO COMPACTADOR	1	EXTERNO
	TOTAL	33	

Tabla 6.6. Personal Conminación y Transporte Continuo

ID	CARGO	CANTIDAD	EMPRESA
1	LIDER DE CANTERA (COP)	4	CEMEX
2	TECNICOS DE CANTERA	5	CEMEX
3	MANTENIMIENTO LIMPIEZA CIRCUITO	4	EXTERNO
4	AUXILIAR	1	EXTERNO
	TOTAL	14	

Tabla 6.7. Cuadrilla Ambiental

ID	CARGO	CANTIDAD	EMPRESA
1	GRUPO AMBIENTAL	2	CEMEX
	TOTAL	2	CEMEX

Tabla 6.8. Áreas de Apoyo

ID	CARGO	CANTIDAD	EMPRESA
1	ASEO	1	EXTERNO
2	VIGILANCIA	4	EXTERNO
	TOTAL	5	

En total el número de personas involucradas en la operación entre directos y contratados serán 54.

6.5 Costos mineros

El costo específico de extraer una tonelada de caliza en boca de mina oscila entre los \$ 7,500/ton y \$8,000/ton en condiciones normales de operación, a continuación, su distribución según año 2018:

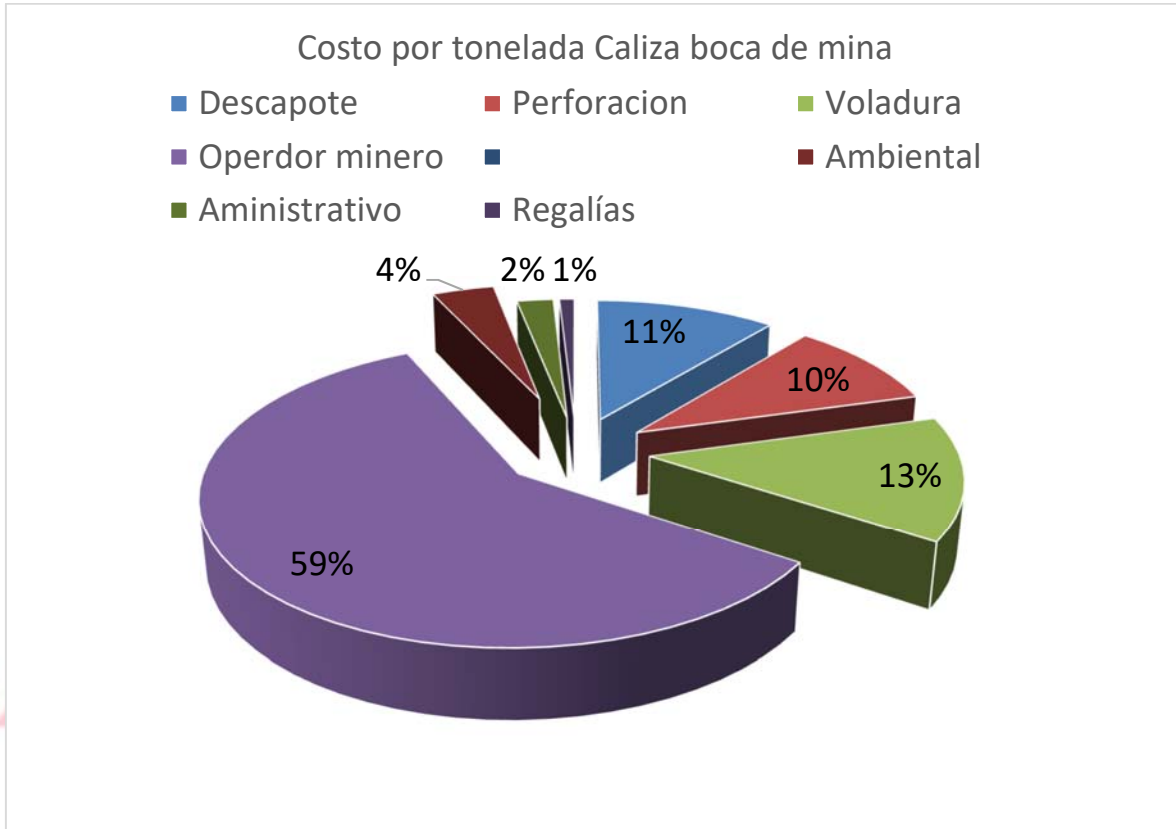


Figura 6.7. Distribución de Costos Extracción Caliza

6.6 Diseño geométrico de la mina

Las características morfométricas del Tajo de avance de la explotación y del Tajo final de explotación, son las siguientes:

Altura de banco de trabajo	4, 6 y10	m
Altura de banco pit final	10 hasta 30	m
Ancho de berma de operación	18	m
Ancho de berma pit final	6 hasta 8	m
Angulo de talud de trabajo	85°	°
Angulo de talud pit final	Ver tabla 6.6	
Angulo de pendiente de desagüe	2	%

RUMBO (0 = Norte)	INCLINACIÓN (desde la horizontal)
0	30°
90	52°
180	52°
270	30°

Tabla 6.9. Ángulos de diseño Tajo Final Mina La Esmeralda

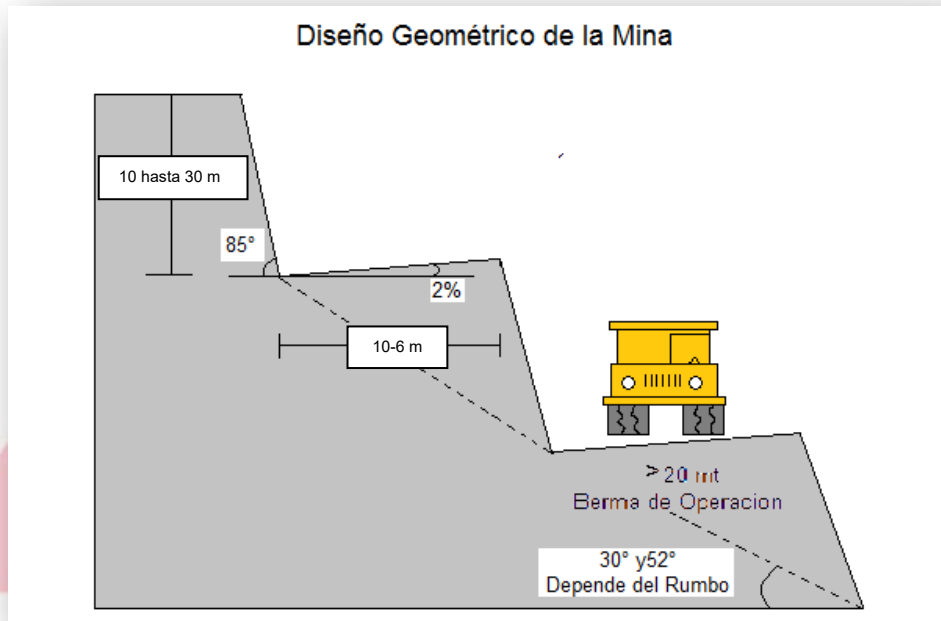


Figura 6.8. Diseño Geométrico de la Mina

Los parámetros geotécnicos para el diseño de la cantera fueron tomados del Estudio Geotécnico de Estabilidad de la Cantera de Caliza (ver anexo 3) realizado en la mina en los frentes Chicalá (zona donde se concentra hoy en día la operación), Guacamayas, y Frente Nuevo (pertenece a los frentes actuales denominados como Frente Nuevo y Zona Norte), año 2004. Hasta la presente no hemos llegado con ningún frente a la pared final de explotación, pero el buen comportamiento de los bancos de trabajo durante todos estos años bajo los parámetros geotécnicos establecidos en el estudio corrobora lo acertado del mismo.

Los límites mineros del tajo se obtuvieron mediante simulación económica con algoritmos de optimización para planeación estratégica, permitiendo establecer el volumen de caliza y descapote que le diera al proyecto la rentabilidad esperada por la empresa. Posteriormente teniendo en cuenta las restricciones ambientales y mineras (Rondas de protección de los drenajes naturales, localización de los equipos de trituración y banda mina, cota base del río Coello 570 m.s.n.m. hacia el sector

Coello, los límites geológicos como son la Formación Saldaña y la Formación Luisa), equipos de perforación, equipos de cargue, equipos de acarreo a utilizar y la estratigrafía de la roca, se definieron las variables morfométricas de la cantera.

6.7 Restricciones Mineras

Debido a la geometría del depósito, a las restricciones ambientales, civiles o de infraestructura es necesario tener en cuenta las siguientes zonas fijas y/o inamovibles:

- Rondas de protección de los drenajes naturales
- Límite del área del Contrato de Concesión 8-6823.
- Cota base del río Coello 570 m.s.n.m.
- Los límites geológicos como son la Formación Saldaña y la Formación Luisa.

Los límites de la explotación en el Sector E están definidos por la traza de la capa inferior y la falla geológica que divide los dos Sectores de explotación. En el Sector W los límites de la explotación están definidos por la traza de la capa inferior y la línea que demarca el área del título minero.

7. PLAN DE OBRAS DE RECUPERACIÓN GEOMORFOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y FORESTAL DEL SISTEMA ALTERADO

La recuperación paisajística de los terrenos intervenidos y a intervenir en un futuro (área total de minado 118 Ha para los dos títulos de caliza 4205 y 6823) por minería se encuentran en ejecución mediante la integración de las áreas al ecosistema circundante con obras de restauración de los espacios abiertos dejados por la explotación, con el llenado de materiales no aprovechables provenientes del contrato de concesión 8-4205 además de los otros contratos de los cuales Cemex Colombia S.A. explota para el proceso cementero. El área a intervenir correspondiente al título de estudio (6823) será de 27.95 Ha.

Relacionado a lo anteriormente descrito, también se planea usar una alternativa híbrida para la restauración de terrenos que cobija por un lado la oportunidad de una escombrera con rellenos parciales y un ecoparque como forma de turismo dirigido a un área con un atractivo natural. Esto con el fin de garantizar un proyecto de recuperación ambiental, social y económicamente sostenible que permita el desarrollo sostenible de la región una vez la extracción minera finalice.

7.1 ESCOMBRERAS CON RELLENOS PARCIALES

7.1.1 Objetivos y alcance

Se plantea una solución técnica, viable³ y consecuente para las condiciones geométricas y geoambientales del medio físico inherente a la explotación de la cantera La Esmeralda de CEMEX Colombia S.A., localizada en el municipio de Payandé.

Esta alternativa considera la puesta en marcha de rellenos parciales, mediante la aplicación de una técnica de disposición final de los escombros de construcciones⁴, desarrollando técnicas mineras similares a las que se aplicaron para realizar el retrolenados de La mina Puzolana contrato 8-186.

7.1.2 Visión y tipos de actividades a desarrollar

Se desarrollarán técnicas mineras, con descargues directos y/o indirectos de los escombros transportados en tractocamiones tipo volco, sobre las plataformas o plazas conformadas de manera sistemática a partir del retrolenado Chicalá⁵, para luego ser empujados con bulldozer, desde la parte superior o cresta superior del retrolenado Chicalá, hacia la parte inferior del mismo, es decir deslizando el material sobre las terrazas para conformar con este nuevo material (escombros procedentes de las construcciones) terrazas con dimensiones geométricas de acuerdo con sus propiedades geomecánicas, lo cual evitará la ocurrencia de colapsos o deslizamientos incontrolados, debido a posibles inestabilidades de los taludes que se vayan conformando. Lo anterior para prevenir la ocurrencia de riesgos que puedan generar accidentes en la integridad de los trabajadores y en las maquinas presentes en la cantera, ubicadas por debajo del nivel del retrolenado.

Así mismo se preservará el medio ambiente durante la operación del retrolenado y después de su clausura. Esta técnica de retrolenado utilizará principios de ingeniería de minas relacionados con botaderos de estériles, donde los escombros serán compactados por el buldózer, el peso de los tractocamiones, volquetas doble troque y retroexcavadoras, para reducir el volumen de los escombros, suelos areno-arcillosos y garantizar su estabilidad, los cuales posteriormente serán cubiertos con capas de material areno-arcillosos procedentes del Abanico de Ibagué, dispuestas de manera secuencial y sistemática.

³ Se plantea la implementación de un retrolenado de estériles del hueco dejado por la explotación de la caliza con los escombros de construcciones., no un botadero de escombros, el cual es un sitio donde estos materiales se abandonan sin ningún tipo de manejo técnico y se convierten en cuna y hábitat de fauna nociva transmisora de múltiples enfermedades.

⁴ Los escombros que se reciban en la cantera deberán tener una previa revisión antes de ser colocados en las áreas de disposición final del pit, la cual consistirá en seleccionar los escombros de las demoliciones y los materiales sobrantes de las construcciones, separando los fragmentos de madera, trapos y cualquier tipo de basura de ellos, obteniendo un material tipo rajón, con textura similar a las arenas y gravas de los materiales de arrastre.

⁵ El cual se irá abriendo gradualmente en forma de abanico, cubriendo de manera sistemática y programada las áreas dejadas por el vacío de la explotación.

Además, se considerarán las restricciones geoambientales y ambientales (geológicas, hidrogeológicas, norma RAS, etc.), técnicas (geotécnicas) y no condicionantes de la alternativa en cuestión (de tipo socioeconómico, político-administrativas y operacionales).

Los sistemas o métodos de vaciado o vertido de estériles que pueden aplicarse durante las fases de los llenados del PIT con escombros de construcciones, materiales areno-arcilloso y capa vegetal.



Foto 7.1: Pila típica de escombros en construcción



Foto 7.2. Volqueta transportando escombros (estériles) al sitio de retrolleado



Foto 7.3. Sistema de vaciado indirecto de materiales areno-arcilloso y capa vegetal sobre los escombros de construcción mediante el módulo volqueta retroexcavadora.



Foto 7.4. Volqueta doble troque vaciando material estéril sobre una plataforma o escombrera (método indirecto) conformada inicialmente por el método directo con escombros (vaciado con volco).



Foto 7.5. Empuje de estériles (material areno –arcilloso y capa vegetal) con buldózer sobre escombreras (método indirecto).

7.1.3 Restricciones

7.1.3.1 Restricciones geoambientales

Antes que tratarse de una serie de restricciones para condicionar los diseños de estas nuevas estructuras propuestas con materiales de escombros de construcción, se indicarán las principales consideraciones que deben tenerse en cuenta durante las operaciones de los rellenos en relación con este tema geoambiental:

- De acuerdo con la Clasificación de la Masa Rocosa⁶ de la Cantera La Esmeralda se recomienda en lo posible iniciar el retrolenado desde las zonas donde los taludes presenten condiciones favorables con respecto a su estratificación⁷; de acuerdo con lo anterior, será acertado iniciar el retrolenado con los materiales de escombros de construcción desde el Bloque Chicalá. Sin embargo se deberán observar de manera disciplinada (día a día) los efectos que ocurran en la interacción del material de relleno con el macizo rocoso de la Cantera, con el propósito de controlar la estabilidad de estas nuevas estructuras que se conformen.
- Aunque las condiciones hidrogeológicas de la Cantera son la de poseer un nivel freático de prácticamente cero, es decir casi nulo, se deberán tener en

⁶ Rocas ígneas plutónicas del stock de Payandé, rocas sedimentarias de la Fm Saldaña, Payandé y Luisa, materiales Terciarios (Caliche y Fm Honda) y Cuaternarios (Abanico de Ibagué).

⁷ Estudio Geotécnico Mina de Caliza Payandé, CEMEX Colombia S.A., abril de 2004.

consideración para efecto del material utilizado en el relleno, las estipulaciones de la normaras⁸, con el fin de garantizar que, por efecto de posibles procesos de lixiviación sobre los materiales del relleno propuesto, no habrá contaminación de las corrientes de agua subterráneas:

- La distancia mínima con respecto al límite del casco urbano será 500 m. En general los rellenos con escombros de construcción que se implementen en la cantera La Esmeralda quedaran con relación a la población de Payandé, a una distancia mucho mayor a esta.
- La distancia de ubicación del sitio para la disposición final de los escombros, con respecto a cuerpos de aguas superficiales, deberá ser mínimo de 500 m a partir de la orilla del cuerpo de agua o de la base del relleno; en el caso de las corrientes superficiales, a partir del eje del cauce. Para el caso de los rellenos planteados en la cantera La Esmeralda, la principal corriente natural del área sería el río Coello, cumpliéndose totalmente esta restricción.
- El sitio de localización de un relleno con escombros está prohibido dentro de los 60 m de zonas de fallas geológicas que hayan experimentado desplazamiento del sitio en los últimos 10.000 años. Para el caso de la cantera La Esmeralda, de acuerdo con el análisis realizado a su cartografía geológica y a los resultados del estudio geotécnico, se cumple favorablemente con este requerimiento.
- La distancia mínima del sitio de los rellenos con escombros de construcción a los pozos de agua potable, tanto en operación como en abandono, a los manantiales y a cualquier fuente superficial o subterránea de abastecimiento hídrico debe ser mayor de 500 m. De igual forma se anota que estas nuevas estructuras constituidas por los retrollenos parciales con escombros de construcción no estarán ubicadas en zonas de fallas, evitándose así cualquier tipo de contaminación que por efecto de procesos de lixiviación sobre estos materiales puedan ocurrir, primero por la ausencia de fallas de este tipo y segundo porque habrá una selección rigurosa de la calidad y constitución petrográfica de estos materiales.

7.1.3.2 Restricciones técnicas

Dado que los rellenos propuestos son en realidad la conformación de escombreras en el interior del PIT, pero con materiales con composición petrográfica diferente a la de los estériles extraídos de la misma explotación de la cantera, es necesario ser muy aplicado en los parámetros de diseños geométricos de las escombreras

⁸ Norma RAS - numeral F.6.2.1.

con este tipo de materiales, en relación con las propiedades geomecánicas de los escombros de construcción, las cuales se han estimado así:

- Densidad promedio: 1,5 Ton/m³
- Angulo natural de reposo: 38° (condiciones similares a las arenas y gravas)
- Angulo de fricción interna (Φ): Entre 25° y 30°
- Cohesión (C) : 29,32 kPa
- Granulometría: Bloques tipo rajón
- Composición del material: Libre de materia orgánica y biodegradables

Estos parámetros geomecánicos fueron tomados de los resultados obtenidos de los ensayos realizados por un grupo de investigadores encabezados por el profesor Timothy G. Townsend, de la Universidad Central de La Florida. Este artículo científico es publicado en internet en: Estudio Geotécnico de los Depósitos de Desechos Sólidos Urbanos, articulo base utilizado por el gobierno Cubano en el diseño y construcción de sus vertederos (escombreras) con materiales procedentes de escombros de construcciones urbanas.

Las Figura 12 y Figura 13, ilustran los parámetros inherentes a los valores de cohesión y ángulo de fricción de estos materiales, respectivamente.

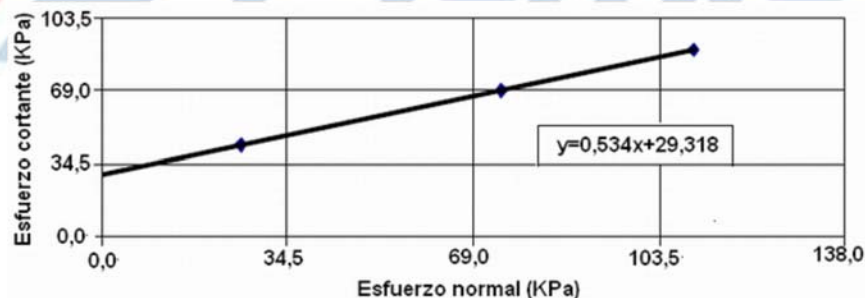


Figura 7.1. Relación de esfuerzo cortante vs esfuerzo normal, obtenidos por Townsend et al.

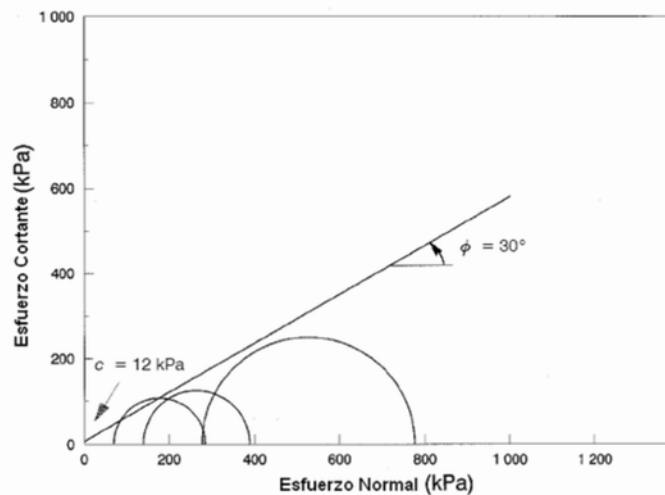


Figura 7.2. Gráfico de esfuerzo cortante vs esfuerzo normal, obtenido por Reddy, Kosgi y Motan (1996).

7.1.3.3 Restricciones no condicionantes

Las restricciones no condicionantes son consideraciones, que, para este tipo de alternativa, pueden plantear algún tipo de obstáculo para la viabilidad del proyecto, pero que no se pueden catalogar como impedimento para el desarrollo definitivo de la misma, y en conclusión se relacionan con evaluaciones económicas, ambientales y político-administrativas. En el caso específico de esta alternativa se tiene:

- En el análisis técnico-ambiental, se realizará una evaluación económica de esta alternativa.
- Ambientalmente se considera que no hay restricciones que condicionen esta alternativa de llenado parcial con escombros de construcción para el PIT de la cantera de caliza La Esmeralda de CEMEX Colombia S.A., toda vez que la misma será un componente principal de la solución minero – ambiental que se propondrá en el Plan de Cierre y Abandonado de esta explotación. Al respecto en el E.O.T. (Esquema de Ordenamiento Territorial) del municipio de San Luis, se observa que el sector del corregimiento de Payandé, se clasifica apto para desarrollos de gran minería. Adicionalmente se tiene que, para el caso de los vertederos (escombreras) conformados con escombros procedentes de construcciones, localizadas en cualquiera de los municipios del departamento del Tolima, su manejo solo debe estar sujeto al cumplimiento de la Resolución 358 del 9 de febrero de 2009, expedida por CORTOLIMA, la cual ordena que para el caso de los escombros de construcción, toda obra debe tener un lugar apto para la disposición final de los residuos generados por las obras de construcción. Para lo cual es necesario que, las

áreas o sitios dispuestos como escombreras, cuenten con una licencia al respecto, con el propósito de mantener y aplicar controles eficientes al medio ambiente.

- En lo que respecta a los aspectos político-administrativos inherentes a las escombreras, es posible estructurar las mismas con base en los lineamientos del PGIRS (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos) establecido para la ciudad de Ibagué, y el PEGAR de CORTOLIMA, toda vez que son los instrumentos para planificar toda las actividades necesarias para la prestación del servicio de aseo integral de la ciudad de Ibagué y regionalmente a corto, mediano y largo plazo.

7.1.4 Consideraciones de diseño y parámetros de geométricos del retrolenado.

Luego de analizar la aplicación de los criterios técnicos y las restricciones geoambientales enumeradas para la construcción de las escombreras con materiales precedentes de construcciones, se tiene que los parámetros de diseños de los taludes y terrazas para las dos escombreras propuestas como complemento del retrolenado del PIT son:

- Ángulo de talud de trabajo 38° (ángulo de reposo)
- Angulo final de talud 25°
- Altura máxima de las terrazas 10 m
- Ancho de las terrazas Variable
- Plataformas conformadas 2, Sector Sur (Chicalá) y Sector Norte (Frente Nuevo)

Durante la conformación de las plataformas se propone un sistema de drenaje constituido por una flauta (tubo de PVC de 12" de diámetro) dispuestas al pie del talud del relleno con materiales estériles precedentes a la disposición del relleno con escombros de construcción. Desde cada flauta, \pm cada 30 m, se deberán acoplar con unas "T" tubos de PVC de 12" de diámetro, formando ángulos rectos, con longitudes variables hasta las caras de los taludes. Esta operación deberá realizarse al centro de cada cara de las terrazas (al talud). También es necesario recoger y conducir las aguas de escorrentías procedentes de las estructuras localizadas por encima de las plataformas, con canales perimetrales de dimensiones aproximadas 0,7 x 0,40 x 0,15 m, construidas en concreto ciclópeo.

7.1.4.1 Consideraciones del retrolenado

Teniendo en cuenta los criterios técnicos antes expuestos, se estima que los tonelajes banco requeridos para la conformación de las plataformas para Parque Recreacional son de 11.768.425 ton.

De acuerdo con las propiedades geomecánicas de este tipo de materiales, con porcentaje de vacío del 20%, se estima un factor de carga de 0,8. En consecuencia se requerirán 14.710.531 toneladas sueltas de escombros para la plataforma del Parque Recreacional (Sector Chicalá).

Lo anterior indica que se requieren 735.527 viajes de camiones o volquetas dobletrouques para la conformación de la plataforma del Parque Recreacional. Si se considera que una flota de volquetas conformadas por 10 unidades realizan en promedio 2 viajes por día, se tiene que serán necesarios 1.839 días o 5 años de operación de recibo de escombros, si la operación se realizará de manera continua, sin embargo previendo que el flujo de escombros no sea permanente, se calcula un tiempo de llenado de 1.942 días o 7, 44 años, lo cual se podrá ejecutar al final de la Fase III e inicio de la Fase IV de la secuencia de explotación de la cantera, aproximadamente entre los años 25 y 30 de la explotación de la caliza.

En la operación de empuje, compactación y conformación de terrazas se estima un volumen aproximado de 10.416.778 m³, para lo que requiere mover durante 7,44 años este volumen y lo que indicaría mover 1.400.105 m³/año o 5.365 m³/día, para un día operacional de 10 horas se tiene que el volumen a operar será de 536,5 m³/hora. Si consideramos un coeficiente de simultaneidad de 1, para este tipo de operación se tiene que será necesario utilizar dos retroexcavadoras tipo Cat 320 (rendimiento estimado por retro para material suelto de 270 m³/hora), un bulldozer tipo Cat D8K con ripper o equivalente, para mover por hora este volumen estimado.

Adicionalmente, se tiene que las plataformas deberán ser cubiertas con una capa de 0,40 m de material areno-arcilloso del Abanico de Ibagué. Por lo tanto los volúmenes bancos requeridos para la plataforma conformada para Parque Recreacional son aproximadamente de 67.242 m³. En consecuencia, los volúmenes sueltos de material areno-arcilloso son del orden de 68.614 m³, en plataforma para Parque Recreacional.

7.1.5 Aspectos económicos

En la Tabla 7.1 se refieren los costos estimados de la alternativa y los ingresos.

No.	Concepto	Cantidad	Costo unitario de la tonelada (Miles de Pesos)	Cantidad de Escombros estimado (ton)	Costo total (Miles de Pesos)
1	Retroexcavadoras CAT 320 o equivalente	2	447,386	10.416,8	4.660.320
2	Bulldozer Cat D8K	1	335,540	10.416,8	3.495.240
3	Compra material areno-arcilloso	8.049 viajes			160.980
4	Obras de drenaje	Global			80.000

5	Supervisión (supervisor minas). Para los 7,44 años(1)	1			200.880
6	Asesoría minera, durante los 7,44 años (2)	Global			34.962
TOTAL					8.632.382

Tabla 7.1. Estimados económicos de la Alternativa

- (1) Se estimo un sueldo de \$ 1.500.000/mes y factor prestacional de 1,5
- (2) Se estimo este valor por un costo anual de asesoría profesional de estudios de Ingeniería de detalle, según tarifa vigente
- (3) Compra viaje (volquetas de 20 ton) de material areno-arcilloso: \$ 20.000/viaje
- (4) Todos los costos corresponden a valores presentes, para efecto de análisis comparativo con otras alternativas.

7.1.5.1 Ingresos por concepto de recepción de escombros

Ingresos estimados = Número de viajes totales estimados x Precio de recepción estimado de los escombros

$$\text{Ingresos estimados} = 781.259 \text{ viajes} \times \$ 120.000 / \text{viaje} = \$ 9.375.108.000$$

7.1.5.2 Utilidad de la alternativa

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Costos Directos}$$

$$\text{Utilidad} = \$ 9.375.108.000 - \$ 8.565.180.000$$

$$\text{Utilidad} = \$ 809.928.000$$

7.1.6 Matriz DOFA de la alternativa Escombrera con Rellenos Parciales.

En la tabla 7.2 se presenta la matriz DOFA de la alternativa Escombrera con Rellenos Parciales.

Tabla 7.2 Matriz DOFA de la alternativa de Escombrera con Rellenos Parciales

FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
Lista de la Fortalezas	Lista de las Debilidades
Recursos tecnológicos y humanos por parte de CEMEX Colombia S.A. de excelente calidad.	Desembolsos iniciales altos por la contratación de maquinaria y personal calificado.
CEMEX Colombia S.A. y su personal operativo de la Cantera, posee liderazgo y experiencia en operaciones de este tipo (Capacidad de gestión). Auto sostenibilidad del proyecto a partir de captación de ingresos por cada volqueta, doble troque o tractomulas que dispongan los escombros en la Mina.	Alta capacidad inicial de gestión administrativa, profesional y de socialización, en la etapa de creación del proyecto (Al gestionarlo ante los entes administrativos y políticos del entorno), ya que pueden crearse conflictos, por incertidumbre sobre los beneficios socioeconómicos que pueda generar este proyecto a la comunidad.

OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (DO)
Lista de oportunidades	Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades	Vencer debilidades, aprovechando oportunidades
La normatividad ambiental (restricciones geoambientales, técnicas y no condicionantes) es favorable para el desarrollo del proyecto. Posibilidad de crecimiento para las empresas transportadoras de materiales de escombros. La posibilidad de organizar un circuito de movilidad acorde a las necesidades de transporte de escombros para la ciudad. Posibilidad de funcionamiento simultáneo con las demás alternativas de este estudio. Mejorará la calidad del ordenamiento territorial de Ibagué y demás ciudades del Tolima, por la oferta de una escombrera organizada.	Incremento de ingresos económicos para CEMEX Colombia S.A. y socioeconómicos para su entorno (Payandé / San Luis).	Desplegar una amplia y clara difusión del proyecto, interactuando con los entes gubernamentales, autoridades ambientales y con la comunidad del área de influencia del proyecto. Contratación de maquinaria por el sistema de alquiler y contratar el personal de acuerdo con el desarrollo de las etapas del proyecto.
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
Lista de Amenazas	Usar Fortalezas para evitar amenazas	Reducir al mínimo las debilidades y evitar la amenazas
Para la administración y desarrollo de escombrera se disminuirá la demanda de mano de obra calificada.	Promover capacitación en la comunidad para cambios de alternativas de vida y de actividades, a través del SENA, Universidades, etc. Contratación de personal de la zona para labores manuales de conformación y reforestación.	Delegar la contratación y el manejo del proyecto con un operador especializado en el tema de escombreras, que este situado en el área de influencia del proyecto.

7.2 ECOPARQUE (PARQUE TEMÁTICO MINERO ECOLÓGICO “LA ESMERALDA”)

7.2.1 Justificación

Para generar una propuesta alternativa, ante la degradación geológica y paisajística en el área de la Mina, se plantea el desarrollo de un proyecto de Parque temático minero, que permita conservar el valor patrimonial que tuvo la mina y restaurar la afectación del medio natural por efectos de la explotación.

Es sabido, el valor mineralógico que tiene el municipio de San Luis y la población vinculada a la explotación de caliza, puzolana y otros minerales, tanto en la mina La Esmeralda, como de forma artesanal en sitios contiguos al corregimiento de Payandé, por ello se plantea rescatar el patrimonio minero, acondicionando las diferentes zonas de la Mina y ofertarlo para su disfrute e incluso para su estudio por parte de la comunidad científica y universitaria, para acercar esta riqueza minera desde un punto de vista didáctico y además lúdico.

La localización de la Mina está inserta en uno de los municipios del Tolima más deprimidos económicamente, para el año 2008 el presupuesto de inversión del

municipio de San Luis fue de \$ 4.301.649.000, es decir un presupuesto per cápita de \$222.952, donde su población mayoritariamente está vinculada a la explotación de minerales y a las actividades agropecuarias y la población joven, se desplaza a otras ciudades en busca de ofertas de empleo y educación.

Revisando las variables económicas de la Región, se observa como Ibagué se circunscribe como la capital más cercana área de Payandé, donde está ubicado el proyecto, sin embargo durante 10 años ha tenido un rótulo que ha sido difícil modificar, la ciudad con mayor desempleo en el País, ante lo cual se han planteado estrategias en el Plan de Desarrollo y en el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal como lo son: el apoyo a las microempresas y al tema turístico, que hoy en día es una industria muy importante.

El turismo es una industria atractiva no solo para la Región sino para el País en general, la oportunidad de combinar el desarrollo económico con la protección ambiental maximiza la economía de la Región y minimiza impactos ambientales, económicos y sociales; ventajas comparativas como la adecuación de vías, telecomunicaciones, servicio de hoteles, restaurantes y cercanía con la Capital, permite plantear a la industria turística como actividad promisoría para el caso de San Luis.

7.2.2 Objetivos y alcance de la alternativa

Esta alternativa posterior al cierre de la Mina, está orientada a la creación de un parque temático, que tendría como principios orientadores:

- Recuperación y restauración morfológica del área de explotación.
- Promoción y desarrollo de actividades “limpias” en el área de la Mina.
- Capturar otro segmento de turistas diferentes al de balnearios de la zona.
- Diversificar la oferta de escenarios turísticos entre el área de Cundinamarca, Tolima y Quindío.
- Modificar los indicadores de bajos niveles de calidad de vida de la población.
- Transformar la situación de dependencia directa de la población de Payandé por las actividades de la Mina.

El objetivo de desarrollar el proyecto del parque es:

- Adelantar un macroproyecto en el área de Payandé, que lo posicione como un referente de turismo regional.

- Generar inversión en el área, ya que los presupuestos municipales son escasos.
- Proponer alternativas a las actividades tradicionales de la Región.
- Incorporar aquella población que queda cesante de las actividades mineras, como son trabajadores, proveedores, prestadores de bienes y servicios y comunidad en general de la Región a un proyecto productivo.
- Reponer el espacio de la Mina, de tal forma que se genere un lugar para la memoria minera y resulte atractivo en el plano turístico.

7.2.3 Visión y tipos de actividades a desarrollar

El parque temático estaría ubicado en el terreno de propiedad de CEMEX Colombia S.A. y sería a futuro, un escenario turístico atractivo del Occidente de Colombia, y referente para la región del Tolima, donde con gran gestión y promoción se construirían alianzas inter-institucionales con los parques vecinos, para configurar paquetes turísticos con la figura de Circuitos, haciendo partícipe a la misma comunidad de Payandé y San Luis, en el parque a través de las asociaciones de mujeres, transportadores y cooperativas constituidas, para la prestación de los diferentes servicios de alimentación, alojamiento, comercio y venta de artesanías y souvenir que se desarrollarían en este escenario.

El proyecto busca cubrir la necesidad de no tener un escenario que permita la identificación y reconocimiento con el sector turístico y con la vocación productiva y riqueza mineralógica del área de Payandé, contribuir al mejoramiento y al bienestar de las personas y así consolidar la economía de la región alrededor del rol turístico, generando sentido de pertenencia e identificación con el patrimonio natural y minero del Municipio.

7.2.4 Lineamientos del Parque Temático

Un parque temático donde confluyan varios conceptos, la protección del patrimonio geológico y minero, acondicionándola para las actividades lúdicas, recreativas, educativas e investigativas; atracciones adaptadas a la temática de la explotación minera y ecológica. Esta oferta, en principio, está dirigida a personas de cualquier edad y nivel cultural, para que todas ellas puedan disfrutar, utilizar y aprovechar las instalaciones y participar en actividades de forma interactiva.

El parque se concibe como un espacio ideal, en el que se debe planear la adecuación y construcción de edificios, diseño de las vías de comunicación o la apariencia de los espacios interactivos, que deberán ser proyectados específicamente para interactuar con los visitantes, donde el escenario del parque

temático surge como un espacio de educación informal y a su vez de recreación y diversión.

En cualquier caso, el operador del parque, (ya que se plantea se seleccione uno que definirá CEMEX Colombia S.A)., le imprimirá el sello de calidad al escenario de atracciones, la capacidad empresarial de éste configurará la imagen, sostenibilidad, recuperación de la inversión de capital y la oferta lúdico-recreativa de este escenario.

Dentro de las variables a tenerse en cuenta para la factibilidad de la construcción del Parque temático está la sustentabilidad económica, que permita garantizar el retorno sobre la inversión para lograr una rentabilidad que permita la permanencia y el éxito del parque; la sustentabilidad social, que permita incorporar la población de Payandé y comunidad de la región al Proyecto y el mejoramiento de los índices la calidad de vida de la población.

7.2.5 Actividades propuestas

La Consultoría visualiza un Parque Temático donde se concentren diferentes actividades como son:

- Dar a conocer a través de visitas guiadas, los distintos aspectos de la minería, frentes de trabajo, características y yacimientos de la mina y de la naturaleza del trabajo con ella asociada, enmarcados dentro del contexto geográfico de Payandé en el que se encuentra la Mina.
- Práctica de deportes acuáticos y desplazamientos por el Lago.
- Visita a un museo mineralógico, que muestre la riqueza de la zona, los diferentes productos obtenidos y las actividades industriales que se desarrollan a partir de los minerales.
- Participación en talleres de aprendizaje, visitas a tiendas de recuerdos, restaurantes y cafeterías.
- Caminatas por los jardines y senderos ecológicos.
- Disfrutar de los juegos infantiles, juegos mecánicos y miradores.
- Visita a mini- zoológico, vivero, etc.
- Acceso a salón de conferencias para actividades empresariales, educativas o ambientales.

7.2.6 Requerimientos técnicos

Para desarrollar la oferta turística del parque se deben adelantar diferentes acciones para poder disfrutar y aprovechar las instalaciones del área de la Mina, entre los que están:

- Recuperación de las áreas de la explotación a cielo abierto para la visita de los turistas en condiciones de máxima seguridad.
- Diseño y señalización un conjunto de rutas de senderismo, uniendo los diferentes elementos, formaciones de interés geológico y frentes de trabajo que sean emblemáticos para visualización del turista.
- Recuperación de todas aquellas instalaciones de la Mina para que se encuentren en buen estado de conservación para su utilización, como áreas de lavaderos, trituradora, banda de movilización de material, servicios, almacenes, etc.
- Reforestación del medio natural y adecuación de senderos de paseo y de descanso.
- Diseño de estudios arquitectónicos, estructurales, sanitarios, electrónicos, de paisajismo y demás que se requieran.
- Selección de los atractivos e infraestructura que se requiere instalar en el Parque Temático.
- Ejecución de un Plan de construcción del parque temático que se planteó ante las características del terreno.

Todo ello se planteará en el marco de las determinantes ambientales y de ordenamiento de las Autoridades competentes.

Además de todo lo anterior, después de la fase de construcción civil y restauración ambiental del escenario y adecuación de las zonas de atracciones, servicios, juegos y demás, la Administración del parque deberá prever la realización de un Plan de Mercadeo a gran escala, de tal forma que el parque este abierto todos los días, y se desarrollen campañas de promoción del parque en los medios de comunicación del ámbito regional y nacional para captar visitantes.

7.2.7 Ventajas comparativas del desarrollo del Parque Temático

- La cercanía del área de la Mina, con la troncal que comunica a Bogotá con el occidente del País y que ahora se proyecta como uno de los principales ejes nacionales, por la ampliación y doble calzada Bogotá-Girardot-Ibagué y

el Túnel de la Línea, que acerca más las ciudades del interior al Pacífico colombiano.

- El posicionamiento de Ibagué, polo de desarrollo más cercano a inserto en el Eje andino, que se comunica fácilmente con cuatro departamentos: Cundinamarca, Quindío, Huila y Valle del Cauca.
- La Región cuenta con una importante infraestructura hotelera y posee tradiciones y festividades muy consolidadas a nivel regional.
- Fácil acceso desde cualquier sitio del País, por vía aérea, Ibagué dispone de un aeropuerto nacional, dotado de aeroyudas y cómodas instalaciones. Por vía terrestre es muy fácil llegar en transporte particular o público, este último es variado, económico, seguro y cómodo.

La seguridad de esta Región, la tradición turística y la visualización del escenario futuro de la zona, donde es posible ofrecer combinaciones de tours a las cascadas de San Luis, conocimiento del corregimiento de Payandé y valoración eco-tématica del parque Minero de la mina La Esmeralda.

7.2.8 Análisis de la demanda

Actualmente el área de Payandé, es visitada por turistas espontáneos que provienen de Ibagué y municipios circunvecinos, predominando viajeros de la Región. A continuación, se detallan de acuerdo al sistema vial, la cercanía con el área de la Mina y los flujos económicos interregionales, la potencial población tan solo del área vecina (**Tabla 3**).

Municipio	No. habitantes Proyección 2009
Ibagué	520.974
San Luis	19.294
Espinal	76.406
Girardot	101.043
Flandes	28.471
Melgar	34.182
Guamo	33.873
Coello	9.295
Rovira	21.238
TOTAL	844.776

Fuente: DANE, 2005

Tabla 7.3. Potencial turístico de población circunvecina al Parque Temático.

Estos 844.776 habitantes se constituyen en una de los primeros indicadores de población potencial turística del parque, sin dimensionar la población de lo que se constituye como la Región Central: Boyacá, Cundinamarca, Meta y Tolima.

El turismo en el departamento del Tolima y en su límite con Cundinamarca, se ha generado de manera espontánea, en localidades como Melgar, Girardot, Mariquita y Honda, entre otras razones por su cercanía con Bogotá, donde existe un alto potencial de usuarios y un ingreso per cápita de los más elevados del País. Población posible de cautivar con un escenario temático-ecológico con atractivos escenarios y de superior calidad en atención al turista.

La competencia más próxima se daría frente a parques como Piscilago, las instalaciones de COMFENALCO en Ibagué, el centro de diversiones de CAFAM y en el eje cafetero, los parques de Panaca y el Parque del Café.

7.2.9 Matriz DOFA de la alternativa del Parque Temático

En la tabla 14 se presenta la matriz DOFA de alternativa del Parque Temático minero ecológico La Esmeralda.

Lista de la Fortalezas	Lista de las Debilidades
<p>Posición geoestratégica de la locación del proyecto del Parque temático por la cercanía a la capital del País. Eficientes vías, la doble calzada, reduce distancias y mejora la movilidad. Alta percepción de seguridad en la Región. Alta oferta de mano de obra en la Región. Existencia de los grupos asociativos de Payandé que trabajan en la prestación de servicios. Imagen turística del corregimiento de Payandé Existencia de atractivos turísticos aledaños al Parque como las cascadas. Promoción de programas de educación informal y capacitación a los pobladores de Payandé por parte de CEMEX Colombia S.A. No hay restricciones en el Ordenamiento Territorial para la localización de un Parque temático Minero Ecológico.</p>	<p>Inversión en programas de acción social que no han generado independencia de la población de las actividades de explotación de la Mina. Percepción de los habitantes de la figura CEMEX Colombia S.A. como sustituto del Estado. Aún no se ha ejecutado toda la infraestructura de saneamiento básico y de acueducto que se requiere para el cubrimiento total de servicios públicos. Altos costos de inversión inicial en la construcción del parque temático.</p>

Tabla 7.4. Matriz DOFA de la alternativa del Ecoparque - Parque Temático minero ecológico La Esmeralda. Fortalezas y debilidades.

OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (DO)
-------------------	------------------	------------------

Lista de oportunidades	Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades	Vencer debilidades, aprovechando oportunidades
<p>Diversificación de la economía.</p> <p>Generación de empleo e ingresos para los pobladores del Municipio.</p> <p>Organización y consolidación de una cadena turística alrededor del Parque temático minero.</p> <p>Posibilidad de alianzas con otros parques de atracciones de la zona.</p> <p>Interés político por parte de las Autoridades Municipales, Departamentales y Regionales por fomentar la Industria turística.</p> <p>Existe de una Facultad de Administración Turística en la Universidad del Tolima.</p>	<p>Inducir el fomento de capacitación de los jóvenes y población de Payandé en carreras técnicas o profesionales de carácter turístico, emprendimiento empresarial, cocina, atención al cliente y artesanales que puedan desarrollarse en el ámbito del parque.</p> <p>Participación de CEMEX Colombia S.A., en las mesas de concertación en la elaboración de los Esquemas de Ordenamiento Territorial y ajustes de tal forma que se permita el tratamiento de usos del suelo como Recreativos en esta área.</p> <p>Desarrollo de proyectos de reforestación que permitan adecuación del paisaje a los propósitos del parque temático.</p>	<p>Proyección del Plan de Gestión Social al apoyo de actividades alternas a la explotación minera, identificación y consolidación de productos promisorios.</p>
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
Lista de Amenazas	Usar Fortalezas para evitar amenazas	Reducir al mínimo las debilidades y evitar la amenazas
<p>Existencia de parques de atracciones que captan gran cantidad de turistas.</p> <p>Bajos ingresos económicos de los pobladores de la Región.</p> <p>Inadecuada capacitación en servicios turísticos de los pobladores de la Región.</p> <p>Bajos niveles de servicio de atención al público por parte de los comerciantes de Payandé.</p> <p>Alta dependencia de los pobladores del Corregimiento de Payandé, proveedores y empleados con la actividad de la mina La Esmeralda.</p>	<p>Gestión y consolidación de alianzas turísticas con otros parques de atracciones que permitan atraer turistas al parque y a los paisajes del corregimiento de Payandé.</p>	<p>Posibilidad de entregar en concesión la construcción y operación del Parque, a un ente especializado en el tema de Recreación.</p>

Tabla 7.5. Matriz DOFA de la alternativa del Ecoparque - Parque Temático minero ecológico La Esmeralda. Oportunidades y estrategias.

7.3 ZONIFICACIÓN DEL ECOPARQUE

La zonificación de un área, es entendida como la representación espacial de sus estrategias de conservación y uso. Es decir, es un proceso dinámico y participativo de la definición del uso de un territorio, usando distintos criterios, según el objetivo del área a zonificar.

Teniendo en cuenta que un Ecoparque, es aquella forma de turismo dirigido que se desarrolla en áreas con un atractivo natural, donde se busca que el turista

interactúe con el medio que lo rodea, realizando diversas actividades que promuevan el conocimiento y la protección de éstas, sin alterar, ni dañar el ecosistema que lo rodea, en este caso podrían combinarse diferentes tipos de opciones de recreación elaboradas para obtener también un turismo sustentable y de aventura, sostenible en el tiempo (4).

A continuación se describen las actividades que se proponen adelantar dentro de la propuesta del Ecoparque.

7.3.1 Reserva ecológica

Disponer de varias hectáreas del Ecoparque dedicadas a la protección y preservación de la vida silvestre, flora o fauna, así como la conservación de rasgos geológicos de especial interés, con fines de conservación y de proveer oportunidades de investigación y de educación, ver fotos de la 7.6 a la 7.9



Foto 7.6



Foto 7.7



Foto 7.8



Foto 7.9

Fotos. Ejemplos del área de reserva ecológica.

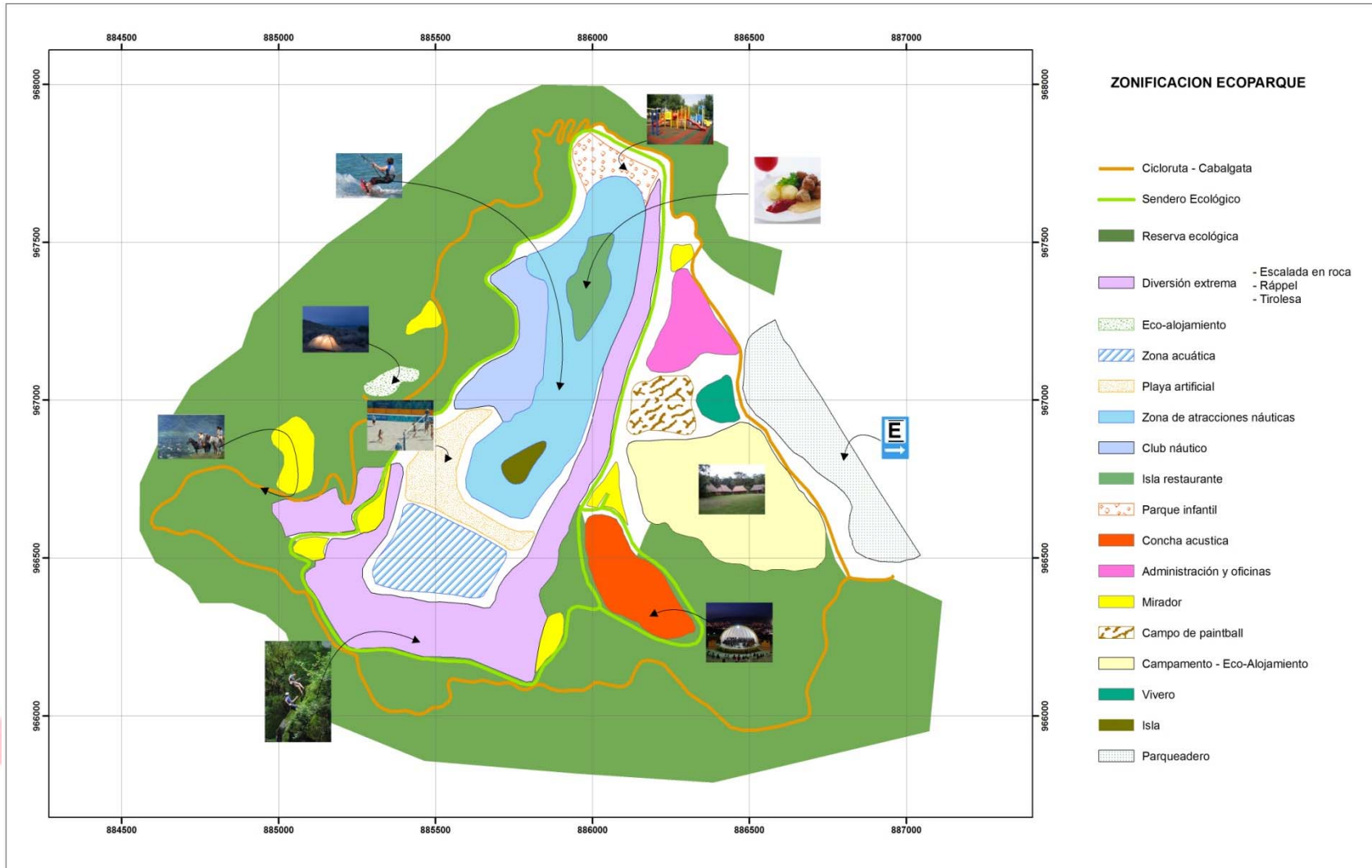


Figura 7.3. Representación gráfica de la zonificación del Ecoparque

7.3.2 Vivero

Dedicado a la producción necesaria de material vegetal para la reforestación y mantenimiento de zonas verdes y reserva ecológica, además de ser utilizado para la investigación y la capacitación de nuevas tecnologías, ver fotos 7.10 y 7.11.



Fotos 7.10 y 7.11. Ejemplos del vivero

7.3.3 Senderos ecológicos

Para los caminantes y amantes de la naturaleza se podrá disponer de senderos ecológicos que inviten a disfrutar todas las bondades del relieve de la antigua cantera y de los procesos de revegetalización, en un ambiente de tranquilidad y aire puro; estos senderos deberán planearse desde los mismos procesos de restauración de la Mina.

Los turistas circularan por estos senderos a pie con un guía local, quien les explicará acerca de la flora, fauna, paisaje e historia de la explotación minera, ver fotos 7.12 y 7.13.



Fotos 7.12 y 7.13. Ejemplos de los senderos ecológicos

7.3.4 Circuitos ciclo rutas

Una excursión en bicicletas todo terreno que le permita a los visitantes vincular y conocer las distintas áreas que a futuro compondrá el Ecoparque, sobre una ciclorruta especialmente y técnicamente adaptada, con pasos obligados en zonas de hidratación como miradores-cafetería, ver foto 7.14.



Foto 7.14. Ejemplo de circuitos de ciclorutas

7.3.5 Cabalgatas

El caballo es una manera muy relajante de conocer los sitios más recónditos, realizando paseos o carreras por la naturaleza. Además puede también se utilizarse como deporte en competiciones variadas como salto, polo, doma clásica, etc., ver foto 7.15



Foto 7.15. Ejemplo de cabalgatas

7.3.6 Campamentos – Eco alojamientos

Especialmente diseñados con fines de tipo familiar, escolar, integración empresarial, boy scouts, etc., pueden darse de diferentes tipos en diversos espacios del Parque, ver fotos de la 7.16 a la 7.19



Foto 7.16, 7.17, 7.18, 7.19. Ejemplo de campamentos (Eco alojamientos).

7.3.7 Diversión extrema

Aprovechando los taludes finales de explotación, se pueden construir unas áreas especialmente adecuadas para la realización de deportes extremos y de aventura como la escalada en roca, tirolesa – cables de gran vuelo y extensión, rappel, juegos dinámicos, etc., ver fotos 7.20 y 7.21.



Fotos 7.20 y 7.21. Ejemplo de diversión extrema

7.3.8 Atracciones náuticas (Club Náutico)

Se tiene planteado la construcción de un lago que sería perfecto para la realización de deportes náuticos o para vender atracciones de este tipo, ver fotos 7.22 y 7.23.



Fotos 7.22 y 7.23. Ejemplos de atracciones náuticas

7.3.9 Zona Acuática

Aprovechamiento de las zonas de terrazas bajas, como áreas con diferentes tipos de piscinas y/o un veloz tobogán, aprovechando la topografía existente, esto se puede acompañar de áreas donde se cree un ambiente de playa artificial, con canchas para deportes playeros y áreas especialmente adecuadas para tomar el sol, ver foto 7.24 y 7.25.



Fotos 7.24 y 7.25. Ejemplos de zona acuática

7.3.10 Miradores – Restaurantes

Especialmente ubicados cerca a las ciclorrutas y el sendero, ver foto 7.26.



Fotos 7.26. Ejemplos de miradores -restaurantes

7.3.11 Centro de convenciones

Es un escenario para implementar el centro de documentación, salas de conferencias, el museo y demás infraestructura en la que se presente el componente minero al visitante, ver fotos 7.27 y 7.28.



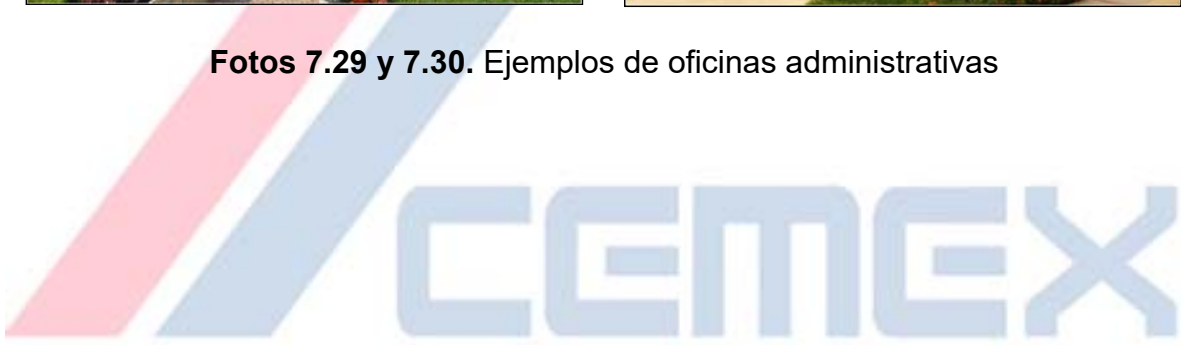
Fotos 7.27 y 7.28. Ejemplos de centro de convenciones

7.3.12 Oficinas administrativas

Espacios de oficinas administrativas con un ambiente ecológico, ver fotos 7.29 y 7.30.



Fotos 7.29 y 7.30. Ejemplos de oficinas administrativas

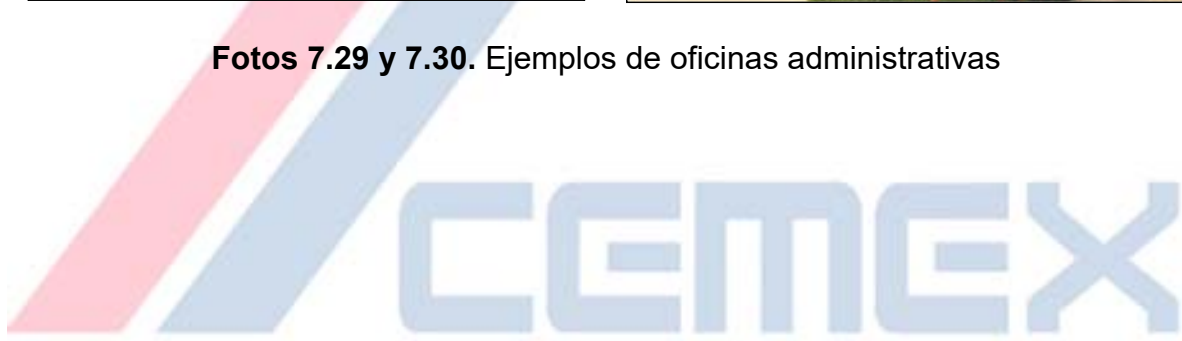


7.3.12 Oficinas administrativas

Espacios de oficinas administrativas con un ambiente ecológico, ver fotos 7.29 y 7.30.



Fotos 7.29 y 7.30. Ejemplos de oficinas administrativas



8 ESCALA Y DURACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESPERADA

8.1 Secuencia de minado y control de leyes en el laboreo minero

El método de explotación adoptado consiste en acceder mediante la vía de preparación hasta alcanzar la cota superior del banco de trabajo, se perfora las barrenaciones de producción. Luego se fragmenta el material mediante voladuras, para ser cargadas y transportadas a la zona de trituración. El minado en general no se ejecuta en una dirección de avance regular, dado que según la programación de calidades el equipo se traslada en un mismo frente de extracción a diferentes puntos de cargue, esto dado que la variabilidad química del mineral requiere una flexibilidad en la disponibilidad de materiales para el diseño de mezclas.

El control de leyes se hace con el muestreo regular de los barrenos de producción para obtener información de calidades en el corto plazo y ejecutar los diseños de mezclas para cubrir los requerimientos de calidad en la fabricación de clinker (módulos de saturación LSF, Silícico MS, Fundente MF).

El minado a largo plazo, se programo acorde a los limites mineros definidos por los lineamientos del programa de planeación estratégica, es decir tomando el diseño geométrico y la fase final minera, se proyectó la secuencia de minado a largo plazo bajo las siguientes premisas de planeación:

- 1) No existe una dirección preferencial de minado dentro de cada banco o polígono de explotación.
- 2) El acarreo de mineral de interés y estéril se realiza con equipo de contrato.
- 3) La secuencia de minado en un mismo banco requiere que se avancen 2 unidades mineras (aprox. 20 m) en sentido vertical y 4 en sentido horizontal (aprox. 60 m). En ocasiones estas distancias disminuyen según necesidades.
- 4) Máximo cuatro bancos activos al tiempo.
- 5) Los lineamientos de calidad para enviar a proceso cementero o escombreras es:

	Criterio	Valor objetivo	Valor menor	Valor mayor
ESCOMBRERAS	Módulo Silícico (MS)	4.5	2.9	
PROCESO	Módulo de saturación (LSF)	136	60	291
PROCESO	SO ₃	0.6	0.2	1

Tabla 8.1. Criterios de planeación largo plazo

Así la secuencia de minado se muestra a continuación:

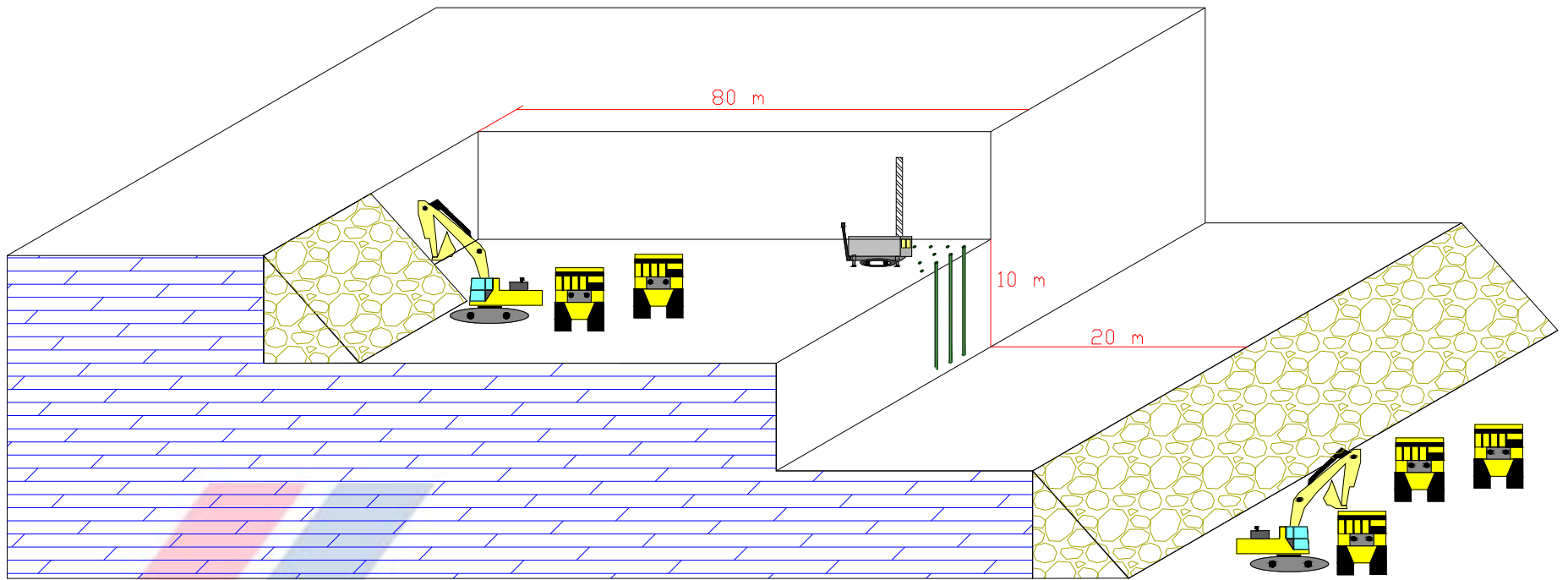


Figura 8.1. Estándar para minado mantos de caliza en todo el tajo de operación

8.2 Plan de operaciones de explotación

Como se menciona en el capítulo 4, el plan de operación de explotación 6823 se evaluar como un pit individual.

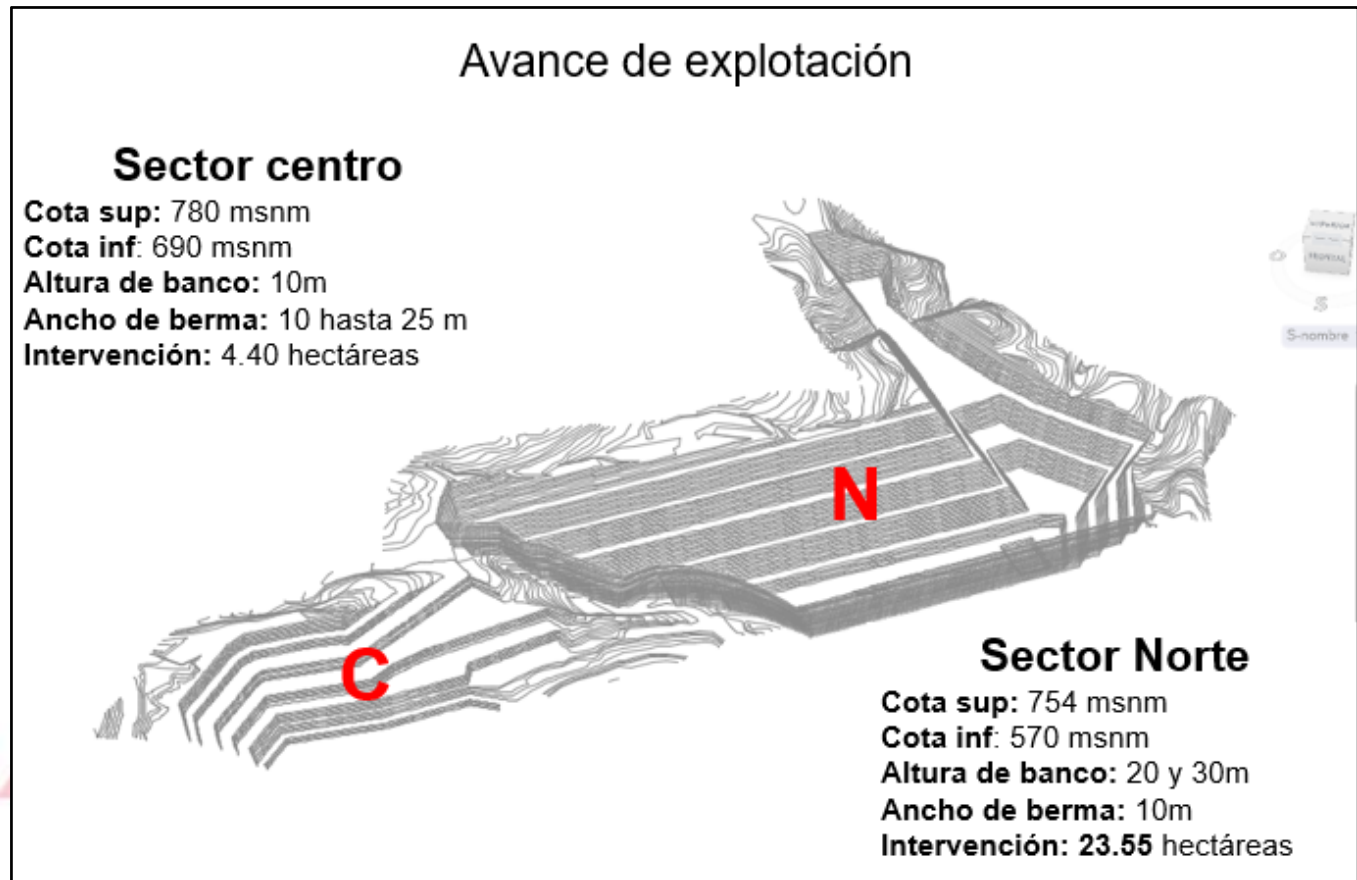


Figura 8.2. Esquema de Explotación Contrato 8-6823

8.2.1 Programa de desarrollo

El programa de desarrollo de la cantera incluye todas las operaciones mineras de desmonte y traslado de materiales no aprovechables para la fabricación del cemento. Estos Materiales deben ser depositados en botaderos (esto incluye retrolleado de estériles en mina) para garantizar la continuidad de la operación.

A continuación, se muestran los volúmenes de Caliza y estéril a mover en cada fase para el proyecto al igual que todos los materiales en liga íntima con la caliza.

Nivel	Caliza	Luisa	Caliche	Dique	Honda	Puzolana		Saldaña
						Abanico	Puzolana	
760-750	165.938	235.237	138.949					
750-740	218.779	321.300	179.010	18.428	14.175			
740-730	308.824	295.481	60.322	33.784	30.712			
730-720	435.994	335.644	56.362	36.855	33.075			
720-710	649.248	306.956	6.480	33.784	70.875	109.350		
710-700	821.149	312.694		33.784		733.050		
700-690	918.585	195.075		9.214		1.344.600		
690-680	1.232.618	137.700				791.775	791.775	
680-670	1.995.097	177.862					1.285.875	
670-660	2.687.175	212.287					660.150	
660-650	2.896.088	266.794					232.875	5.400
650-640	2.581.875	229.500	22.680				4.050	151.200
640-630	2.264.063	174.994						56.700
630-620	2.171.250	195.075						5.400
620-610	1.845.000	131.962						
610-600	1.515.938	83.194						
600-590	1.355.625	94.669						
590-580	1.037.813	80.325						
580-570	739.688	54.506						
Total	25.840.747	3.841.255	463.803	165.849	148.837	2.978.775	2.974.725	218.700

Tabla 8.2. Volúmenes de caliza, estéril y materiales en liga íntima con la caliza Título 6823

RESUMEN FASES DE EXPLOTACIÓN - CONTRATO 6823						
Fase	Vida Útil (años)	Caliza ton	R.E	Esteril ton	Esteril Aprovechado ton	Esteril a Escombrera ton
FASE 1	10	6.950.000	0,35	2.432.500	834.000	1.598.500
FASE 2	10	9.999.990	0,10	999.999	140.000	859.999
FASE 3	10	9.999.990	0,07	699.999	28.000	671.999
Total	30	26.949.980		4.132.498	1.002.000	3.130.498

Tabla 8.3. Cantidades de Caliza y Estéril – Proyecto Título 6823.

8.2.2 Programa de Explotación.

La caliza explotada en la mina se emplea como materia prima en la fabricación de Clinker y como aditivo en la fabricación de cemento, de esta forma la planta Caracolito demanda la totalidad de la producción de la mina.

La producción de la mina depende de las demandas de la Planta de Cemento y esta a su vez de las demandas del Área Comercial.

A continuación, se presenta la proyección de la producción para los próximos 30 años, en ella se relacionan las Fases del proyecto minero.

PROYECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN FASES I, II, III,.								
FASES	Año		Calizas a Crudo	Descapote	Descapote aprovechado ton/año	Descapote a botadero	Proyección Explotación Calizas 6823	Total Calizas
FASE I	2019	1	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2020	2	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2021	3	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2022	4	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2023	5	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2024	6	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2025	7	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2026	8	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
	2027	9	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600	695.000
		2028	10	695.000,00	243.250	83.400	159.850	611.600
FASE II	2029	11	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2030	12	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2031	13	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2032	14	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2033	15	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2034	16	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2035	17	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2036	18	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
	2037	19	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999	999.999
		2038	20	999.999,00	100.000	14.000	86.000	985.999
FASE III	2039	21	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2040	22	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2041	23	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2042	24	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2043	25	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2044	26	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2045	27	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2046	28	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
	2047	29	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199	999.999
		2048	30	999.999,00	70.000	2.800	67.200	997.199
TOTAL				4.132.498	1.002.000	3.130.498	25.947.980	26.949.980

Tabla 8.4. Fases de Explotación – Mina La Esmeralda.

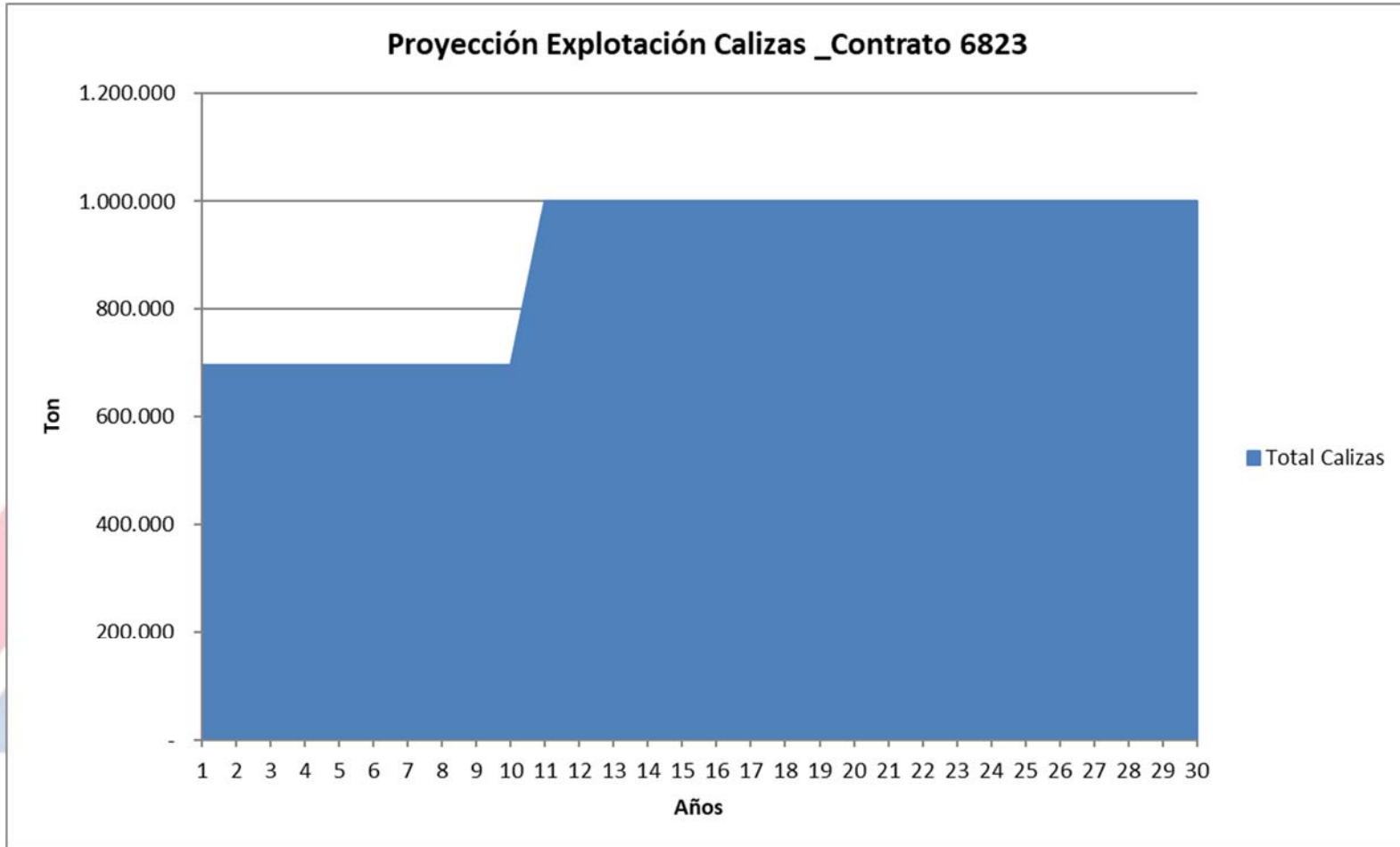


Figura 8.3. Proyección Explotación Contrato 8-6823

8.2.2.1 Fase I

Esta Fase comprende la apertura del frente zona Norte subyacente a la explotación de arenas puzolánicas título 745 avanzando en diferentes direcciones. El nivel productivo más alto se encuentra en la cota 750 msnm y el más bajo en la cota 660 msnm. incluidos los avances de explotación en la parte alta bloque centro, Frente Guacamaya desde la cota 780 hasta la 694, en la extracción de caliche (calizas bajas), material que es aprovechado para la construcción del cemento.

La fase tiene una duración 10 años a partir de la aprobación de este documento. Donde se extraerán 7 millones de toneladas de calizas, 2.43 millones de toneladas de estéril de las cuales se enviarán 1.6 millones de toneladas a botadero, con una relación de descapote 0.35. El material estéril será dispuesto en la extensión del botadero superior y el retro llenado chicala primera etapa. El área total a intervenir es de 29.3 hectáreas, 6.78 en la zona centro y 22.51 en la zona norte

2018 se deberán iniciar los trámites para obtener el Permiso de Aprovechamiento Forestal para la extensión de la Botadero Superior. Los tramites más importante para el desarrollo del proyecto son:

- Tramitar permiso de aprovechamiento forestal Zona Norte
- Permiso de aprovechamiento de cause son los huios
- Modificación del plan de manejo ambiental.

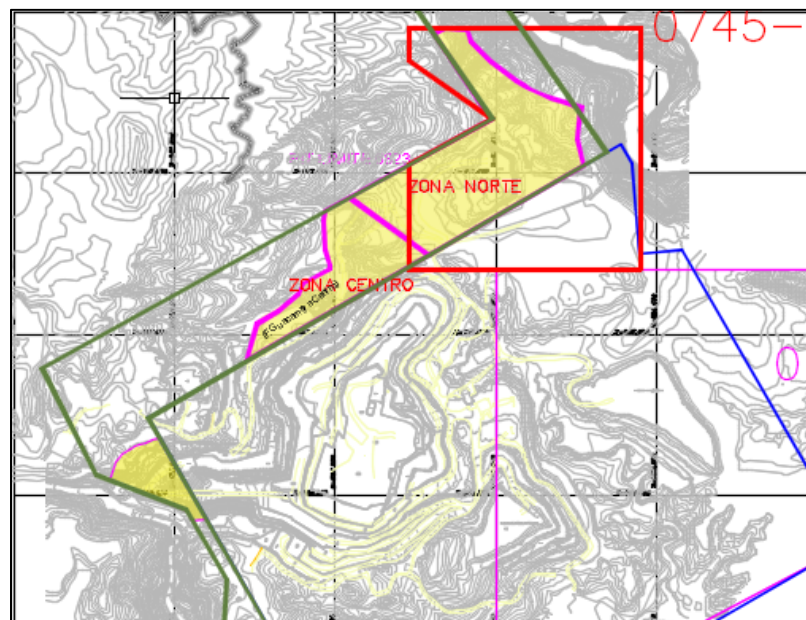


Figura 8.4. Proyección Explotación Contrato 8-6823

8.2.2.2 Fase II

Esta Fase comprende el avance vertical de la zona norte del pit en el área ya intervenida de la fase 1. El nivel productivo más alto se encuentra en la cota **660** msnm y el más bajo en la cota **630** msnm. Se explotarán **9.999.990** de toneladas de calizas. Se extraerán **999.999** toneladas de estériles de las cuales se enviarán a botadero **859.999** con una ratio de 0.10

El material estéril será dispuesto en la extensión del botadero superior y el retro llenado chicala primera etapa

8.2.2.2 Fase III

Esta Fase comprende el avance vertical de la zona norte del pit en la misma área intervenida en la fase 2. El nivel productivo más alto se encuentra en la cota **630** msnm y el más bajo en la cota **570** msnm. Se explotarán **9.999.990** de toneladas de calizas. Se extraerán **699.999** toneladas de estériles de las cuales se enviarán a botadero **671.999** con un ratio de 0.07

El material estéril será dispuesto en la extensión del botadero superior y el retro llenado chicala primera etapa

8.2.3 Manejo de estériles.

Se han utilizado 3 Botadero en donde se depositan los estériles subproducto de la explotación de la cantera, la primera en la parte suroriental de la explotación denominada Botadero Inferior, la segunda ubicada en la parte alta noroccidental de la explotación denominada Botadero Superior, y la tercera hacia la parte oriental donde se aprovecharon los espacios vacíos dejados por la explotación de puzolanas en la mina La Esmeralda amparado bajo el título minero No. 0186-73 denominado el Retrolleado Mina de Puzolana, la cual se agotó su capacidad de disposición en el año 2012 y está en etapa de restauración con un avance de un 100%, en la actualidad está en su etapa de cierre y abandono.

La filosofía a seguir para el manejo de estéril de aquí en adelante, será depositarlos en los espacios vacíos dejados por la misma explotación luego de llegar a su límite ya sea por agotamiento total de sus reservas, diseño geométrico limite-estable, o restricciones imposibles de solucionar, es decir Retrolleado, lo anterior con el fin de intervenir la menor área posible por fuera del Pit Limite y en general en el desarrollo del proyecto, minimizando los impactos ambientales y convirtiéndose en una herramienta adicional en el proceso de restauración de la fosa creada producto de la explotación. Otro de los beneficios tiene que ver con la alta estabilidad y seguridad de la estructura final dejada en el proceso, debido a que todos los estériles quedarían totalmente confinados dentro de la

misma fosa, además se tiene aprobada la ampliación del botadero superior la cual se detallan más adelante. Como plan B Cemex está realizando estudio para aprovechar los estériles en la fabricación de agregados y en la utilización como base y subbase en la construcción de vías, con el fin de minimizar los impactos ambientales causados por la conformación de Escombreras.

A continuación, se realiza un resumen del estado de las escombreras a diciembre del 2017 y se plantea varias propuestas para la conformación de nuevos Botaderos y ampliación de estos. Amparados con los resultados del estudio de estabilidad realizado a las escombreras activas de la mina la esmeralda en el año 2014.

Estado Actual Morfométrico de las escombreras de la mina la esmeralda a diciembre 2014 según estudio de estabilidad de los botaderos mina la Esmeralda.

Las formas geométricas de los taludes de las escombreras mineras son descritas a partir de la información topográfica de **diciembre 18 de 2014**, la cual fue entregada por Cemex S.A., para la realización del estudio de la actualización geotécnica de las escombreras.

Las formas de las laderas de las escombreras presentan una curvatura cóncava con la siguiente geometría general del talud principal, medidas realizadas a partir de la superficie actual del terreno:

- Escombrera Superior con longitud horizontal de 128,65 metros, una altura de 42,06 metros y un ángulo final del talud general de 18°.
- Escombrera Inferior con longitud de 174,65 metros, una altura de 47,97 metros y un ángulo final del talud general de 17°.
- Escombrera “Retrollenado” con longitud horizontal de 104 metros, una altura de 24,04 metros y un ángulo final del talud general de 12°.

En los perfiles topográficos de las escombreras de las **Figura 8.5**. se diferencian los segmentos (terrazas) cuyos parámetros morfométricos se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Tabla 8.5**.

Geometría de los taludes de las Escombreras mineras a Diciembre 18 de 2014

Perfil	Dimensión	Unidad	Geometría Escombrera Superior	Angulo Final Escombrera Superior	Geometría Escombrera Inferior	Angulo Final Escombrera Inferior	Geometría Escombrera Retrollenado	Angulo Final Escombrera "Retrollenado"	Diseño Talud Parcial	Diseño Talud Final	
TERRAZA 1	Altura Talud	m	10	18°	6	17°	16.05	12°	10	> 25°	
	Ancho Berm	m	18.1		24.91		13.49		10		
	Ángulo	Grados	30		45		12		<35°		
TERRAZA 2	Altura Talud	m	20		20		8				
	Ancho Berm	m	5.2		9.86		190				
	Ángulo	Grados	26		27		30				
TERRAZA 3	Altura Talud	m	5.75		8						
	Ancho Berm	m	11.4		16.97						
	Ángulo	Grados	31		30						
TERRAZA 4	Altura Talud	m	6.31		12						
	Ancho Berm	m	34.4		15.3						
	Ángulo	Grados	14		29						
TERRAZA 5	Altura Talud	m		12							
	Ancho Berm	m		14.03							
	Ángulo	Grados		33							
TERRAZA 6	Altura Talud	m		5.34							
	Ancho Berm	m		120							
	Ángulo	Grados		31							

Morfometría de los taludes principales de las escombreras mineras evaluado en el los perfiles más críticos con el fin de realizar el estudio de estabilidad en situaciones críticas. Datos de estudios de estabilidad escombres 2014

Figura 8.5. Morfometría Escombrera Superior. Perfil 1-1'. Diciembre 18 de 2014

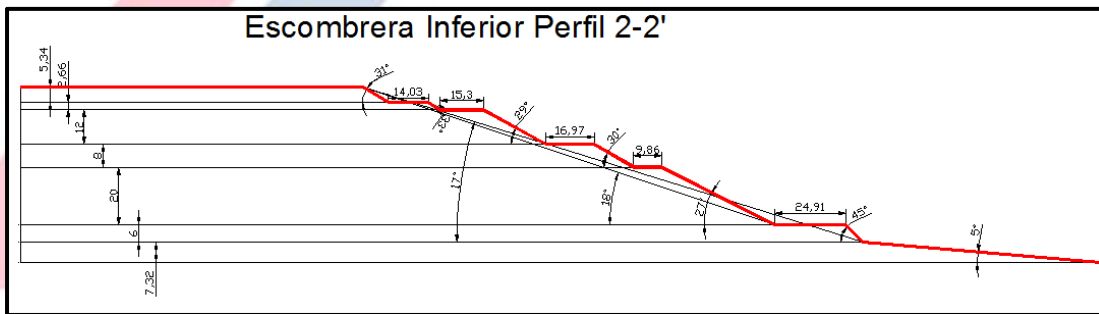
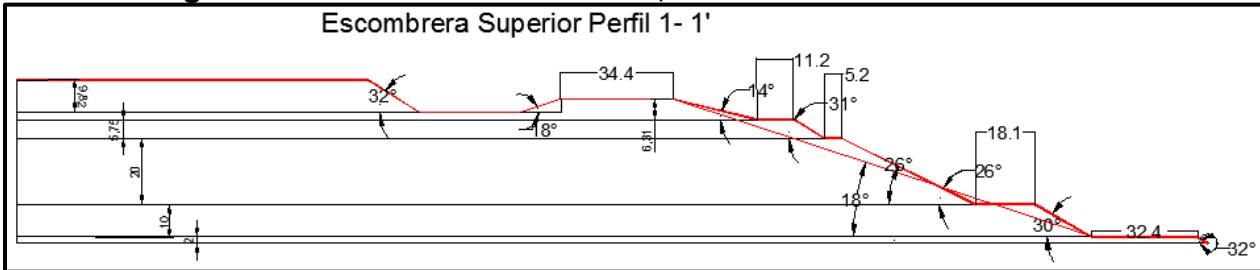


Figura 8.6. Morfometría Escombrera Inferior. Perfil 2-2'. Diciembre 18 de 2014. Datos estudio de estabilidad escombres 2014

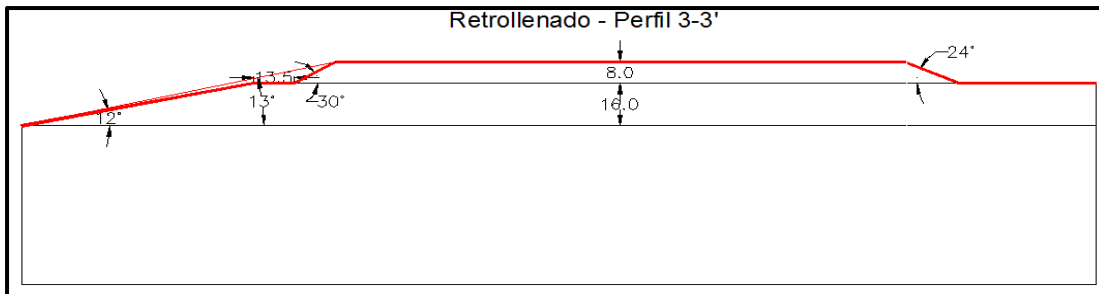


Figura 8.7. Morfometría Escombrera Retrollenado. Perfil 3-3'. Diciembre 18 de 2014. Datos estudio de estabilidad escombreras 2014

Con relación a las recomendaciones geométricas del diseño de las Botaderos presentadas en el año 2000, los actuales parámetros geométricos generales del año 2014 cumplen con el ángulo general del talud y ángulo de inclinación de las terrazas; donde los ángulos generales son inferiores a los 18° y los ángulos de inclinación de las terrazas en un 95% con inferiores a 35°. Sin embargo, no cumplen a cabalidad con las alturas de las terrazas recomendados como se muestran en la tabla 8.5.

La estabilidad se evalúa mediante el Factor de Seguridad, el cual está definido por la relación entre las fuerzas favorables y desfavorables que actúan sobre la masa de las escombreras y se considera que la masa estará en su límite de equilibrio cuando su valor es igual 1 y que la falla se genera cuando $Fs. < 1$. Cuando $Fs. > 1$ los depósitos son estables.

Los rangos del Nivel Amenaza con relación a los factores de seguridad, tiene en cuenta los términos de referencia del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, para "Proyectos para Explotación de Materiales para la Construcción, en su numeral 3.2.9.4 estos se presentan en la siguiente tabla, **Tabla**

Amenaza	Condición estática	Pseudoestática
Baja	>1.9	>1.3
Media	$1.2 < FS < 1.9$	$1.0 < FS < 1.3$
Alta	<1.2	<1.0

Tabla 8.6. Factores de seguridad

Los análisis de estabilidad se plantean para dos condiciones; condición actual estática y condición actual dinámica. Las dos condiciones presentan las mismas formas geométricas y la misma posición de la tabla de agua determinada en las lecturas piezométricas –nivel de presión estática-. En la condición dinámica se simula que ambientalmente el sector de las escombreras será afectado hipotéticamente por un sismo con $a_h=0,2g$, según la norma sismo resistente colombiana.

De las condiciones anteriores estática y dinámica se analizaron tres escenarios o simulaciones relacionadas con la composición granulométrica y estructural del material del depósito, los resultados se presentan en las siguientes Tablas.

ESCOBRERA	Análisis escenarios	Perfil	Factores de Seguridad		Material en la Falla	Factores de Seguridad		Material en la Falla
			Condición Estática			Condición Dinámica Extrema		
			Falla Local	Falla General		Falla Local	Falla General	
Escombrera Superior	Matriz Isotrópica	Perfil 1-1'	1.448	1.881	Escombrera	1.091	1.204	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		1.699	2.184	Escombrera	1.256	1.401	
	Imbricación		2.112	2.402	Escombrera	1.364	1.424	

Tabla 8.7. Análisis de estabilidad Escombrera Superior, Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

ESCOBRERA	Escenario Análisis	Perfil	Factores de Seguridad		Factores de Seguridad		Material en la Falla
			Condición estática		Condición Dinámica Extrema		
			Falla Local	Falla General	Falla Local	Falla General	
Escombrera Inferior	Matriz Isotrópica	Perfil 2-2' NW-SE	1.676	2.123	1.050	1.278	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		2.018	3.630	1.383	1.784	Escombrera
	Imbricación		2.540	3.050	1.706	2.155	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 2-2' SE-NW	1.416	1.917	1.010	1.420	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		1.691	2.755	1.286	1.933	Escombrera
	Imbricación		2.439	3.362	1.691	2.181	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 3-3'	1.606	3.273	1.079	1.277	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		2.070	3.036	1.420	1.850	Escombrera
	Imbricación		2.612	3.143	1.746	1.922	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 4-4' NW-SE	0.947	1.719	0.694	1.157	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		0.910	2.306	0.697	1.404	Escombrera
	Imbricación		1.629	2.402	1.205	1.674	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 4-4' SE-NW	1.529	2.357	1.074	1.635	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		1.815	3.368	1.330	1.840	Escombrera
	Imbricación		2.554	3.442	1.849	2.023	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 5-5'	1.111	1.246	0.787	1.090	Escombrera
Matriz Isotrópica Imbricación	1.269		3.454	0.930	1.911	Escombrera	
Imbricación	1.803		2.368	1.274	4.243	Escombrera	

Tabla 8.8. Análisis de estabilidad Escombrera Inferior Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

ESCOBRERA	Análisis	Perfil	Factores de Seguridad		Factores de Seguridad	
			Condición estática		Condición Dinámica Extrema	
			Falla Local	Falla General	Falla Local	Falla General
Retrollenado	Matriz Isotrópica	Perfil 6-6' SW-NE	2.382	4.465	1.471	1.509
	Matriz Isotrópica Imbricación		2.696	3.391	1.750	2.288
	Imbricación		3.111	5.203	1.984	2.481
	Matriz Isotrópica	Perfil 6-6' NE-SW	2.542	3.427	1.510	2.337
	Matriz Isotrópica		2.799	3.866	1.679	1.861
	Imbricación		3.184	3.237	1.791	1.885

Tabla 8.9. Análisis de estabilidad Escombrera Retro llenado. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

De acuerdo a los factores de seguridad FS, de los análisis de estabilidad mostrados en las Tablas 8.7, 8.8 y 8.9, las condiciones de los taludes de esta escombrera muestra que en los análisis de la condición estática la mayoría los factores de seguridad son FS > 1, con excepción de los factores de seguridad encontrados en los siguientes perfiles de análisis geotécnicos:

Los análisis realizados no tienen en cuenta las posibles restricciones ambientales que pueda estar sometida el área de influencia de estas ampliaciones, entre éstas la ronda de quebrada de la escombrera inferior y otros aspectos como los forestales y de vegetación

En la **Figura** se resalta en rojo el diseño geométrico la alternativa de ampliar la escombrera inferior superponiendo en la vertical una terraza y en planta la ubicación de los perfiles usados para la evaluación geotécnica de igual forma para la escombrera superior.

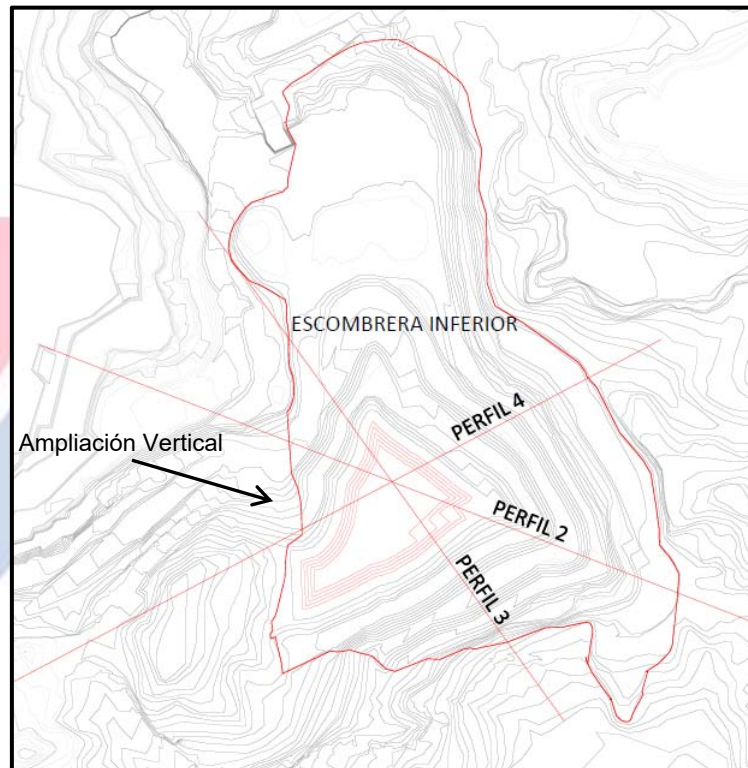


Figura 8.11. Escombrera Inferior, ampliación vertical. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

Los resultados de los análisis muestran alguna similitud con los realizados anteriormente, en donde se evaluaron las condiciones para la geometría actual estática y dinámica de la escombrera. Se encuentra que sólo el perfil 4-4' presenta un factor de seguridad en condición estática $FS > 0.901$, cercano al equilibrio límite y corresponde a una falla local ubicada en la terraza inferior; y en condiciones dinámicas ante la presencia de un sismo con $a_h = 0.2g$ también se presentaría la falla de tipo local sobre esta misma terraza inferior. Los resultados muestran que las condiciones son estables para esta escombrera y que la construcción de la propuesta de diseño planeada por el área técnica de Cemex S.A. es viable ya que no afectará la estabilidad general de la escombrera. Ver la **Tabla 8.10.** las salidas gráficas de los análisis en las

ESCOBRERA	Análisis	Perfil	Factores de Seguridad		Factores de Seguridad		Material en la Falla
			Condición estática		Condición Dinámica Extrema		
			Falla Local	Falla General	Falla Local	Falla General	
Escombrera Inferior	Matriz Isotrópica	Perfil 2-2' NW-SE	1,633	2,080	1,077	1,278	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		2,302	2,937	1,550	2,020	Escombrera
	Imbricación		2,724	3,437	1,746	2,106	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 2-2' SE-NW	1,412	2,211	1,009	1,440	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		1,993	3,213	1,433	2,000	Escombrera
	Imbricación		2,356	4,673	1,691	2,015	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 3-3'	1,606	2,137	1,077	1,343	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		2,341	2,662	1,602	1,964	Escombrera
	Imbricación		2,612	3,487	1,746	2,032	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 4-4' NW-SE	0,901	1,463	0,685	1,686	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		0,950	2,464	0,703	1,431	Escombrera
	Imbricación		1,538	2,681	1,165	1,248	Escombrera
	Matriz Isotrópica	Perfil 4-4' SE-NW	1,529	3,785	1,144	1,350	Escombrera
	Matriz Isotrópica Imbricación		2,192	4,636	1,565	1,951	Escombrera
	Imbricación		2,554	3,096	2,126	1,819	Escombrera

Tabla 8.10. Análisis de estabilidad escombrera inferior ampliación de una terraza. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

La zonificación de la Amenaza de las escombreras se realizó teniendo en cuenta los análisis geotécnicos cuyo modelo presenta el carácter anisotrópico de ellas, que es modelo geotécnico más acorde con las condiciones físicas y geológicas de las escombreras y aplica como modelo mecánico la resistencia de la masa del depósito y resistencia de la imbricación del material de las escombreras (matriz isotrópica + "imbricación").

La zonificación de la Amenaza por Remoción en Masa, considera la sectorización de las potenciales fallas obtenidas en los análisis geotécnicos realizados a los depósitos de escombreras y los rangos del Nivel Amenaza con relación a los factores de seguridad, que tiene en cuenta los términos de referencia del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, para "Proyectos para Explotación de Materiales para la Construcción", en su numeral 3.2.9.4 estos se presentan en la siguiente **Tabla** .

Amenaza	Condición estática	Pseudoestática
Baja	>1.9	>1.3
Media	1.2<FS<1.9	1.0<FS<1.3
Alta	<1.2	<1.0

Tabla 8.11. Categorización Nivel de Amenaza en Condición Estática y Dinámica. MAVDT

Las **Tabla** , corresponde a los resultados de los análisis geotécnicos de las formas geométricas actuales de las escombreras, a diciembre 18 de 2014, para la condición estática y condición extrema que correspondería a la acción de un sismo con aceleración horizontal $a_h=0,2g$, con su respectiva categorización del Nivel de Amenaza.

Escombrera	Sección de análisis	FACTORES DE SEGURIDAD								Probabilidad de falla	
		$a_h = 0.0$				$a_h = 0.2g$				$a_h = 0.0$	$a_h = 0.2g$
		LOCAL	NIVEL DE AMENAZA	GENERAL	NIVEL DE AMENAZA	LOCAL	NIVEL DE AMENAZA	GENERAL	NIVEL DE AMENAZA		
Superior	ES - PERFIL 1 - 1'	1.699	MEDIA	2.184	BAJA	1.256	MEDIA	1.401	BAJA	0.0%	0.0%
Inferior	EI - PERFIL 2 - 2' NW-SE	2.018	BAJA	3.630	BAJA	1.383	BAJA	1.784	BAJA	0.0%	0.0%
	EI - PERFIL 2 - 2' SE-NW	1.691	MEDIA	2.755	BAJA	1.286	MEDIA	1.933	BAJA	0.0%	0.0%
	EI - PERFIL 3 - 3'	2.070	BAJA	3.036	BAJA	1.420	BAJA	1.850	BAJA	0.0%	0.0%
	EI - PERFIL 4 - 4' NW - SE	0.910	ALTA	2.306	BAJA	0.697	ALTA	1.404	BAJA	88.6%	100.0%
	EI - PERFIL 4 - 4' SE-NW	1.815	MEDIA	3.368	BAJA	1.330	BAJA	1.840	BAJA	0.0%	0.0%
Retrollenado	EI - PERFIL 5 - 5'	1.269	MEDIA	3.454	BAJA	0.930	ALTA	1.911	BAJA	0.7%	80.8%
	ER - PERFIL 6 - 6' SW-NE	2.696	BAJA	3.391	BAJA	1.750	BAJA	2.288	BAJA	0.0%	0.0%
	ER - PERFIL 6 - 6' NE-SW	2.799	BAJA	3.866	BAJA	1.679	BAJA	1.861	BAJA	0.0%	0.0%

Tabla 8.12. Categorización del Nivel de Amenaza en los sectores de los perfiles analizados. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

Los resultados anteriores muestran que la mayoría de los taludes en condiciones estática y dinámica son estables y que el nivel de amenaza está entre Amenaza Media y Baja. Los análisis geotécnicos inestables con $FS < 1$ con amenaza alta, corresponden a fallas locales y que en ningún momento se presentará la falla general de toda la masa de la escombrera inferior.

Las salidas gráficas de los resultados de los análisis con valores del factor de seguridad, $FS < 1$ (por debajo del equilibrio limite) se presentan en las Figuras 8.12, 8.13, 8.14.

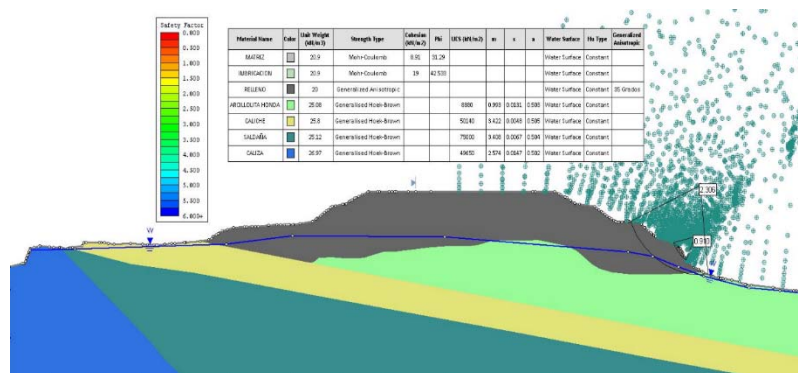


Figura 8.12. las salidas gráficas de los análisis geotécnicos perfil 4-4'. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

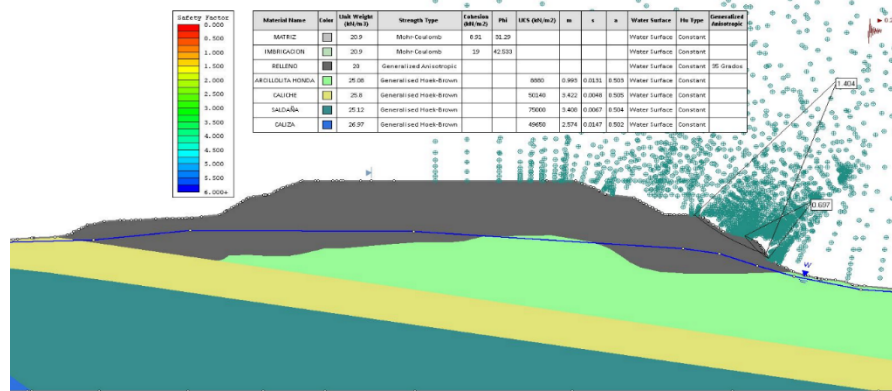


Figura 8.13. las salidas gráficas de los análisis geotécnicos perfil 4-4'. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

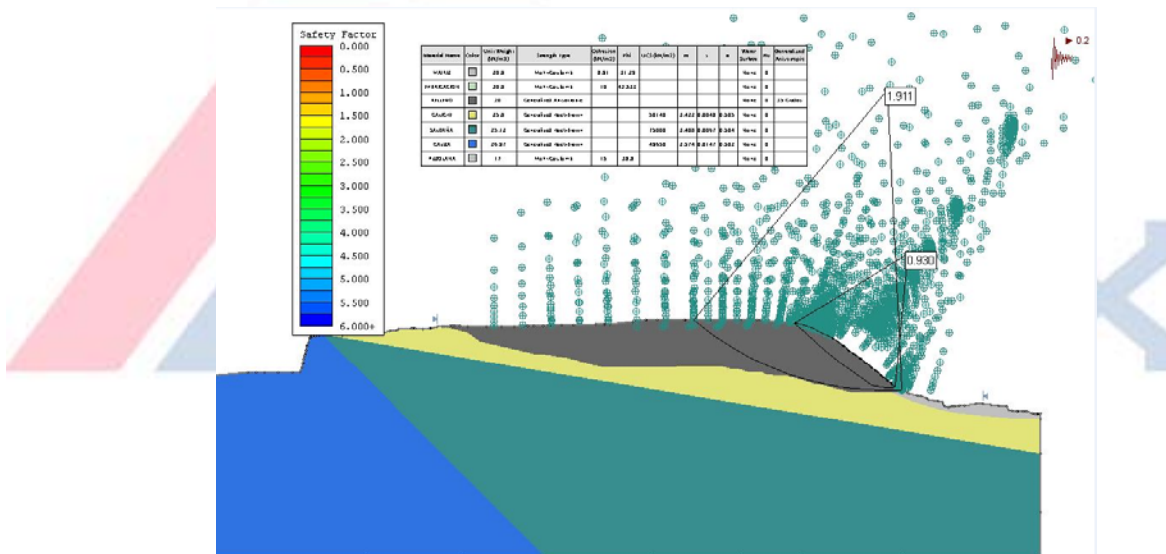


Figura 8.14. las salidas gráficas de los análisis geotécnicos perfil 5-5'. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

En la siguiente **Figura** , se presenta el Mapa de Amenaza por fenómenos de remoción en masa para la situación topográfica actual de las escombreras, afectada ambientalmente con la acción de un sismo con $a_h=0.2g$ (condición dinámica extrema), que muestra que la Escombrera “Retrollenado” presenta nivel de Amenaza Baja; la Escombrera Superior en mayor parte del área presenta nivel de Amenaza Baja y una porción con nivel de Amenaza Media (color amarillo), aquí se tiene que el factor de seguridad para la falla local tiene un valor de $FS=1,256$ muy próximo a la categoría de Amenaza Baja ($FS>1,3$).

La Escombrera Inferior en su mayor extensión corresponde a la categoría de nivel de Amenaza Bajo, con una porción de área en nivel de Amenaza Media y dos sectores localizados con nivel de Amenaza Alta (color rojo), que corresponde a la posibilidad de fallas locales ante la presencia de un sismo con $a_h=0,2g$.

El uso de estos mapas facilita la identificación de las zonas más susceptibles de presentar inestabilidad geotécnica y por ende facilita el planteamiento de obras o acciones a realizar para prevenir o mitigar la ocurrencia de fallas que puedan poner en riesgo la integridad de quienes trabajan en el proyecto minero y de los depósitos mismos.

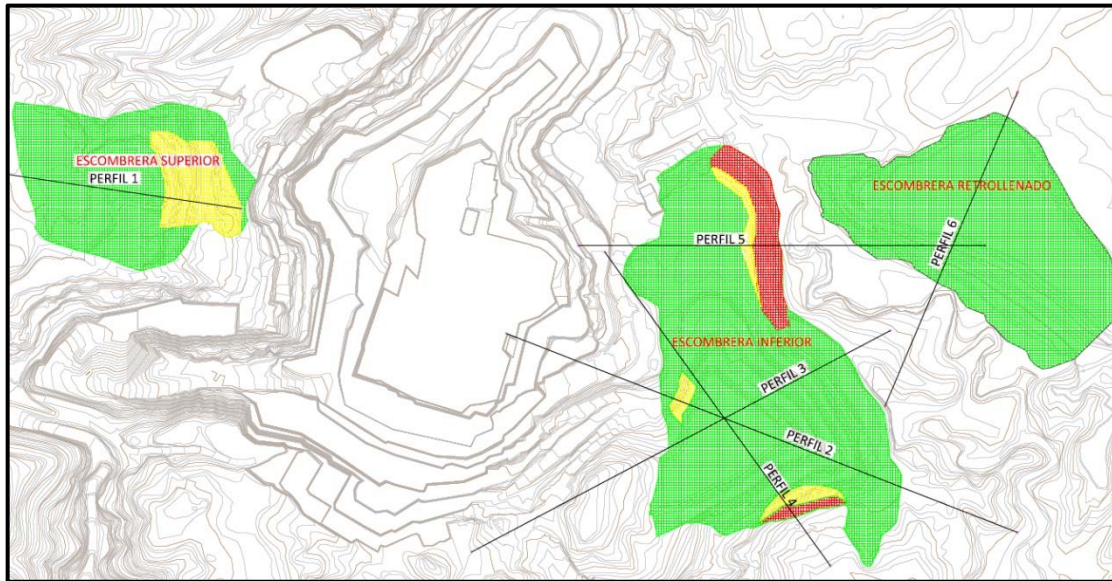


Figura 8.15. Mapa de Amenazas para la geometría actual -18 de diciembre de 2014- y condición extrema, acción de sismo $a_h=0,2g$. Datos de estudio estabilidad escombreras 2014

Amenaza	Estática	Pseudoestática
Baja	>1.9	>1.3
Media	$1.2 < FS < 1.9$	$1.0 < FS < 1.3$
Alta	<1.2	<1.0

Capacidad neta de las escombreras Activas y propuestas. En la tabla 8.13 se muestra la capacidad neta de los Botaderos activos y las propuestas como los son: **Retrollenado Pit Chicala 1era etapa final, la Extensión del Botadero Superior, Terraza 5 Botadero superior la cual fue aprobada mediante giro ordinario según radicado 2016064580-2-000**, esta últimas con un solo fin y es la de incrementar la capacidad de los botaderos existente y con ello contar con mayores áreas de disposición, permitiendo así contar con el tiempo necesario para agotar las reservas del frente Chicalá y así iniciar la disposición por retrollenado.

Todos los cálculos de volumen se realizaron a través del método de las áreas compuestas usando la herramienta Autocad versión 2006.

Estado	Descripción	Capacidad de diseño (m ³)	Avance de disposición Diciembre 2016(m ³)	Densidad Suelta (ton/m ³)	Grado Compactación	Capacidad Neta a Mayo 2017 (Ton)
Botaderos Actuales	Botadero Inferior	2.802.208	2.802.208	1,4	22%	0
	Botadero Superior	604.350	604.350	1,4	22%	0
	Conformación 5ta terraza Botadero Superior	132.395	132000	1,4	22%	70.000
	Retrollenado Pit-Chicalá 1era Elapa inicial	1.455.707	0	1,4	22%	2.486.348
	Retrollenado Mina de Puzolana	2.400.000	2.400.00	1,4	22%	0
	Extensión Botadero Superior	844.857	0	1,4	22%	1.443.016
	Subtotal	7.262.265	5.616.558	1,4	22%	3.999.364
Botadero Propuestas en Trámites	Retrollenado Pit-Chicalá 2era Elapa	1.880.861	0	1,4	22%	3.212.510
	Retrollenado Pit-Chicalá 3era Elapa	3.505.347	0	1,4	22%	5.987.133
	Subtotal	6.363.460	0	1,4	22%	9.199.643
Total						13.199.007

Tabla 8.13. Capacidad de Escombrera Actuales y futuras

El método de conformación es por fases adosadas, mediante el vertido del material sobre las bermas, el empuje y la compactación con tractor de orugas en capas no mayores a 80 cm. A medida que se colmatan las terrazas se inicia el proceso de recuperación ambiental consistente en adecuación morfológica y drenajes, recuperación de capa orgánica y reforestación. Las características de diseño de las escombreras fueron validadas y en algunos casos modificadas por el Estudio Geotécnico de Estabilidad de las Escombreras del año 2000 y la actualización del estudio de estabilidad del año 2014, adjunto en el anexo 3.

8.2.3.1 Botadero inferior

Con base en estudios de estabilidad de escombreras se determinaron los siguientes parámetros de diseño:

- El ángulo final de la escombrera debe ser menor a 25°, este ángulo se mide desde la pata inferior hasta la cresta del talud más superior.
- El ángulo parcial de las terrazas intermedias debe ser menor de 35°, para los materiales que se vierten en estas escombreras, el ángulo de reposo del material es entre 32° y 35°.
- La altura de terrazas 10 mts +-2.
- El ancho de las bermas es variable y dependerá del espacio horizontal que se requiera para cumplir con el ángulo final de la escombrera. Al realizar el diseño volumétrico total de la escombrera se encuentra que con berma de 10 mts se mantiene un ángulo final de 22°, disminuyendo el actual que está en 33°.
- En algunos casos donde la base de la base de la escombrera este a desnivel, la altura de la terraza será variable, lo que obliga que el ancho de la berma también lo sea, con un ancho tal que permita garantizar un ángulo final inferior a 25°.

Conservando los parámetros de diseño antes descritos se modificó la posición espacial de la estructura final de la escombrera inferior inicialmente planteada, lográndose un mayor aprovechamiento del área, con ello se pasó de un volumen inicial de **1'345.206 m³**

a un volumen de **2'802.208 m³**. Según respuesta a oficio radicado No. 4120-E1-67437 del 3 de diciembre del 2014 ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

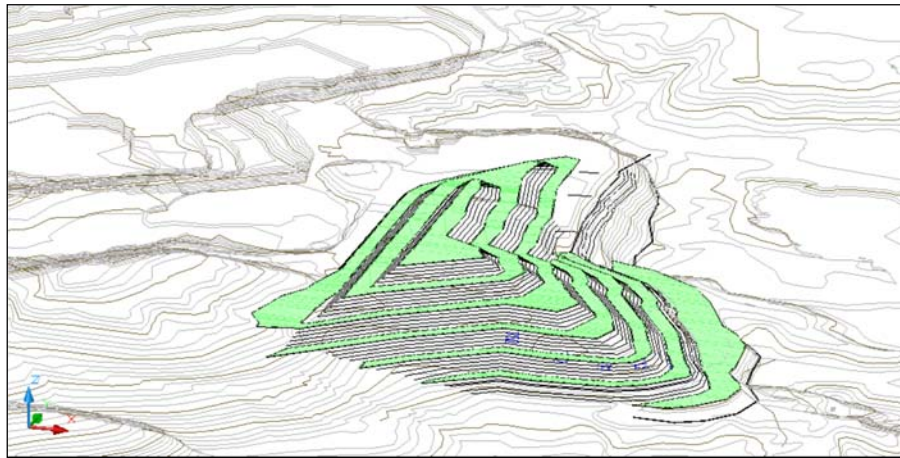


Figura 8.16. Ilustración en 3D – Escombrera Inferior

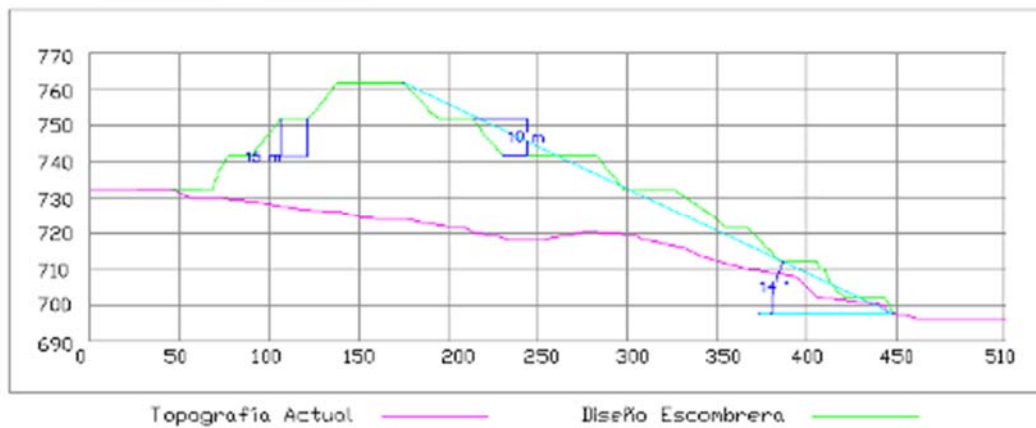


Figura 8.17. Plano Perfil Escombrera Inferior

8.2.3.2 Botadero superior

Está conformada por 4 terrazas de 10 mts de altura y ancho de bermas variables que cumplen con las recomendaciones del Estudio Geotécnico de las escombreras, se tiene proyectado continuar el vertido en la terraza 4 en sentido E (cotas 834 y 824). Según los resultados del estudio de estabilidad de las escombreras realizadas en el año 2014, se llega a la conclusión de la viabilidad de conformar una 5ta terraza superior que iría hasta cota 844 msnm de igual diseño morfométrico, ver figura 4, las bermas finales tendrán como mínimo 10 mts de ancho con lo cual el ángulo final de la escombrera será de 23°.

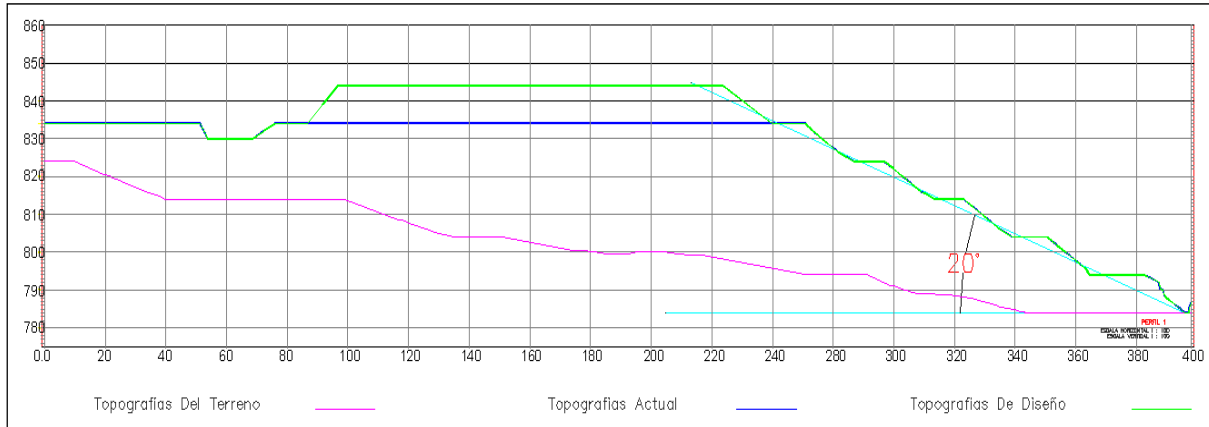


Figura 8.18. Perfil Escombrera Superior actual

La capacidad inicial calculada de esta escombrera fue de 604.350 m³, durante los últimos años se han estado depositando estériles provenientes de la zona de diques (Cerro 3T y Cerro de Transformador) por lo que se ha disminuido su capacidad, a Diciembre 2016 es de 190.000 m³, en los cuales se espera depositar 68,320 toneladas de material, mas 226,130 toneladas por la conformación de la 5ta terraza, con una densidad suelta de 1.4 ton/m³ y una compactación del orden del 22%.

- *Extensión Botadero superior.* Hacia el oeste de la escombrera superior sector del antiguo campamento, en un área de 7.3 Ha, se proyecta ampliar la escombrera superior conservando los mismos parámetros de diseño, ver plano de escombreras. La capacidad de la escombrera superior aumentaría en 844.857 toneladas de m³, en los cuales se esperarían depositar 1.443.016 millones de toneladas de material con una densidad suelta de 1.4 ton/m³ y una compactación del orden del 22%. Esta escombrera se iniciaría al momento de la aprobación de la modificación del PMA, arrancando con el aprovechamiento forestal y tendrá una vida útil de llenado de acuerdo al desarrollo de los espacios liberados de la explotación para hacer retrolenado, la implementación del proyecto cero descapote o estéril.

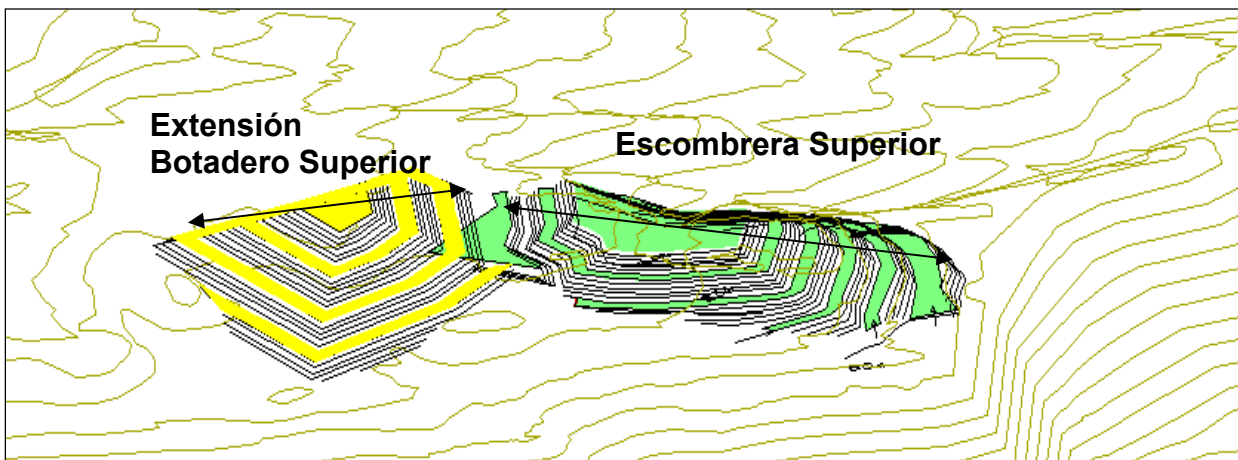


Figura 8.19. Vista 3D Escombrera Superior y ampliación sentido oeste.

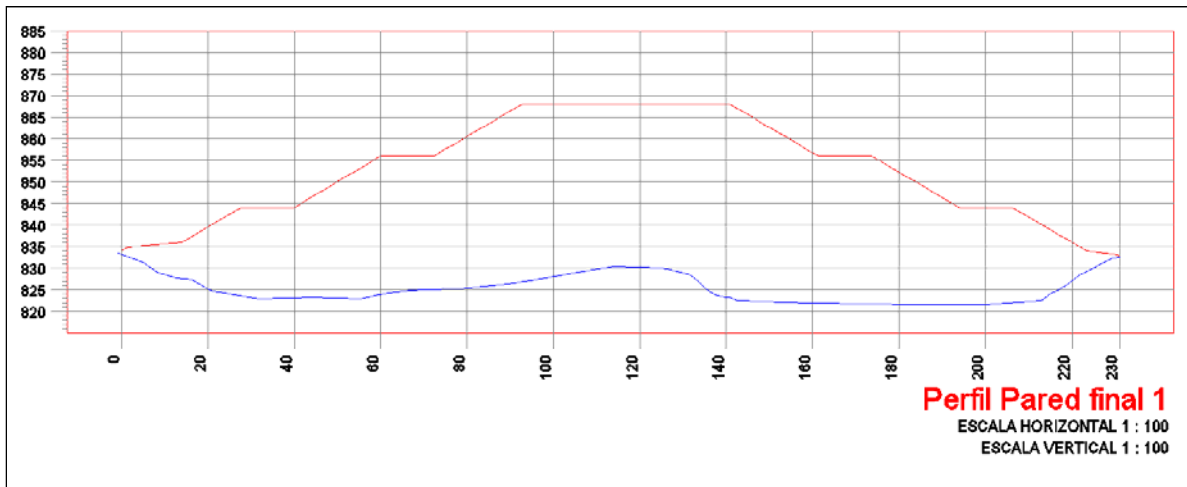


Figura 8.20. Perfil solo ampliación escombrera superior.

En el área a intervenir a diciembre 2016 se encuentran las antiguas instalaciones del campamento de la mina, 100% de los predios pertenecen a Cemex y se encuentra dentro de título 6823.

8.2.3.3 Retrolenado Mina de Puzolana

Producto de la explotación de las arenas puzolánicas del contrato de concesión 0186-73 se contó con un Pit Final con capacidad inicial para 2.4 millones de m³ de material ó 5 millones de toneladas. Durante los últimos 4 años casi un 90% de los estériles generados en la operación se dispusieron en estos espacios vacíos, en el año 2009 se incrementó su capacidad a través de una modificación al diseño inicial sin la intervención de áreas nuevas solo con el aprovechamiento de las ya intervenidas y sin perder de vista los criterios iniciales, esta modificación fue presentado en el documento “ACTUALIZACION DEL PLAN DE TRABAJO Y OBRAS PTO” correspondiente al contrato de concesión 0186-73 entregado en Septiembre 2009.

Hoy en día este retollenado se encuentra totalmente lleno y en etapa de Restauración, este último proceso es un ejemplo más de la capacidad y el compromiso de Cemex Colombia para desarrollar minería sostenible en el país, ver fotos 47, 48, 49, 50. En las cuales se puede observar el desarrollo del retollenado a través del tiempo. La disposición de material se realizó hasta el año 2012, se conformaron 5 terrazas con alturas en promedio de 10m y ancho de berma de 8m.

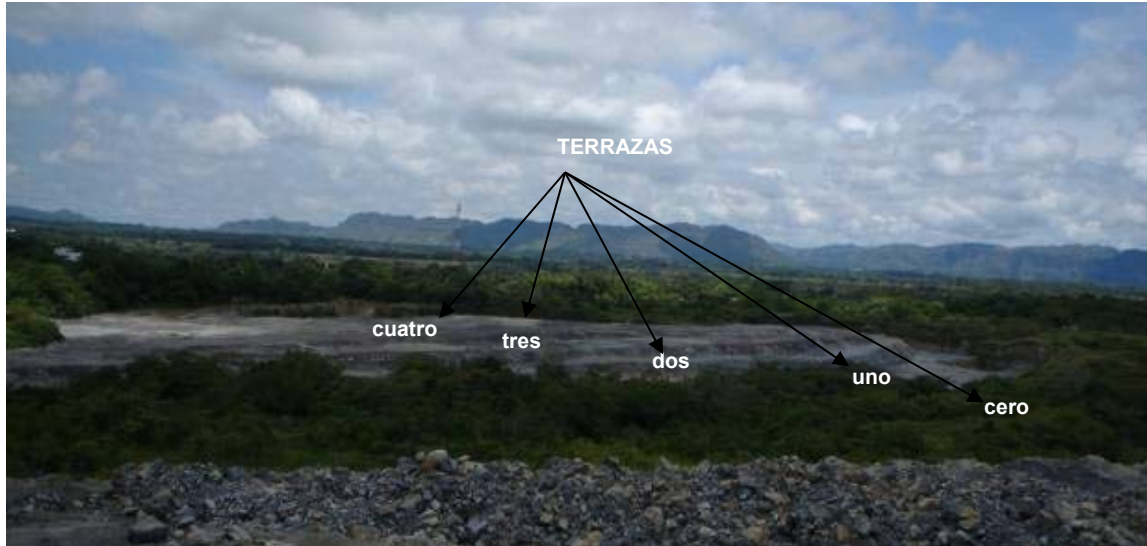


Foto 8.1. Terrazas en conformación Retrolenado Mina Puzolana

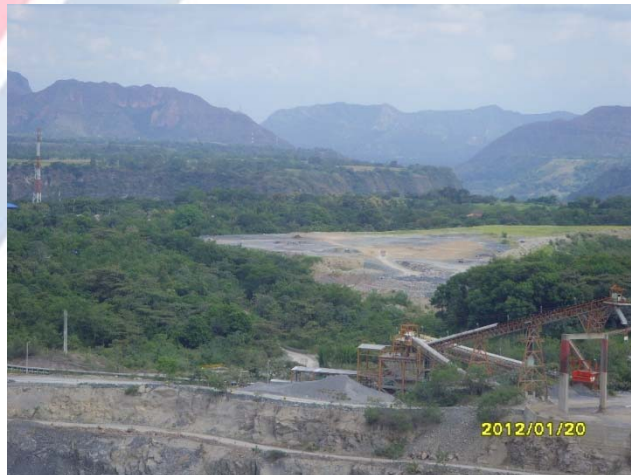


Foto 8.2. Etapa final Retrolenado Mina Puzolana – Enero 2012.



Foto 8.3. Terrazas en restauración Retrolenado Mina Puzolana – junio 2012.



Foto 8.4. Terrazas restauradas Totalmente Retrolenado Mina Puzolana – Mayo 2015.

8.2.3.4 Retrolenado Pit Chicala 1era etapa.

Consecuente con lo planteado, es en la Zona Sur específicamente en el frente Chicalá donde iniciaremos las primeras etapas del retrolenado, concentraremos la explotación en este sector hasta llegar a la pared final, paso siguiente se adecuaran los espacios y se dispondrán los estériles provenientes de todos los frentes del Pit total.

La secuencia de disposición será de Oeste a Este, se definieron dos etapas, que a continuación se describen:

- *Etapa Inicial.* Agotar en el año 2018, 890.000 ton de reservas existentes en la pared sector zona de diques al fondo de las explotaciones antiguas de Guacamaya, con ello se iniciaría el retrolenado entre los taludes finales de la Quebrada Chicalá y el Botadero Superior. En este espacio se dispondrían 2.5 millones de toneladas desde la cota 705 hasta la cota 765, en terrazas de 10 mts de altura y con un ancho suficiente para que el talud final sea inferior a 25°.

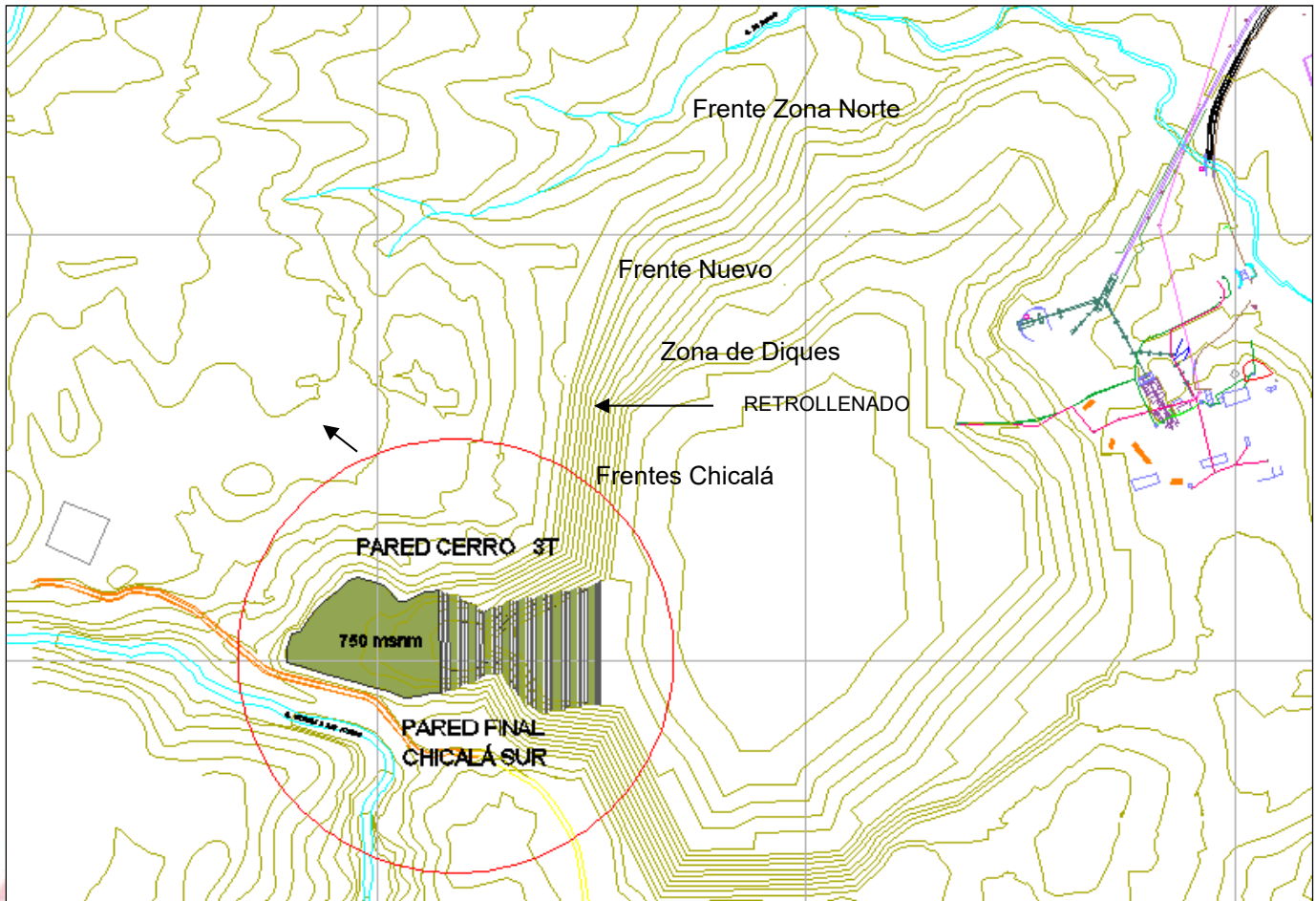


Figura 8.21. Localización Retrolenado Chicalá Fase Inicial

- *Etapa Final.* Agotar las reservas del frente Chicalá Sur de forma acelerada aumentando el porcentaje de participación en la mezcla global de la cantera con el fin de crear espacios rápidamente que permitan iniciar con las actividades de Retrolenado. Este escenario no afectará la optimización del recurso de este frente y ni el del resto de la mina.

Finalizando la Fase II de la explotación se habrá explotado en los frentes de producción de Chicalá el 95% de las reservas calculadas, lo que equivale a 22 millones de toneladas de calizas, producto de esta explotación se habrán creado espacios vacíos del orden de los 5.9 millones de Toneladas.

La explotación en este sector deberá ir siempre garantizando la creación de espacios vacíos definitivos para la depositación de materiales estériles a medida que avance.

8.2.4 Manejo de aguas

Para el manejo de aguas superficiales en la mina se cuenta con las siguientes obras:

- Canal perimetral que intercepta las aguas de escorrentía de las áreas externas a la explotación para realizar un desvío de las mismas y no incidir o afectar las áreas de explotación actuales o futuras, el canal se desplazará a medida que avance la explotación, ver plano Manejo de Aguas de Escorrentía.
- Sedimentadores localizados a la salida de los canales, para retener los sólidos en suspensión que arrastran las aguas.
- Manejo de las aguas dentro de los frentes de explotación por medio de cunetas.
- Las aguas de escorrentía provenientes de aguas lluvias recogidas dentro del mismo frente se concentran en un pozo recolector de aguas con sedimentador para darles un tiempo de retención y en lo posible eliminar los sólidos suspendidos para después entregar de una manera regulada a los drenajes naturales, los cuales se conectaran al zanjón los huilos.

Para el manejo de aguas en la escombrera se tomarán las siguientes medidas:

- Apertura de canal perimetral alrededor de la escombrera que recoja las aguas y las lleve a los drenajes naturales.
- Conformación de cunetas en las bermas de la escombrera que conduzcan las aguas a los drenajes naturales del terreno, adicionalmente las bermas tendrán pendiente del 1 a 2% hacia adentro para evitar que las aguas de escorrentía bajen por el talud y lo erosionen.
- Construcción de líneas de aguas principales que recojan las aguas de las bermas de las escombreras y las entreguen por medio de disipadores de energía a sedimentadores con filtros en roca, que finalmente entregaran las aguas a los drenajes naturales.

9 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS MINERALES POR EXPLOTARSE

9.2 CALIDAD DEL MATERIAL DE INTERÉS

Los valores medios de los óxidos mayores y menores objeto de estudio en el proceso Cementero medidos, se ven a continuación:

Tabla 9.1. Caracterización Química de los materiales de interés

	<i>SiO2</i>	<i>Al2O3</i>	<i>Fe2O3</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	<i>SO3</i>
Mean	15.41	3.21	1.22	42.29	1.83	0.82
Median	9.75	1.75	0.61	47.00	1.35	0.63
Mode	8.26	1.50	0.15	46.61	1.12	0.00
Standard Deviation	14.71	3.52	1.46	12.55	1.35	0.81
Sample Variance	216.48	12.38	2.13	157.59	1.83	0.66
Kurtosis	3.47	3.26	7.17	1.86	24.68	45.66
Skewness	1.99	2.00	2.48	-1.63	3.32	4.40
Range	72.22	16.61	11.78	62.50	20.33	16.00
Minimum	0.96	0.16	0.07	1.82	0.27	0.00
Maximum	73.18	16.77	11.85	64.32	20.60	16.00
Count	3613.00	3613.00	3613.00	3613.00	3613.00	3613.00
Rango intercuantil	10.78	2.42	1.10	10.31	1.01	0.65
Numero de clases	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Amplitud de rango	5.56	1.28	0.91	4.81	1.56	1.23
Percentil [0%] Q0	0.96	0.16	0.07	1.82	0.27	0.00
Percentil [5%] Q5	3.27	0.56	0.16	10.63	0.65	0.08
Percentil [25%] Q25	6.56	1.14	0.38	39.77	1.09	0.36
Percentil [50%] Q50	9.75	1.75	0.61	47.00	1.35	0.63
Percentil [75%] Q75	17.34	3.56	1.48	50.08	2.10	1.01
Percentil [90%] Q90	37.07	8.46	3.00	53.00	3.63	1.55
Percentil [98%] Q98	64.85	14.82	6.06	54.83	5.69	3.22
Percentil [100%] Q100	73.18	16.77	11.85	64.32	20.60	16.00

9 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS MINERALES POR EXPLOTARSE

9.2 CALIDAD DEL MATERIAL DE INTERÉS

Los valores medios de los óxidos mayores y menores objeto de estudio en el proceso Cementero medidos, se ven a continuación:

Tabla 9.1. Caracterización Química de los materiales de interés

	<i>SiO2</i>	<i>Al2O3</i>	<i>Fe2O3</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	<i>SO3</i>
Mean	15.41	3.21	1.22	42.29	1.83	0.82
Median	9.75	1.75	0.61	47.00	1.35	0.63
Mode	8.26	1.50	0.15	46.61	1.12	0.00
Standard Deviation	14.71	3.52	1.46	12.55	1.35	0.81
Sample Variance	216.48	12.38	2.13	157.59	1.83	0.66
Kurtosis	3.47	3.26	7.17	1.86	24.68	45.66
Skewness	1.99	2.00	2.48	-1.63	3.32	4.40
Range	72.22	16.61	11.78	62.50	20.33	16.00
Minimum	0.96	0.16	0.07	1.82	0.27	0.00
Maximum	73.18	16.77	11.85	64.32	20.60	16.00
Count	3613.00	3613.00	3613.00	3613.00	3613.00	3613.00
Rango intercuantil	10.78	2.42	1.10	10.31	1.01	0.65
Numero de clases	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Amplitud de rango	5.56	1.28	0.91	4.81	1.56	1.23
Percentil [0%] Q0	0.96	0.16	0.07	1.82	0.27	0.00
Percentil [5%] Q5	3.27	0.56	0.16	10.63	0.65	0.08
Percentil [25%] Q25	6.56	1.14	0.38	39.77	1.09	0.36
Percentil [50%] Q50	9.75	1.75	0.61	47.00	1.35	0.63
Percentil [75%] Q75	17.34	3.56	1.48	50.08	2.10	1.01
Percentil [90%] Q90	37.07	8.46	3.00	53.00	3.63	1.55
Percentil [98%] Q98	64.85	14.82	6.06	54.83	5.69	3.22
Percentil [100%] Q100	73.18	16.77	11.85	64.32	20.60	16.00

10 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES NECESARIAS PARA EL EJERCICIO DE LAS SERVIDUMBRES INHERENTES A LAS OPERACIONES MINERAS

10.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para el uso doméstico de aguas, riego de vías y otros usos, no se requiere de un permiso de concesión de aguas, dado que la anterior se obtiene de la operación minera dentro de los predios de la compañía; las cuales se recolectan y manejan en un depósito temporal de aguas lluvias, para ser usadas internamente a través de un sistema de bombeo hacia tanques de almacenamiento, como se muestra a continuación:



Fotos 10.1 y 10.2. Bombeo aguas lluvias en predios de la compañía.

10.3 ALCANTARILLADO

El manejo de aguas servidas se realiza usando un sistema de planta de tratamiento de aguas residuales PTAR, donde el agua tratada pasa hacer utilizada en el sistema de aspersión de la trituradora primaria.



Foto 10.3 Planta de tratamiento de aguas residuales

10.4 ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica que se requiere para la operación minera viene de un sistema de autogeneración energética en Planta Caracolito.

10.5 COMUNICACIONES

El sistema de comunicaciones interno se realiza mediante el uso de telefonía satelital con la empresa Avantel, además se tienen comunicaciones telefónicas convencional o de escritorio.

Se cuenta con servicio de navegación por Internet.

10.6 GENERACIÓN DE RESIDUOS

El manejo de residuos se hace mediante un proceso de Gestión integral de Residuos según su clasificación en residuos sólidos o peligrosos:

10.6.2 Residuos Sólidos (separación, recolección, acopio, transporte y disposición final de residuos sólidos)

I. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para el manejo y control de los desechos sólidos no peligrosos de origen doméstico e industrial generados en las instalaciones de la mina.

II. ALCANCE

Este procedimiento tiene injerencia para las Instalaciones de la mina para las actividades de separación en la fuente, recolección, transporte interno, acopio y entrega al prestador del servicio de recolección, transporte y disposición final.

III. DEFINICIONES

- **Generador:** Cualquier persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario.
- **Disposición Final:** Es el destino definitivo que se le da a los residuos ordinarios que son generados por una Organización por ella misma o por un tercero que preste el servicio público o especial.
- **Residuo o desecho:** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus

propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó ó porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

- **Residuos incompatibles:** Aquellos que cuando se mezclan o entran en contacto, pueden reaccionar produciendo efectos dañinos que atentan contra la salud humana, contra el medio ambiente o contra ambos.
- **Residuos Industriales:** Son aquellos que se originan en los procesos productivos, durante la realización de las obras de infraestructura o mantenimiento. A su vez, también se los clasifica teniendo en cuenta el tratamiento diferencial que se le debe dar. Se pueden identificar tres oportunidades potenciales en las que se generan este tipo de residuos:
 - ❖ Residuos generados en las operaciones rutinarias y normales de producción/mantenimiento.
 - ❖ Residuos generados en situaciones limitadas y transitorias de salida de régimen de proceso productivo.
 - ❖ Residuos generados por pérdidas o emisiones fugitivas.
- **Reutilización:** Es la acción por la cual el residuo, previa adecuación, es utilizado directamente para su función original o para alguna relacionada, sin adicionarle procesos de transformación.
- **Reciclaje:** Es el proceso mediante el cual los residuos son transformados en nuevos productos o en materias primas básicas y puede incluir las operaciones de separación en la fuente, recolección, selección, acondicionamiento, procesamiento y comercialización.
- **Minimización:** Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- **Segregación:** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- **Tratamiento:** Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y al ambiente.

IV. RESPONSABILIDADES

- **Todo el personal interno, proveedores, contratistas o partes interesadas** que realice labores en las Operaciones, es responsable de cumplir este procedimiento.
- Es responsabilidad del **Coordinador Ambiental/Supervisor de Mantenimiento Ambiental/Supervisor Civil Ambiental** liderar los procesos de capacitación y

formación asociados a la gestión integral de residuos sólidos para el personal interno y partes Interesadas.

- Es responsabilidad de la **Empresa Contratista o Los Técnicos de Mantenimiento Ambiental** encargados, realizar la recolección, transporte interno, separación y entrega al proveedor del servicio de disposición final de los residuos sólidos generados en Planta.
- Es responsabilidad de los **Coordinadores de Mantenimiento Mecánico/Eléctrico** determinar que elementos **corresponden** a desechos industriales como chatarra ferrosa o cauchos y asociados y almacenarlos en los espacios destinados para ello.
- Es responsabilidad del **Coordinador Ambiental** garantizar la disposición final adecuada o gestión de los diferentes tipos de residuos generados.
- Es responsabilidad de **Todo El Personal interno y Partes Interesadas** que ingrese a las instalaciones, realizar la separación en la fuente de los residuos que dentro de sus actividades se pudiesen generar.
- Es responsabilidad de **Todo el Personal interno o partes interesadas** garantizar que los residuos sólidos asociados a este procedimiento no sean mezclados o combinados con los residuos sólidos peligrosos.

V. REALIZACIÓN.

- **Separación en la Fuente.**
 - o Todo el **Personal Interno, contratistas, proveedores o Partes Interesadas** debe realizar la separación en la fuente de los residuos sólidos generados en las diferentes áreas según la clasificación descrita en la **Tabla 21**. la cual se identifica en los acopios temporales ubicados en las instalaciones.

Tabla 10.1. Clasificación, gestión, acopios temporales y disposición final R.S.

CLASIFICACIÓN	RESIDUOS ASOCIADOS	GESTIÓN INTERNA	DISPOSICIÓN FINAL
ORDINARIOS	POLIMEROS - PLASTICOS	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	RELLENO SANITARIO
	RECIPIENTES DE ALIMENTOS	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	
	ELEMENTOS DESECHABLES	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	
	PAPEL SANITARIO Y DERIVADOS	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	
	TELA MANGAS/AERODESLIZADORES	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	VENTA
CARTON, PAPEL Y VIDRIO	CARTÓN PROVENIENTE DE EMBALAJE	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	VENTA RECICLAJE
	PAPEL TRITURADO AREAS ADMINISTRATIVAS	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	VENTA RECICLAJE
	VIDRO RECIPIENTES VARIOS	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	PLANTA SEPARACIÓN RELLENO SANITARIO
	PAPEL VARIOS	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	VENTA RECICLAJE

RESIDUOS INDUSTRIALES	CHATARRA FERROSA	ALMACENAMIENTO PATIO DE CHATARRA	VENTA REUTILIZACIÓN
	BANDA-CAUCHO -LLANTAS	ALMACENAMIENTO PATIO DE CAUCHOS	
	EQUIPOS/ELEMENTOS CON POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN	ALMACENAMIENTO PATIO DE RECUPERADOS	CONSUMO INTERNO/VENTA
MADERA	ESTIBAS	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	CONSUMO INTERNO
	GUACALES	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	
	VARIOS MADERA	ALMACENAMIENTO ACOPIO TEMPORAL R.S	
ORGANICOS	LAVAZAS, CASCARAS Y SIMILARES	ALMACENAMIENTO TEMPORAL ACOPIO RESÍDUOS ORGÁNICOS	APROVECHAMIENTO



Figura 10.1. Leyenda de colores y recipientes para el manejo de residuos.

- **Recolección.**

- La **Empresa Contratista o Los Técnicos de Mantenimiento Ambiental** encargados realizarán la recolección de los residuos sólidos de las áreas según las frecuencias definidas. Estas frecuencias podrán cambiar según las prioridades o mantenimientos especiales y no se consideran de estricto cumplimiento.
- La **Empresa Contratista o Los Técnicos de Mantenimiento Ambiental** realizarán durante la recolección, una segregación previa de los residuos sólidos (ubicados en los acopios temporales) en el vehículo destinado para dicha tarea, mediante la ubicación de recipientes o bolsas donde puedan realizar la separación.
- En algunas ocasiones se realizan rutas selectivas para la recolección de residuos de características similares que se generen en volumen considerables, para estos casos el **Coordinador/Supervisor/Jefe de Turno/Líder o técnico de Campo** realizará la solicitud al **Coordinador Ambiental/Supervisor de mantenimiento Ambiental/Supervisor Civil Ambiental** para la recolección de los elementos generados.

- **Acopio Temporal y Separación.**

- La **Empresa Contratista o Los Técnicos de Mantenimiento Ambiental** encargados, realizarán el almacenamiento temporal de los residuos sólidos en acopio temporal de residuos ordinarios y reciclables, además realizarán la segregación o separación que sea pertinente en caso de encontrar residuos que no sean compatibles con este almacenamiento.

- **Disposición Final.**

- La **Empresa Contratista o Los Técnicos de Mantenimiento Ambiental** Supervisarán la entrega de los residuos ordinarios o reciclables al respectivo proveedor, ya sea el que da disposición final en relleno sanitario o el que recolecta el material reciclable para la venta.
- Con una frecuencia mensual La **Empresa Contratista o Los Técnicos de Mantenimiento Ambiental** suministrarán la información recolectada al **Coordinador Ambiental** quien se encargará de recopilarla y evaluarla.

10.6.3 Residuos Peligrosos (recolección, transporte, acopio y disposición final de residuos peligrosos)

I. OBJETIVO

Realizar una gestión integral de los residuos peligrosos generados en las instalaciones tales como: Aceites, Grasas, Sólidos Contaminados y otros desechos peligrosos que puedan generar impactos ambientales adversos.

II. ALCANCE

Este procedimiento aplica al manejo de control de aceites, grasas y sólidos contaminados usados; como aceites para motores diesel, aceites hidráulicos, aceites de engranajes, grasas de uso general, grasas sintéticas y cualquier otro utilizado en los equipos Industrial y Automotriz. También incluye el manejo y control de Baterías desechadas, acumuladores de Energía, solventes, gases de refrigeración.

III. DEFINICIONES

- **Residuo o Desecho Peligroso:** Es aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
- **Manejo Integral de Desechos:** es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.
- **Incineración:** Proceso mediante el cual material sólido y orgánico se transforma en cenizas sometándolo a altas temperaturas.
- **Material Peligroso Recuperable:** Material que reviste características peligrosas que después de seguir a un propósito específico, todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles y por lo tanto, puede ser reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro diferente.

IV. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.
- Plan de Emergencias y Contingencias Planta Caracolito y operaciones mineras.

V. RESPONSABILIDADES

- **Todos los Empleados** de las instalaciones, contratistas, proveedores y partes interesadas son responsables de la separación en la Fuente de los residuos peligrosos que se generen en el desarrollo de sus funciones y/o actividades.

- Es responsabilidad de los **Coordinadores y Supervisores de Mantenimiento Predictivo, Mecánico y Eléctrico** y sus **Técnicos a Cargo** cumplir con los pasos definidos en el presente procedimiento para la gestión integral de aceites usados y lubricantes (y demás residuos peligrosos) generados durante los mantenimientos realizados a los diferentes equipos.
- Es responsabilidad del **Supervisor de Mantenimiento** y los **Técnicos de Mantenimiento de Equipo Móvil** recuperar, envasar y almacenar en el sitio destinado para ello los aceites usados generados en el área.
- Es responsabilidad de todo el personal que esté a cargo de áreas (**Mantenimiento de equipo Móvil, Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Eléctrico, Producción, Ambiental, Producción**) que generen baterías estacionarias, móviles, acumuladores de energía, alcalinas y similares son responsables de almacenarlas en los acopios temporales destinados para esta tarea, para su posterior recolección y disposición final según se estipula en este procedimiento.
- El **Proveedor Especializado** es responsable de la recolección de los Residuos Peligrosos generados en las instalaciones según la ruta y frecuencia establecida. Es responsabilidad del **Coordinar Ambiental** velar porque el **Proveedor Especializado** cumpla con los requisitos de ley, para la prestación de este servicio e informar a **Abastecimiento** cualquier anomalía.
- Es responsabilidad del **Coordinador Ambiental** gestionar anualmente la contratación del servicio por parte del **Proveedor Especializado** a través del procedimiento de generación de Requisiciones.
- Es responsabilidad del **Coordinador Ambiental** velar porque los sitios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos cumplan con las condiciones adecuadas para dicha función y es responsabilidad del **Coordinador de Seguridad Industrial** velar porque dichos sitios cumplan con los requisitos de seguridad para el manejo de dichos materiales.
- Es responsabilidad del **Coordinador/Supervisor /Técnicos de Mantenimiento Eléctrico y Supervisor / Técnicos de Mantenimiento Equipo Móvil** ubicar en el acopio temporal de chatarra electrónica todos los materiales asociados con esta característica. Será responsabilidad de los Coordinadores/Supervisores aquí mencionados velar porque los contratistas o proveedores que realicen trabajos en las instalaciones o en nombre de la empresa cumplan el procedimiento descrito para estos materiales.



Foto 10.4. Acopio basculante existente en la Mina - COP.

VI. REALIZACIÓN.

Ante cualquier evento de fuga, derrame o incidente que pueda afectar las personas, el Medio Ambiente o los Equipos se deben activar los procedimientos definidos en **el Plan de Emergencias y Contingencias**.

Para el control de todos los residuos peligrosos que son entregados al **Proveedor Especializado** en la disposición final se registrará la información, los cuales tendrán como soporte los documentos de manifiesto de retiro de estos elementos. Esta información será registrada por el **Personal de Seguridad Física** a la Salida de las instalaciones y consolidada por el **Coordinador Ambiental**.

- Aceites Usados.

El procedimiento para el manejo de aceites usados comprende:

- o Una vez se vaya a realizar un cambio de aceite de un equipo móvil o estacionario se deben alistar los recipientes para envasarlo, dichos recipientes serán las canecas de 55 galones o contenedores de 1000lt donde normalmente son suministrados los lubricantes nuevos. Los **Técnicos de Mantenimiento de Equipo Móvil** utilizan un sistema de recolección donde el aceite es transportado a través de un cárcamo y un sistema de tubería hacia el tanque principal de la Mina. Cuando los filtros hayan sido drenados estos se almacenarán en el recipiente destinado en el mismo sitio para ello. En los casos en que el aceite usado tenga como destino la lubricación de algunos equipos será responsabilidad de los **Técnicos de Mantenimiento** que realicen esta tarea almacenar los recipientes impregnados generados a partir de este procedimiento, en el acopio principal de residuos peligrosos.

- Una vez ubicados en el tanque principal de almacenamiento el aceite será retirado por un proveedor especializado.
- Está prohibido almacenar aceites usados en recipientes que no tengan tapa o sello y puedan generar riesgos durante su transporte interno o externo.

- **Materiales Impregnados con Aceites, usados, grasas, lubricantes o solventes.**

- Todos los materiales impregnados de grasas, aceites usados, lubricantes, ACPM, solventes o similares son considerados residuos peligrosos y deben ser almacenados en los recipientes destinados para ello distribuidos en las instalaciones. Es responsabilidad de **Todo el Personal** de la compañía y Personal **Contratista y Partes Interesadas** realizar la respectiva separación en la fuente de dichos residuos.
- Los residuos de estas características serán almacenados en los acopios temporales dispuestos para ello (Acopios de Residuos peligrosos) llevados al acopio principal de residuos peligrosos para ser almacenados hasta tanto el **Proveedor Especializado** tenga programada su recolección, según la frecuencia establecida.

- **Baterías Estacionarias, Móviles, Acumuladores de Energía, pilas alcalinas y Similares.**

- **Todo el Personal** interno y **Contratista** es responsable de dar cumplimiento a este procedimiento y realizar una gestión responsable de estos residuos peligrosos.
- Las Baterías generadas por mantenimientos del equipo móvil serán almacenadas en el acopio temporal de residuos peligrosos (baterías) . Es responsabilidad del **Supervisor de Mantenimiento de Equipo Móvil y los Técnicos de Mantenimiento Mecánico de Equipo Móvil** ubicar las baterías en el sitio definido para su almacenamiento temporal.
- Para las pilas alcalinas, pilas de mercurio (botón), pilas recargables (Níquel-Cadmio, asociadas a los equipos de comunicación) se definen centros de acopio temporal de almacenamiento. Todo el personal **Interno o Contratista y Partes Interesadas** es responsable de almacenar esta clase de residuos en el sitio definido para ello. Estos materiales serán recogidos durante la **Frecuencia del Proveedor Especializado** para darles disposición final.
- Las baterías estacionarias o acumuladores de energía generadas a partir de trabajos realizados por el Área de Mantenimiento Eléctrico, serán almacenadas

ya sea, en el Centro de acopio de chatarra electrónica/eléctrica o se almacenaran temporalmente en el sitio donde se generaron (subestación, cuarto eléctrico, cuarto de sistemas), y el **Coordinador o Supervisor de Mantenimiento Eléctrico** informará al **Coordinador Ambiental o Supervisor de Mantenimiento Ambiental** para contactar al **Proveedor Especializado** para la disposición final de estos elementos.

- o Teniendo en cuenta lo variable que es la generación de este residuo peligroso, una vez el Coordinador Ambiental Reciba el reporte por Parte del área responsable, gestionará la recolección de estos residuos por parte del **Proveedor Especializado**.

- **Gas de Refrigeración R-22.**

Los **Técnicos de Mantenimiento de Aire Acondicionado** deberán cumplir con los siguientes pasos:

- o Una vez se requiera realizar sustitución de gas o mantenimiento de un equipo de aire acondicionado se debe utilizar el equipo de recuperación de gases.
 - o Una vez sustituido o regenerado un equipo de refrigeración con gas R-22, se debe utilizar la recuperadora de gases para evacuar el 100% del gas que pudiera quedar en el recipiente que almacena dicho producto.
- Una vez el equipo confirme que se ha extraído el 100% de gas, se procede a marcar la pipeta con una "X" y se dispone a ser llevada al acopio de Chatarra Ferrosa.

- **Electriwell, DPC 12, Pegante Boxer y Siliconas.**

Los recipientes de estos elementos (asociados a diversas actividades de mantenimiento) así como sus excedentes deben ser dispuestos en los recipientes destinados para ello. Es responsabilidad de Todos los **Técnicos de Mantenimiento o Producción** realizar un uso racional y responsable de estos productos, así como la disposición adecuada de los mismos. Es responsabilidad del **Técnico de Mantenimiento Mecánico** encargado de la **herramientería** almacenar y recuperar todos los excedentes de estos productos que se generen con el fin de reusar, reutilizar o dar disposición final. Una vez el **Técnico** identifique que los recipientes de almacenamiento están llegando al máximo de su capacidad de almacenamiento coordinará los recursos para que el recipiente sea llevado al acopio principal de Residuos Peligrosos o informará al **Coordinador/Supervisor Ambiental/ Técnicos de Mantenimiento Ambiental** para que durante la ruta de recolección de residuos peligrosos sea recogido directamente en el Taller Industrial.

- **Lámparas Fluorescentes, tubos de descarga provenientes de lámparas de vapor de Hg y asociados.**

Una vez sea remplazada una lámpara, los Técnicos de Mantenimiento Eléctrico/Coordinador/Supervisor de Mantenimiento Eléctrico **serán los encargos de llevarla al Acopio temporal de chatarra electrónica.** El Coordinador Ambiental gestionará la entrega de estos elementos al Proveedor Especializado.

- **Cartuchos para impresión.**

Una vez se genere en cualquier Área de trabajo **por** sustitución, daño o consumo un cartucho de impresión desechado, éste deberá ser entregado al **responsable del Área de Sistemas** quien tendrá la tarea de almacenarlo en un recipiente destinado específicamente para ello y reportar al **Coordinador/supervisor Ambiental** una vez el recipiente esté superando su capacidad, con el fin de que éste último realice la gestión con el **Proveedor Especializado** para su disposición final.

- **Aceites Dieléctricos.**

Corresponden a los aceites que son retirados de los transformadores para sustitución o regeneración.

- Para el caso de la restitución los aceites son drenados por parte del **proveedor Especializado** y sus niveles son completados con aceites nuevos.
- Para la regeneración/reciclaje, el **Proveedor Especializado** suministrará el equipo de regeneración y realiza el procedimiento en Planta.
- Es responsabilidad del **Coordinador/Supervisor de Mantenimiento Eléctrico** garantizar que durante el procedimiento de sustitución /regeneración/recuperación de niveles no se generen fugas o pérdidas de material. Así mismo debe verificar con apoyo del **Coordinador Ambiental** que el proveedor tenga licencia ambiental para el manejo de estas sustancias por fuera de las instalaciones, caso contrario se almacenarán en el acopio principal de residuos peligrosos y serán entregados al **Proveedor Especializado** para la disposición final de residuos peligrosos. **El Coordinador /Supervisor Eléctrico** garantizar que los recipientes generados queden debidamente rotulados.

- **Chatarra Electrónica.**

- El **Coordinador/Supervisor/ Técnicos de Mantenimiento Eléctrico, el Supervisor/ Técnicos de Mantenimiento de equipo Móvil** y los **Proveedores o Contristas** que realicen trabajos donde se generen este tipo de residuos, realizarán la segregación respectiva y los almacenarán en el acopio Temporal de Chatarra Electrónica.

- El **Coordinador Ambiental** realizará inspecciones periódicas al Acopio y gestionará con el **Proveedor Especializado** la disposición final de estos elementos.

- **Residuos de Pintura.**

- Una vez se genere por parte de cualquier **Empleado de la Planta, Proveedor o Contratista residuos** de este tipo, estos deberán ser almacenados en los acopios para residuos peligrosos ubicados en los distintos sitios de las instalaciones.
- De allí serán recolectados directamente por el **Proveedor Especializado** o almacenados temporalmente en el acopio Principal de residuos peligrosos.
- El **Coordinador Ambiental** realizará la gestión para que periódicamente sean retirados por el **Proveedor Especializado** o determinará las opciones de reuso/reutilización que se puedan dar para ellos.

11 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.

11.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE CIERRE

11.2.2 Objetivo general

El objetivo del presente Plan de Cierre y Abandono⁹, es la prevención, minimización y control de los riesgos y efectos sobre la salud y seguridad pública, la estabilidad de nuevos usos (Plan de Restauración de la explotación de la mina), así como el cuidado de la población del entorno, por el cierre y abandono de la Cantera, una vez cumplido su ciclo de vida por razones jurídico – mineras¹⁰.

11.2.3 Objetivos específicos

- Resguardar la salud y seguridad pública de la población de Payandé y del municipio de San Luis, afectada directa e indirectamente por el cierre de la Mina.
- Lograr la estabilidad física de largo plazo para las instalaciones afectadas por el cierre, específicamente taludes definitivos del tajo, escombreras con estériles y materiales procedentes de construcción.

⁹ De acuerdo a lo señalado en los Términos de Referencia para Elaboración de PTO del Ministerio de Minas y Energía (página 39) y lo estipulado en las Guías Minero – Ambientales de Explotación de los Ministerios de Minas y Energía y Medio Ambiente (página 122 Plan de recuperación).

¹⁰ Por estudios geológicos realizados por CEMEX Colombia S.A., se estima que al final de la prórroga contractual otorgada al Contrato 4205 por parte de la autoridad minera competente, aún habrá reservas de caliza susceptibles de ser explotadas por métodos subterráneos (los cuales se encuentran en etapa de estudio en el departamento técnico de CEMEX Colombia S.A.).

- Acondicionar el terreno utilizado por las actividades de la cantera (Recuperación de terrenos explotados, de facilidades y de beneficio de la mina, para un uso seguro posterior (Ecoparque).
- Minimizar los efectos negativos del cierre sobre poblaciones aledañas, específicamente Payandé.

11.3 CRITERIOS DEL CIERRE

Se han definido criterios para el diseño de las medidas de cierre y abandono de las operaciones de la cantera (véase numerales relacionados con el Diagnostico de la Mina y las Alternativas del Plan de Recuperación). Estos criterios, orientarán el rediseño de las medidas, de acuerdo a los estándares y tecnología de la época en que se implemente el cierre.

De los objetivos planteados para el cierre, derivan una serie de acciones, las cuales se encuentran orientadas hacia los siguientes criterios del cierre:

- **Seguridad:** Respecto de la seguridad de las personas y la protección de la fauna, minimizar los riesgos, limitando el acceso a las instalaciones cerradas, especialmente a los tajos abiertos y escombreras de estériles, contemplando el bloqueo de caminos y vías de acceso a la zona ya explotada, además de la señalización correspondiente para cada zona de la explotación cerrada.
- **Uso de la tierra:** Desmantelamiento de edificios y casetas administrativas e instalaciones de beneficio que no tendrían un uso beneficioso alternativo. Recuperación de taludes de la cantera y escombreras de estériles, así como uso posterior para fines de actividades ecológicas de zonas ya recuperadas del tajo (Ecoparque).
- **Estabilidad física:** Asegurar que las escombreras sean capaces de resistir los máximos eventos previstos sin que ocurran derrumbes o desplazamientos que puedan ocasionar algún daño o perjuicio a la vida humana o material. Perfilar y desabombar los taludes de las excavaciones de la cantera y adecuar las superficies para su revegetación natural, minimizando la erosión por acción de escorrentía superficial del agua y / o eólica.
- **Consideraciones sociales:** Promover planes sociales sostenibles en el tiempo, que minimicen los efectos negativos del cierre y abandono de la cantera sobre comunidades aledañas (Implementación de la Escombrera Parcial con escombros de construcción y Ecoparque).
- **Seguimiento y monitoreo:** Desarrollar un plan de monitoreo de un mínimo de 0,5 año, dentro del plan de cierre final previsto, para corroborar si se ha alcanzado con éxito los objetivos de cierre y abandono trazados.

11.4 ACTIVIDADES DE CIERRE Y ABANDONO

11.4.2 Cierre progresivo

Se refiere al conjunto de actividades del cierre, que son implementadas en forma progresiva, durante la etapa de operación de la mina. Estas actividades son descritas también en el plan de cierre y abandono y en el caso de la mina La Esmeralda, son todas aquellas inherentes a cierres que se realizan con la evolución de la secuencia de explotación, señaladas en la presentación de las cuatro fases de trabajo del Tajo en el PTO actualizado. Las actividades de cierre progresivo constituyen el mecanismo más importante para minimizar la cantidad de esfuerzo necesario para la implementación de medidas de cierre final y abandono y optimizar los resultados del cierre.

Las actividades del plan de cierre progresivo para la cantera La Esmeralda de CEMEX Colombia S.A. se muestran en la **Tabla 22**.

Tabla 11.1. Medidas y actividades del Plan de cierre progresivo

Medidas *	Actividades	Periodo estimado	Detalle de las medidas de recuperación
Estabilidad física	Perfilado taludes escombreras superior e inferior	Fases 1, 2 y 3, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
	Perfilado taludes retrolenado Puzolana	Fase 1, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
	Perfilado taludes retrolenado Chicalá	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
	Perfilado y desabombe taludes finales de los tajos en Frente Chicalá	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
	Perfilado y desabombe taludes finales de los tajos en Frente Nuevo	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
Revegetación	Taludes finales y bancos escombreras superior e inferior	Fases 2, 3 y 4. de la explotación de la Cantera. Ver capítulos 5	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
	Taludes finales y bancos retrolenado Puzolana	Fase 1. de la explotación de la Cantera .	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
	Taludes y bancos retrolenado Chicalá	Fases 2, 3 y 4.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO

Medidas *	Actividades	Periodo estimado	Detalle de las medidas de recuperación
	Taludes finales y bancos de los tajos en Frente Chicalá	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
	Taludes finales y bancos de los tajos en Frente Nuevo	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
Demolición, recuperación y disposición	Estructuras de la banda mina, bases y contenedores de las oficinas administrativas, batería de baños de la mina, instalaciones de la planta de beneficio.	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO
Instalación señalización y restricción	En los accesos a las escombreras, áreas de retrolenados y bancos de los Frentes Nuevo y Chicalá. Ver fotos 51 y 52.	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	Incluido en el PMA del título 4205 y actualización PTO

* Costos incluidos en los estimativos económicos de la operación de la cantera (PTO).



Fotos 11.1 y 11.2. Ejemplo de Señalización

11.4.3 Pre cierre

Conjunto de actividades de cierre implementadas durante la etapa de operación de la mina, pero que no estaban contempladas en el PTO, o sea en la secuencia de explotación de la mina. En el caso de la cantera La Esmeralda son todas las medidas incluidas en la Alternativa de Restauración del Relleno Parcial con escombros de construcción en el sector del Frente Chicalá.

Las actividades previstas como de pre cierre son las relacionadas a las escombreras, con llenado parcial con escombros de construcción y materiales de excavaciones, las cuales se muestran en la **Tabla 23**.

Tabla 11.2. Medidas y actividades del Plan de de pre cierre (Escombreras con rellenos parciales)

Medidas	Actividades	Periodo estimado	Detalle de las medidas de recuperación
Estabilidad física	Conformación de taludes en plataforma de la escombrera en frente Chicalá	Fases 3 y 4 de la explotación de la Cantera.	Véase capítulo 8 de este informe.
	Conformación de taludes en plataforma en escombrera en frente Nuevo Norte	Fases 3 y 4 de la explotación de la Cantera.	Véase capítulo 8 de este informe.
Revegetación	Taludes finales y zonas ecológicas de la plataforma de la escombrera en frente Chicalá (80% del área)	Fases 3 y 4. de la explotación de la Cantera	Ver programa de revegetación propuesto por CEMEX Colombia S.A.
	Taludes finales y zonas ecológicas de la plataforma de la escombrera en frente Norte (80% del área)	Fase 3 y 4. de la explotación de la Cantera	Ver programa de revegetación propuesto por CEMEX Colombia S.A.
Retiro de maquinaria y equipos de explotación	Se retiraran gradualmente las máquinas y equipos listados en el capítulo 5 de este informe, en lo que respecta al Frente Chicalá.	Al final de la fase 4 de la explotación de la Cantera	
Instalación señalización y restricción	En los accesos a las escombreras	Fases 3 y 4, de la explotación de la Cantera.	F

11.4.4 Cierre final y post- cierre

- **Cierre Final:** Es el conjunto de actividades relacionadas con el cierre y abandono definitivo de la Cantera, y son básicamente la implementación de las medidas complementarias del Relleno Parcial con Escombros de Construcción en el sector del Frente Norte, y todas las inherentes a la construcción del Ecoparque y retiro de maquinarias de operación de la Cantera, estabilidad física de taludes, etc.; estas actividades se deben iniciar en una fase posterior a las operaciones de la mina y fuera del PTO. En tal sentido, los Planes de Cierre deberán incluir el cronograma de ejecución de las actividades de cierre final y abandono.
- **Post-Cierre:** Conjunto de actividades relacionadas con el cierre, que deben ser implementadas durante la etapa post-cierre del proyecto minero para garantizar que se cumplan los objetivos ambientales, de uso de la tierra y socioeconómicos. Estas actividades generalmente comprenden cuidado, mantenimiento y monitoreo. Para las condiciones de cierre de activo, las actividades en la etapa post-cierre incluyen normalmente el tratamiento de efluentes y estabilidad de taludes.

Las actividades previstas de cierre y post cierre se muestran en la **Tabla 11.3.**

Tabla 11.3. Medidas y actividades del Plan de Cierre Final y Post Cierre (Ecoparque)

Medidas	Actividades	Periodo estimado (1)	Detalle de las medidas de recuperación
Construcción plataforma con escombros de construcción (Sector Frente Nuevo)	Conformación plataforma con escombros y materiales de excavaciones procedentes de la ciudad de Ibagué y su entorno	Se estima de 0,5 año, después de las actividades de pre-cierre	Alternativa con Relleno Parcial
Construcción obras de drenaje (Sector Frente Nuevo Norte)	Instalación de infraestructura de drenajes, tales como flautas con tubo de PVC de 12 pulgadas de diámetro, geotextil, box-couvert, etc.	Se estima de 0,5 año, después de las actividades de pre-cierre	Alternativa con Relleno Parcial
Construcción Lago recreacional	Conformación área del fondo del PIT y llenado del área	Se estima de 1,5 año; a partir del primer año del cierre final	
Construcción obras civiles e instalaciones de amoblamiento del Ecoparque	Área para museo, conformación de senderos ecológicos, áreas para restaurantes, áreas para actividades lúdicas, entre otras.	Se estima de 3 años, partir del segundo año del cierre final	
Retiro de maquinaria y equipos de explotación	Se retiraran gradualmente las máquinas y equipos listados en el capítulo 5 de este informe.	A partir del primer año de la fase de cierre final (se estima en 0,5 año)	De acuerdo con lista de máquinas y equipos de la Cantera. Ver capítulo 8
Instalación señalización y restricción	En los accesos, vías y zonas de interés del Ecoparque	Se estima un año. En el año 5 del proyecto de restauración de la Cantera	Ver F
Mantenimiento, vigilancia y monitoreo y abandono (actividades de post-cierre)	Reparaciones locativas a construcciones civiles, mantenimiento de taludes, pintar y arreglar paneles informativos, arreglo de accesos a Ecoparque, etc. (2)	Se estima de 0,5 años a partir del cuarto año del proyecto.	
Mantenimiento, vigilancia y monitoreo y abandono (actividades de post-cierre)	Inspección visual detectando grietas y derrumbes en taludes, monitoreo de estabilidad física (taludes), Instalaciones de manejo de residuos, etc. (3)	Se estima de 0,5 años a partir del cuarto año del proyecto	

- (1) Se proyecta el periodo de restauración de mínimo 5,5 años luego de finalizada la explotación a cielo abierto, antes de ser entregado el ECOPARQUE a las autoridades pertinentes para su administración.
- (2) Actividades para ser contratadas por una empresa de servicios temporales, por precio global.
- (3) Actividades para ser desarrolladas por un Geólogo o Ing. Geotecnista por horas – hombre.

11.5 CRONOGRAMAS CIERRE Y ABANDONO

11.5.2 Pre cierre

En la **Tabla 11.4** se presenta el cronograma de pre cierre.

Tabla 11.4. Cronograma de las actividades de pre cierre

Descripción	Periodo de recuperación				
	2019-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2056
Construcción de plataforma con escombros de construcción para Ecoparque	—————→				
Construcción obras de drenaje para Ecoparque	- - - - -→				

- Operación con ciclos de trabajo de tiempo completo
 - - - - -→ Operación con ciclos de trabajo intermitente



11.5.3 Cierre final y post cierre

En la **Tabla 11.5** se presenta el cronograma de cierre final y post cierre.

Tabla 11.5. Cronograma de las actividades de cierre final y post cierre

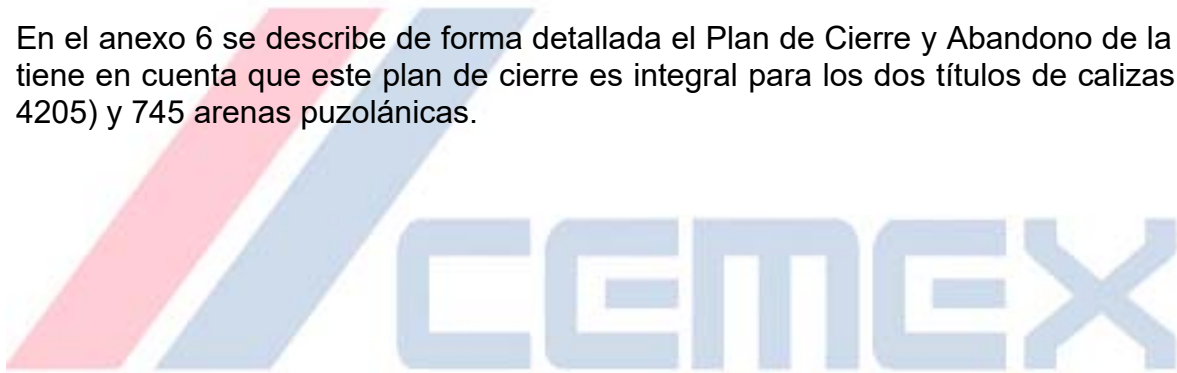
Descripción	Periodo de recuperación					
	2036-2056	2057	2058	2059	2060	2061
Construcción plataforma con escombros de construcción (Sector Frente Nuevo)	—————→					
Construcción obras de drenaje (Sector Frente Nuevo Norte)	—————→					
Construcción lago recreacional	—————→	—————→				
Construcción obras civiles e instalaciones del amoblamiento del Ecoparque		—————→	—————→	—————→	—————→	

Retiro de maquinaria y equipos de explotación	→					
Instalación señalización y restricción					→	
Mantenimiento, vigilancia y monitoreo, y abandono						→

→ Operación con ciclos de trabajo de tiempo completo

11.6 CRONOGRAMA DEL PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE LA MINA LA ESMERALDA.

En el anexo 6 se describe de forma detallada el Plan de Cierre y Abandono de la Mina se tiene en cuenta que este plan de cierre es integral para los dos títulos de calizas (6823 y 4205) y 745 arenas puzolánicas.



Programas*	Proyectos*	Años de ejecución								
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056
	adelantan para recuperar, preservar y conservar el área de la Mina y su entorno, dentro de la nueva propuesta de uso.									
Programa de Recuperación Morfológica y Paisajística	1. Diseño arquitectónico y paisajístico del Ecoparque Objetivo: Realizar los diseños arquitectónicos y paisajísticos del área a restaurar para la implementación del Ecoparque, teniendo en cuenta la zonificación conceptual propuesta en el Plan de Cierre y Abandono de la Mina. (Sendero A: Sendero Ecológico, Sendero B: Cicloruta y/o caminata, Áreas de Diversión extrema, Ecoalojamiento, Recreación acuática, isla restaurante, parque infantil, Centro de convenciones, Miradores, vivero, Oficinas de administración,									

Se estima un costo de 800.000.00.
 Los costos incluyen las actividades relacionadas con Topografía, Estudios de suelos, Diseños detallados, determinación de las cantidades de obra y el presupuesto detallado,

 A partir del diseño se calculará los costos de la implementación de la obra.

Programas*	Proyectos*	Años de ejecución									
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056	
	Parqueaderos, etc.).										
	2. Estudio geotécnico del área de la Mina <i>Objetivo: Definir las obras requeridas para implementar las áreas propuestas del Ecoparque.</i>										
	3. Obras de estabilidad física del área <i>Objetivos: Realizar las actividades que se discriminan a continuación:</i>										Informe del Plan de Cierre y Abandono, se presentan los tiempos en los cuales se pueden ir implementando las obras según los tiempos de Cierre Progresivo. Se estima, un costo de \$ 12.155.000, según Se recomienda realizar valoración económica, según el año a ejecutar el proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Perfilado taludes escombreras superior e inferior 										Fase I, II, III de la explotación de la cantera
	<ul style="list-style-type: none"> Perfilado taludes retrolenado Puzolana 										Fase I de la explotación de la cantera
	<ul style="list-style-type: none"> Perfilado taludes retrolenado Chicalá 										Fase III, IV de la explotación minera
Programa de Recuperación Morfológica y Paisajística	<ul style="list-style-type: none"> Perfilado y desabombe taludes finales de los tajos en Frente Chicalá 										Fase III, IV de la explotación minera
	<ul style="list-style-type: none"> Perfilado y desabombe 										Fase III, IV de la explotación minera

Programas*	Proyectos*	Años de ejecución								
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056
	taludes finales de los tajos en Frente Nuevo									
	4. Recuperación y revegetalización de la cobertura vegetal en áreas afectada de la Mina <i>Objetivos: Realizar las actividades de revegetalización en las áreas intervenidas que se discriminan a continuación:</i>	Informe del Plan de Cierre y Abandono, se presentan los tiempos en los cuales se pueden ir implementando las obras según los tiempos de Cierre Progresivo. Los costos de esta actividad depende del área y del momento en el tiempo. Se estima un costo de \$180.000.000. Se recomienda realizar valoración económica, según año a ejecutar la actividad								
	<ul style="list-style-type: none"> Taludes finales y bancos escombreras superior e inferior 									Fase II, III, IV de la explotación minera
	<ul style="list-style-type: none"> Taludes finales y bancos retrollenado Puzolana 									Fase I de la explotación minera
	<ul style="list-style-type: none"> Taludes y bancos retrollenado Chicalá 									Fase II, III, IV de la explotación minera
	<ul style="list-style-type: none"> Taludes finales y bancos de los tajos en Frente Chicalá 									Fase III, IV de la explotación minera
	<ul style="list-style-type: none"> Taludes finales y bancos de los 									Fase III, IV de la explotación minera

Programas*	Proyectos*	Años de ejecución									
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056	
	tajos en Frente Nuevo										
	5. Recuperación, demolición y disposición de las estructuras de la Mina Objetivo: <i>Recuperar, demoler y disponer adecuadamente de las estructuras de la banda de la mina, bases y contenedores de las oficinas administrativas, batería de baños, instalaciones de la planta de beneficio.</i>										Informe del Plan de Cierre y Abandono, se presentan los tiempos en los cuales se pueden ir implementando las obras según los tiempos de Cierre Progresivo Fase III, IV de la explotación minera Se estima un costo de S 200.000.000, se recomienda realizar valoración económica, según año de ejecución
	6. Implementación del sistema de señalización y restricción de las áreas de la Mina Objetivo: <i>Implementar sistemas de señalización en las diferentes áreas de la Mina, principalmente en los accesos a las escombreras.</i>										Informe del Plan de Cierre y Abandono, se presentan los tiempos en los cuales se pueden ir implementando las obras según los tiempos de Cierre Progresivo. Fase III, IV de la explotación minera Se estima un costo de S30.000.000, se recomienda realizar valoración económica, según año a realizar el proyecto.
	7. Construcción										En la Tabla , del Informe del Plan de Cierre y

Programas*	Proyectos*	Años de ejecución									
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056	
	<p>de plataformas con escombros de construcción (Sector Frente Nuevo)</p> <p><i>Objetivo: Realizar la conformación de la plataforma con escombros y materiales de excavaciones.</i></p>										Abandono, – Periodo de recuperación en las actividades de cierre final y post cierre. Se estima 0,5 año después de las actividades de pre - cierre
	<p>8. Construcción de obras de drenaje (Sector Frente Nuevo Norte)</p> <p><i>Objetivo: Realizar la construcción de las obras de drenajes.</i></p>										En la Tabla , del Informe del Plan de Cierre y Abandono, – Periodo de recuperación en las actividades de cierre final y post cierre Se estima 0,5 año después de las actividades de pre - cierre



Programas*	Proyectos*	Años de ejecución									Observaciones
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056	
	3. Manejo de suelos <i>Objetivo:</i> Disponer de forma adecuada la capa orgánica removida durante la operación de desarrollo (desmonte y descapote) con el objeto de evitar el arrastre de sólidos, minimizando el área intervenida por la explotación										
	4. Manejo de residuos sólidos <i>Objetivo:</i> Construir escombreras geotécnicamente estables, que se armonicen con el paisaje natural del área										

Programas*	Proyectos*	Años de ejecución									Observaciones
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056	
Programa de Manejo de Elementos Físicos	5. Manejo de calidad de aire y ruido <i>Objetivo:</i> Disminuir el levantamiento de polvo, la emisión de gases de combustión y la generación del ruido producido por el tránsito de vehículos y la operación del equipo móvil durante la fase										De acuerdo a las especificaciones del PTO, para cada uno de los Programas establecidos.

Programas *	Proyectos*	Años de ejecución									Observaciones
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056	
	que los estériles, descapote y capa orgánica producidos durante la operación de la Mina, sean dispuestos de la manera correcta en los sitios establecidos										
	4. Monitoreo de erosión y producción de sedimentos Objetivo: Realizar seguimiento a todas las obras preventivas y correctivas de índole geotécnico – ambientales, a fin de garantizar el control de la erosión y el manejo de sedimentos asociados con las áreas de explotación										
	5. Monitoreo de voladuras Objetivo: Realizar seguimiento del ruido y vibraciones producidas por las voladuras efectuadas, así como de los parámetros más importantes de su diseño como son la cantidad, profundidad, retacado y carga de barrenos										Acorde a la programación de voladuras

Programas *	Proyectos*	Años de ejecución									Observaciones
		2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2056	
	<i>Real calculada, evaluar la Capacidad de Carga Efectiva que tendrá el Ecoparque</i>										
	3. Implementación de las obras propuestas para el Ecoparque										
	Objetivo: <i>A medida que se van cerrando áreas y con el ánimo de no duplicar costos en la recuperación del área, ir adecuando las diferentes áreas del Ecoparque de acuerdo al diseño definitivo del mismo, en coherencia con la zonificación propuesta</i>										

* Programas y Proyectos propuestos, según PMA (2017) y PTO (2013).

Los programas y proyectos propuestos refieren actividades que garanticen que el cierre de la mina se llevará a cabo en armonía con el medio ambiente, esto quiere decir que deberá ejecutarse de manera consecuente con el Plan de Manejo Ambiental y el POT aprobado y no será visto como un proyecto ajeno y posterior a la operación minera.

Anexo 1 Mapas y planos (Ver tomo adjunto Anexo 1).



Anexo 2 Estudio Geotécnico Escombreras (Ver CD adjunto)



Anexo 3 Estudio Geotécnico Caliza (Ver CD adjunto)



Anexo 4 Guías Minero-Ambientales



Anexo 5 Cronograma de Explotación.



COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN DEL TRÁMITE DE RENOVACIÓN DE PMA IMPULSADO EN 2014

Se reenvían los costos de inversión y operación que sí fueron presentados de manera oportuna en el trámite de actualización del PMA del expediente 13341 para el título minero 6823. El radicado de esta información remitida es el No. 3326 del 28 de febrero de 2014.

No obstante, se vuelven a anexar los costos de inversión y operación en el formato vigente en el momento de la solicitud.

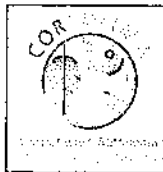


Bogotá, 27 de febrero de 2014

Doctor
RODRIGO HERNANDEZ LOZANO
Subdirector de Gestión Ambiental
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA
CORTOLIMA
Ibagué

Asunto. Actualización Plan de Manejo Ambiental
Expediente Ambiental No. 13341

En mi calidad de apoderada de la sociedad **CEMEX COLOMBIA S.A.** y dando cumplimiento al artículo cuarto de la Resolución 1498 del 21 de noviembre de 2005, con el presente me permito presentar la actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Licencia Ambiental otorgada para la explotación de caliza, correspondiente el Contrato de Concesión 6823, ubicado en el corregimiento de Payandé, jurisdicción del municipio de San Luís, Tolima.



COSTOS DE INVERSION Y OPERACION
COPIA CONTROLADA

Código:	F_AA_029
Versión:	00
Pág.	1 de 4

ANEXO 01

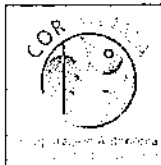
Tipo de Trámite (Autorización, permiso, licencia ambiental u otro instrumento de manejo)	
Nombre del proyecto, obra o actividad	

I. DATOS DEL SOLICITANTE

- * Persona Natural _____
- * Persona Jurídica publica _____ privada
- * Nombre o Razón social: CEMEX COLOMBIA S.A
- * Representante Legal: CAMILO GONZÁLEZ TELLEZ
- * CC. o NIT. 80.414.966
- * Dirección: CL 99 # 9 A 54 T3 P 8
- * Teléfono: 6 03 90 00
- Correo electrónico: correo.juridica@cemex.com
- No. hectáreas a utilizar para concesión de aguas uso agrícola No aplica

Campos obligatorios *

COSTOS DE INVERSION	COSTO (\$)
Estudio de prefactibilidad	\$4,177,020
Estudio de factibilidad y diseño	\$5,146,928
Valor de adquisición de los predios, terrenos y/o servidumbre según avalúo catastral	\$204,667,000
Los costos de reasentar o reubicar los habitantes de la zona, si aplica	\$-
Valor de las obras civiles, principales y accesorias asociadas al proyecto	\$158,211,883
Adquisición de equipos principales y auxiliares y su montaje	\$-
Valor de la interventoría de la construcción de las obras civiles y el montaje de los equipos	\$15,821,188
Elaboración de estudios ambientales	\$(145,759,385)
Elaboración del plan de manejo ambiental (PMA)	\$67,217,459
Valor de análisis y/o estudios de laboratorio de calidad ambiental	\$74,016,902
Todos los demás costos de inversión que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad.	\$-
SUBTOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	\$383,498,996



COSTOS DE INVERSION Y OPERACION
COPIA CONTROLADA

Código: F_AA_029

Versión: 00

Pág. 2 de 4

COSTOS DE OPERACIÓN	COSTO (\$)
Valor de materias primas para la producción del proyecto	\$-
Valor de la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad	\$1,290,782,238
Valor del pago de arrendamientos, servicios públicos, seguros y otros servicios requeridos	\$2,337,900,261
Alquiler de equipos principales y auxiliares y su montaje	\$3,674,420,000
Costo estimado de la ejecución del plan de manejo ambiental (PMA)	\$4,768,750,799
Costos requeridos para el mantenimiento durante la vida útil hasta el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad.	\$685,560,693
Los costos en que incurre la empresa, para la recolección, almacenamiento, acopio, transporte, manejo y disposición final de residuos.	\$6,934,547
Todos los demás costos de operación que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad:	\$-
SUBTOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	\$12,764,348,538
TOTAL COSTOS DE INVERSION Y OPERACIÓN	\$13,147,847,534

Nombre y firma del solicitante

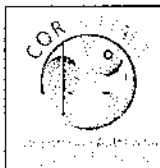


Huella (Nota: Para las personas que no saben firmar)

CAMILO GONZÁLEZ TELLEZ

Nombre: Representante Legal, Contador Público o Revisor Fiscal

Firma: Representante Legal, Contador Público o Revisor Fiscal, según sea el caso, Artículo 37 de La Ley 222 de 1995.



COSTOS DE INVERSION Y OPERACION COPIA CONTROLADA

Código: F_AA_029

Versión: 00

Pág. 3 de 4

INSTRUCTIVO PARA EL DILIGENCIAMIENTO Y SOPORTES REQUERIDOS

I. COSTOS DE INVERSION.

Estudio de prefactibilidad: Es el valor del Proyecto, obra o actividad a realizar, mostrando las alternativas que se tienen y las condiciones que rodean el Proyecto, este estudio de Prefactibilidad se compone del estudio de mercado y estudio tecnológico.

Estudio de factibilidad y diseño: Disponibilidad de los Recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos y las metas señaladas, es decir, si es posible cumplir con las metas que se tiene en el proyecto, teniendo en cuenta los recursos con los que se cuenta para su realización.

Valor de adquisición de los predios, terrenos y/o servidumbre según avalúo catastral: Corresponde al valor del predio donde se va a ejecutar la obra, actividad o proyecto que será beneficiado por el recurso natural a usar o aprovechar o por la autorización ambiental. **SOPORTE:** El usuario entregará como soporte el último avalúo catastral del inmueble. **Servidumbre:** Corresponde a los costos establecidos en los casos que el proyecto para su desarrollo requiera intervenir predios de terceros. **SOPORTE:** Documento de servidumbres existentes.

Los costos de reasentar o reubicar los habitantes de la zona, si aplica: Para los proyectos, obras o actividades que requieren la reubicación de los habitantes de la zona, el usuario debe determinar el valor que esto cuesta.

Valor de las obras civiles, principales y accesorias asociadas al proyecto: Corresponde a la sumatoria de los costos directos e indirectos de las obras a ejecutar, necesarias para el desarrollo del Proyecto. **Costos Directos:** Son todos los gastos que están directamente relacionados con la obra de construcción, es la parte cuantiosa en los precios unitarios y por consiguiente del presupuesto de la obra. **Costos Indirectos:** Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tantos en las oficinas centrales comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica.

Adquisición de equipos principales y auxiliares y su montaje: Obtención de las máquinas y equipos destinados para llevar a cabo el proyecto, obra o actividad. **SOPORTE:** Relación que determine como mínimo equipo y/o maquinas requeridas, características, tiempo de uso requerido (días).

Elaboración de estudios ambientales: (Estudio de impacto ambiental, diagnóstico ambiental de alternativas y plan de manejo ambiental).

Interventoría de la construcción de las obras civiles y el montaje de los equipos: Valor de la Interventoría al seguimiento de las obras civiles y el montaje de los equipos que se requieren para la ejecución del proyecto, obra o actividad.

Elaboración y ejecución del plan de manejo ambiental: Costo estimado de la ejecución del plan de manejo ambiental y sus actualizaciones

Valor de análisis y/o estudios de laboratorio de calidad ambiental: Como por ejemplo: Análisis de calidad de las aguas, aire etc., acreditados ante el IDEAM

Todos los demás costos de inversión que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad: Corresponde a todos los demás costos relacionados con la actividad económica que se beneficiara por la utilización o el aprovechamiento del recurso natural u autorización ambiental.

I. COSTOS DE OPERACION

Valor de materias primas para la producción del proyecto: Se refiere a las materias primas requeridas para la generación del producto. Ejemplos: 1). En la ACTIVIDAD AGRÍCOLA serán los insumos orgánicos y químicos utilizados, las semillas o las plántulas. 2). En la ACTIVIDAD INDUSTRIAL, será la sumatoria de la materia prima para la generación del producto o servicio final. 3) en las PLANTAS DE TRATAMIENTO, serán los insumos requeridos para su adecuado funcionamiento. Entre otros. Cuando la generación de la materia prima requiera licencia ambiental, esta no hará parte del costo de producción. **SOPORTE:** Relación que determine los Insumos o materia prima, descripción, cantidad de Insumo requerido estimado en el tiempo de la vigencia, valor unitario, valor total.

Mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad: Se refiere a la relación de los profesionales, técnicos, ayudantes y en general, a las personas que se requieren para el desarrollo adecuado del proyecto en su etapa de operación. **SOPORTE:** Relación que determine como mínimo: Actividad, personal requerido estimado en el tiempo de duración del permiso u autorización ambiental, valor unitario y valor total del personal requerido.

Valor del pago de arrendamientos, servicios públicos, seguros y otros servicios requeridos: Se relacionan los gastos estimados que se generaran por el pago de servicios, arrendamientos, pólizas, seguros estimados durante la vigencia del permiso, obra o autorización.

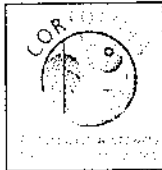
Alquiler de equipos principales y auxiliares y su montaje: Obtención de las máquinas y equipos destinados para llevar a cabo el proyecto, obra o actividad. **SOPORTE:** Relación que determine como mínimo equipo y/o maquinas requeridas, características, tiempo de uso requerido (días), costo de alquiler por día y valor total.

Costo estimado de la ejecución del plan de manejo ambiental (PMA): El costo estimado de la ejecución del PMA

Costos requeridos para el mantenimiento durante la vida útil hasta el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad: Se relacionaran los gastos estimados para el mantenimiento y desmantelamiento del proyecto, obra o actividad, incluyendo demoliciones, adecuación, restitución del predio, transporte de equipos, etc.

Los costos en que incurre la empresa, para la recolección, almacenamiento, acopio, transporte, manejo y disposición final de residuos

Todos los demás costos de inversión que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad: Corresponde a todos los demás costos relacionados con la actividad económica que se beneficiara por la utilización o el aprovechamiento del recurso natural u autorización ambiental.

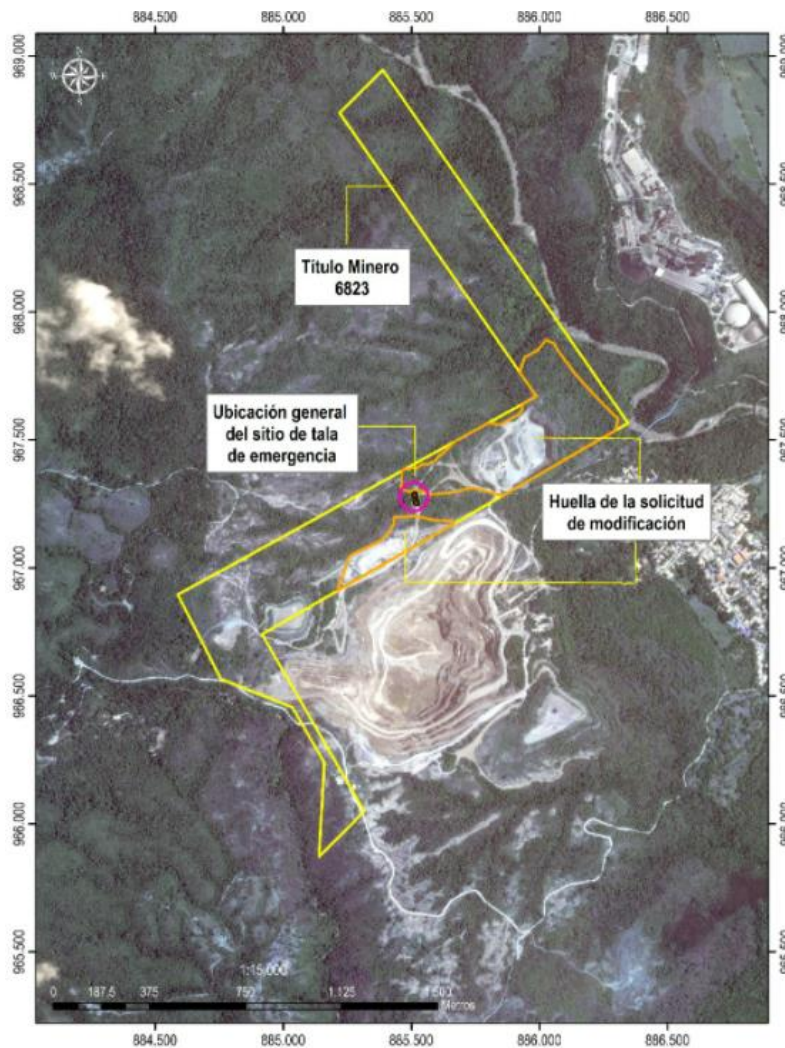


COSTOS DE INVERSION Y OPERACION
COPIA CONTROLADA

Código:	F_AA_029
Versión:	00
Pág.	4 de 4

ACLARACIÓN SI DENTRO DE LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN QUE INCLUYE UN APROVECHAMIENTO FORESTAL DE LAS 13,11 HECTÁREAS, SE ENCUENTRAN INCLUIDOS LOS 4 INDIVIDUOS ARBÓREOS CON VOLUMEN INFERIOR A 20 M³, Y JUSTIFICACIÓN SOBRE LA PROCEDENCIA DE ESTA SOLICITUD COMO APROVECHAMIENTO FORESTAL DE ÁRBOLES AISLADOS, POR LO QUE ES APLICABLE AL CASO PRESENTE.

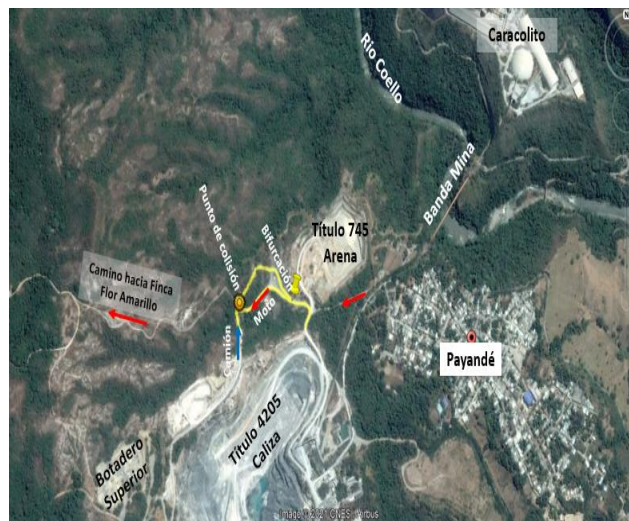
Se aclara que la solicitud de remoción de arboles en un volumen inferior a 20 m³ no corresponde al aprovechamiento forestal único solicitado en el área de 13, 11 ha de la reciente propuesta de modificación de licencia ambiental radicada el 07 de enero de 2022 (ver localización de huella de intervención de la solicitud de modificación frente a la localización de los árboles aislados con volumen inferior a 20 m³). En su lugar corresponde a cuatro árboles que fueron inventariados, caracterizados y localizados en el informe de intervención enviado a la Corporación con radicado No. 19731 del 22 de noviembre de 2021.

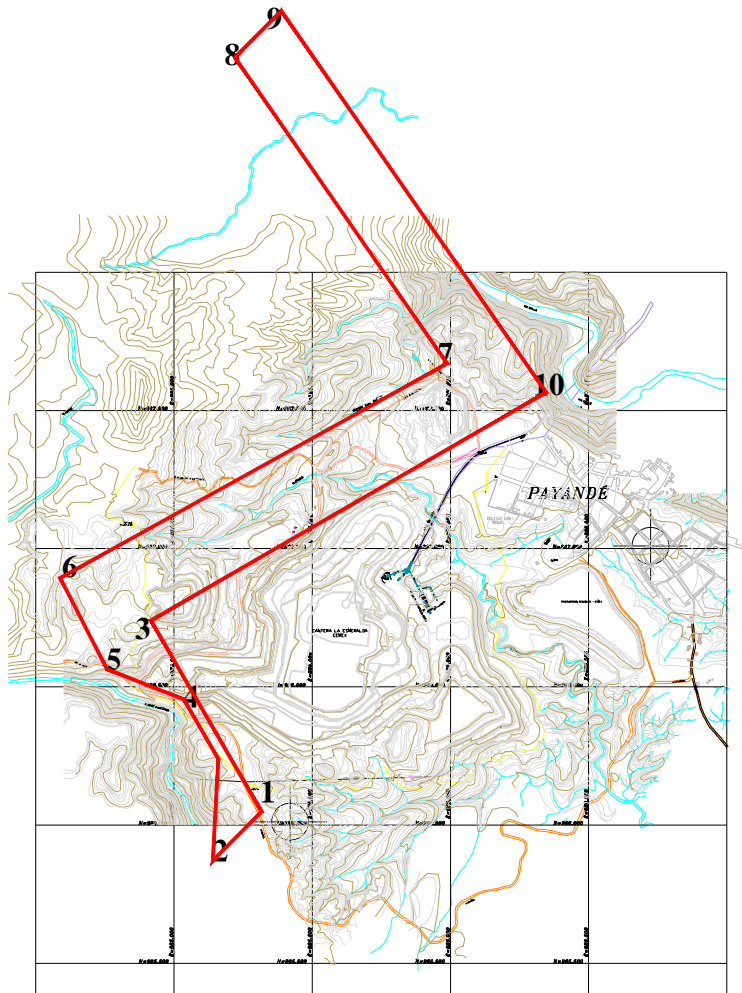
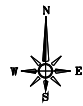


Este último sí corresponde a una solicitud de remoción de arboles aislados, toda vez que con su remoción no se pretende hacer un cambio en el uso del suelo. Su remoción responde a una

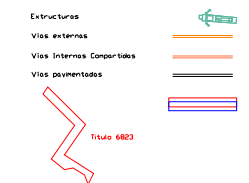
mejora en las condiciones de la visual de tránsito en el tramo del camino veredal que actualmente comparte la operación minera con la comunidad del corregimiento de Payandé, esto como consecuencia de un incidente vial presentado en el mes de septiembre de 2021 en donde se vieron afectados motociclistas que transitan por este tramo del camino, lo cual lleva a hacer mejoras necesarias para mejorar las condiciones de seguridad del camino sin que esta remoción cambie el uso del suelo en esta superficie. Por lo que la solicitud sí se ajusta a las condiciones que señalan la aplicabilidad de la norma frente a la solicitud de árboles aislados en un volumen inferior a 20 m³.

A continuación, se muestra evidencia del incidente presentado que justifica la necesidad de la remoción de los árboles aislados en un volumen inferior a 20 m³.

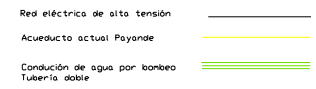




Convenciones Específicas



Convenciones Generales



COORDENADAS PLANAS DE GAUSS 4REA DEFINITIVA DE EXPLORACIÓN

LADO	DE	A	NIS	GRADO	MINUTOS	SEG.	E/W	METROS	CMS
PA	1	1	S	55	38	00,00	W	1704	89
1	2	N	29	49	44,00	W	800	0	
2	3	N	80	1	30,00	E	1650	0	
3	4	N	34	44	01,00	W	1689	0	
4	5	S	45	0	0,00	W	238	42	
5	6	S	34	44	01,00	E	1347	07	
6	7	S	81	1	14,00	W	1600	0	
7	8	S	27	0	0,00	E	570	0	
8	8	S	60	30	0,00	E	300	0	
9	10	S	30	0	0,00	E	260	0	
10	11	S	3	12	00,00	W	867	88	
11	1	N	45	0	0,00	E	250	0	



PLANCHA IGAC 245-III-C

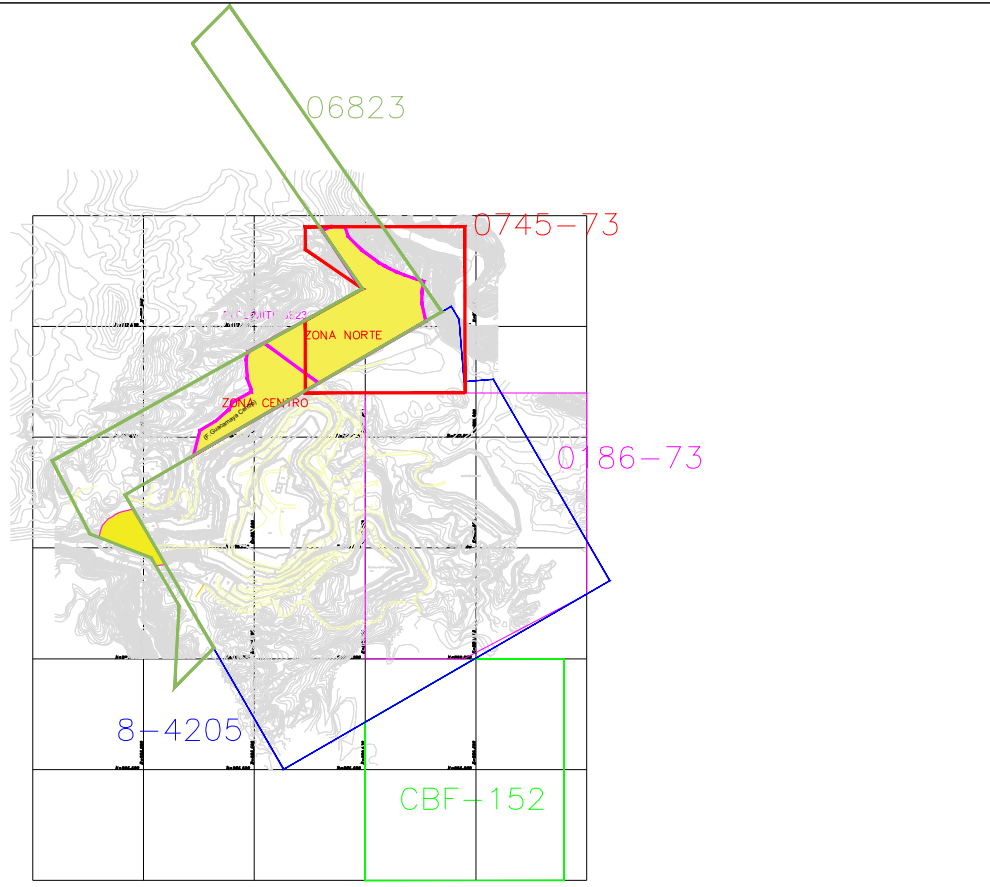
Datum Horizontal 74° 04' 51.30" W

4° 35' 56.57" N

Falso Origen 1'000.000 E 1'000.000 N



Nombre del Mapa: Delimitación definitiva área título minero		Escala gráfica: 		Escala: 1:5000							
Número del título: 8-6823	Contiene: Polígono definitivo Contrato de Concesión con curvas de nivel cada dos metros ríos, drenajes, vías, redes eléctricas e infraestructura minera		Corregimiento: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima						
Nombre del titular: Cemex Colombia S.A 		Tipo de Título: Contrato de concesión		Nombre de la mina: La Esmeralda							
Fecha: <table border="1"><tr><td>Día</td><td>Mes</td><td>Año</td></tr><tr><td>01</td><td>03</td><td>2018</td></tr></table>	Día	Mes	Año	01	03	2018	Anexo 1 - Plano 1 de 27	Levantó: Jose Yesid Sánchez	Elaboró: Ing. Jose R Iguaran M., MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:	
Día	Mes	Año									
01	03	2018									



CONVENCIONES ESPECÍFICAS



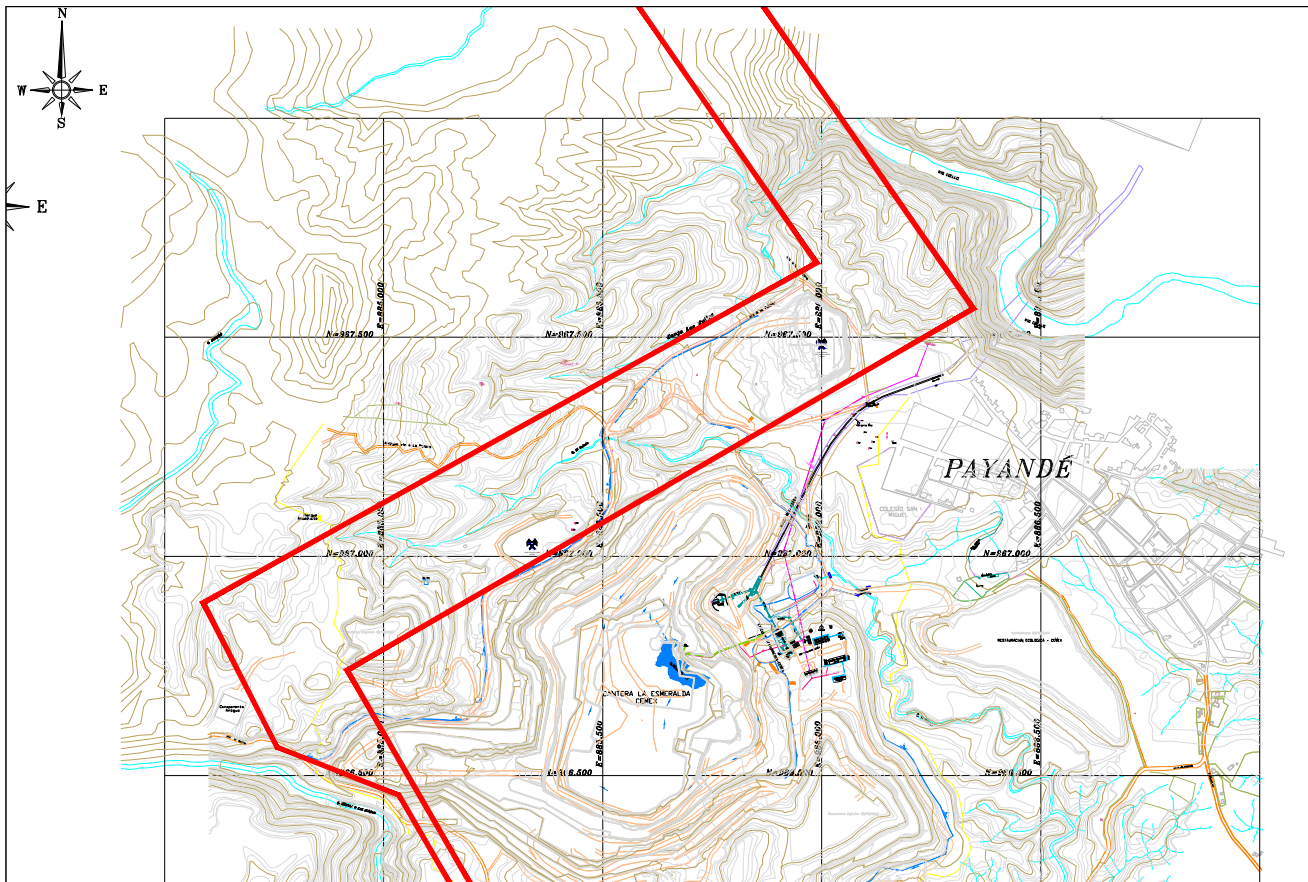
Pit 6823

CONVENCIONES GENERALES





- Límite Contrato Concesión 0186-73
- Límite Contrato Concesión 8-4205
- Límite Contrato Concesión 06823
- Límite Contrato Concesión 0745-73
- Límite Licencia Explotación CBF-152





























Nombre del Mapa: Polígonos de Concesión y Zonificación Minera		Escala Gráfica: 0m 100m 500m 1000m 2000m		Escala: 1:10000	
Número del Título: 8-4205, 0186-73, CBF- 152, 0745-73, 06823		Contiene: Polígonos de Concesión y Limite de Tajo Minero		Vereda: Payandé	Municipio: San Luis
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A		Tipo de Título: Contrato de Concesión		Nombre de la Mina: La Esmeralda	
Fecha: 01/05/2018	Anexo 1 - Plano 2 de 27			Elaboró: Ing. Jose R.Iguaran M._MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:



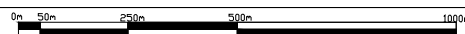

CONVENCIONES ESPECÍFICAS

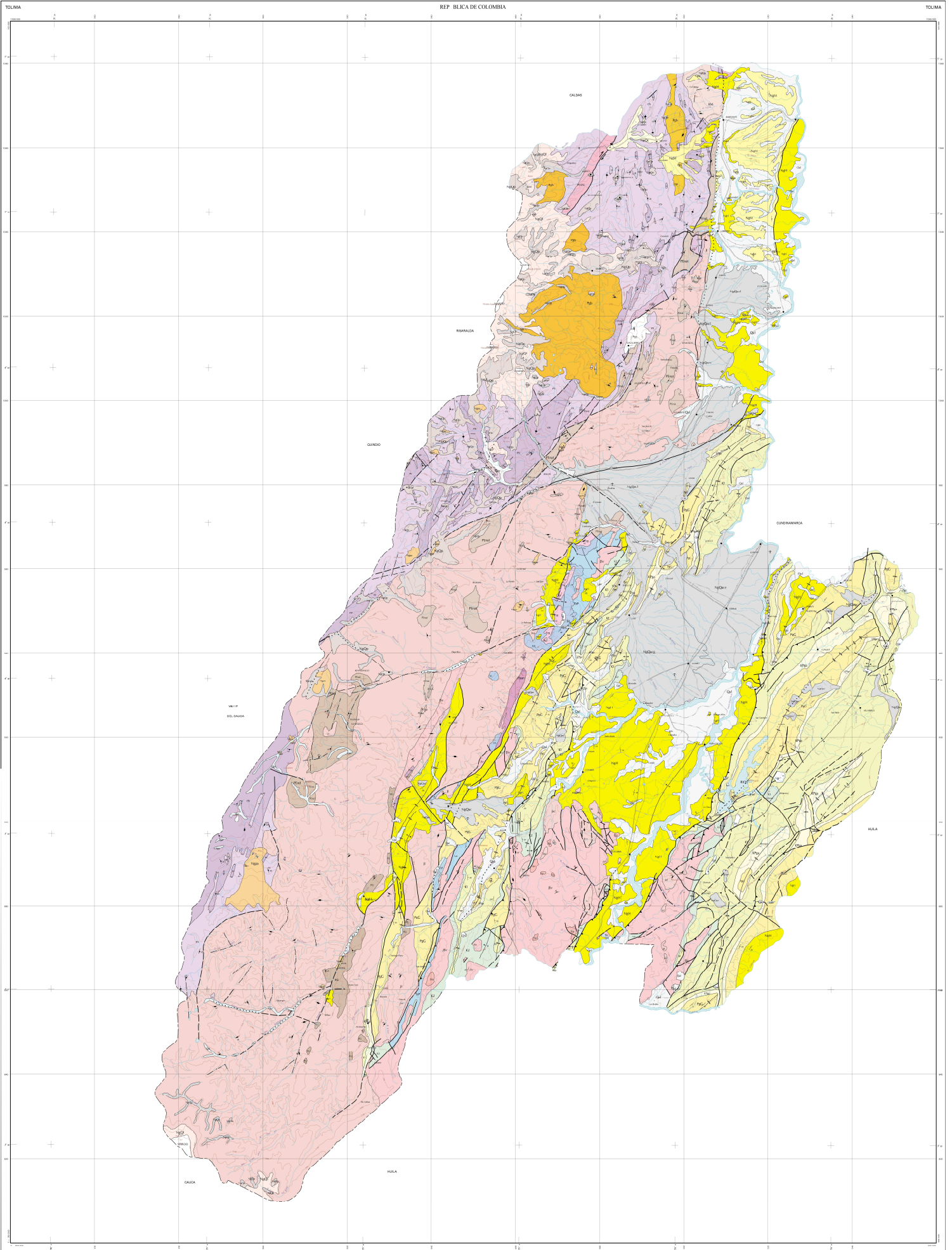
-  Curva de Nivel
-  VIAS DE ACCESO
-  OBRAS PARA EL MANEJO DE AGUAS
-  POLIGONO DE CONCESIÓN

CONVENCIONES GENERALES

- MINERIA, VIAS Y AMBIENTE**
 -  Estructuras mineras (topografía)
 -  Vías nuevas mineras
 -  Vías internas Compañías
 -  Vías externas
 -  Reductores de velocidad
 -  Vía señalada
 -  Cerca línea arroyo
 -  Cerca mazon interna
 -  Señales de tránsito vehicular
- ENERGIA**
 -  Red eléctrica de alta tensión
 -  Red eléctrica trifásica común
 -  Calleado cubierto sobre arroyo
 -  Calleado cubierto sobre paso
 -  Calleado cubierto en terrazo
 -  Puentes de concreto
 -  Puentes de madera
- AGUAS Y FLUIDOS**
 -  Acueducto actual (Pavero)
 -  Compuerta de agua por tubería
 -  Caudalímetro
 -  Puntos en concreto
 -  Buzo (Cuarto)
 -  Bocanapa
 -  Asentamiento
 -  Distribuidores y administradores
 -  Cortes
 -  Dirección del agua



Nombre del Mapa: Mapa Topográfico del area de interés		Escala Gráfica: 		Escala: 1:5000	
Número del Título: 6823	Contiene: Localización de Instalaciones Mineras, Estructuras, Drenajes y Vías de Acceso	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A. 		Contrato de Concesión		Nombre de la Mina: La Esmeralda	
Fecha: 01 05 2018 <small>Dia Mes Año</small>	Anexo 1 - Plano 3		Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran Manjarres_MAT No 15217126974 BYC.		Observaciones:



CONTORES Y FALLAS	ESTRUCTURAS PLEGADAS	UNIDADES METEÓRICAS EN ROCAS SEDEMENTARIAS	DATOS DE POTENCIOLOGÍA	DIALASAS	BASE CARTOGRAFICA
<ul style="list-style-type: none"> Contorno de relieve Falla definida Falla indefinida Falla oculta Falla normal o de desplazamiento Construcción topográfica 	<ul style="list-style-type: none"> Pliegue Sección rotada Anticlinal Anticlinal rotado 	<ul style="list-style-type: none"> Capa volcánica Capacitativa Provolcánica 	<ul style="list-style-type: none"> 10' y 20' 30' y 45' 	<ul style="list-style-type: none"> Dielina inclinada Construcción especial 	<ul style="list-style-type: none"> Red Anillo Centro geográfico Centro del parámetro Calles Provincias Unidad de departamento Área censal Municipio Campesinado Submunicipio



ÍNDICE DE LOCALIZACIÓN

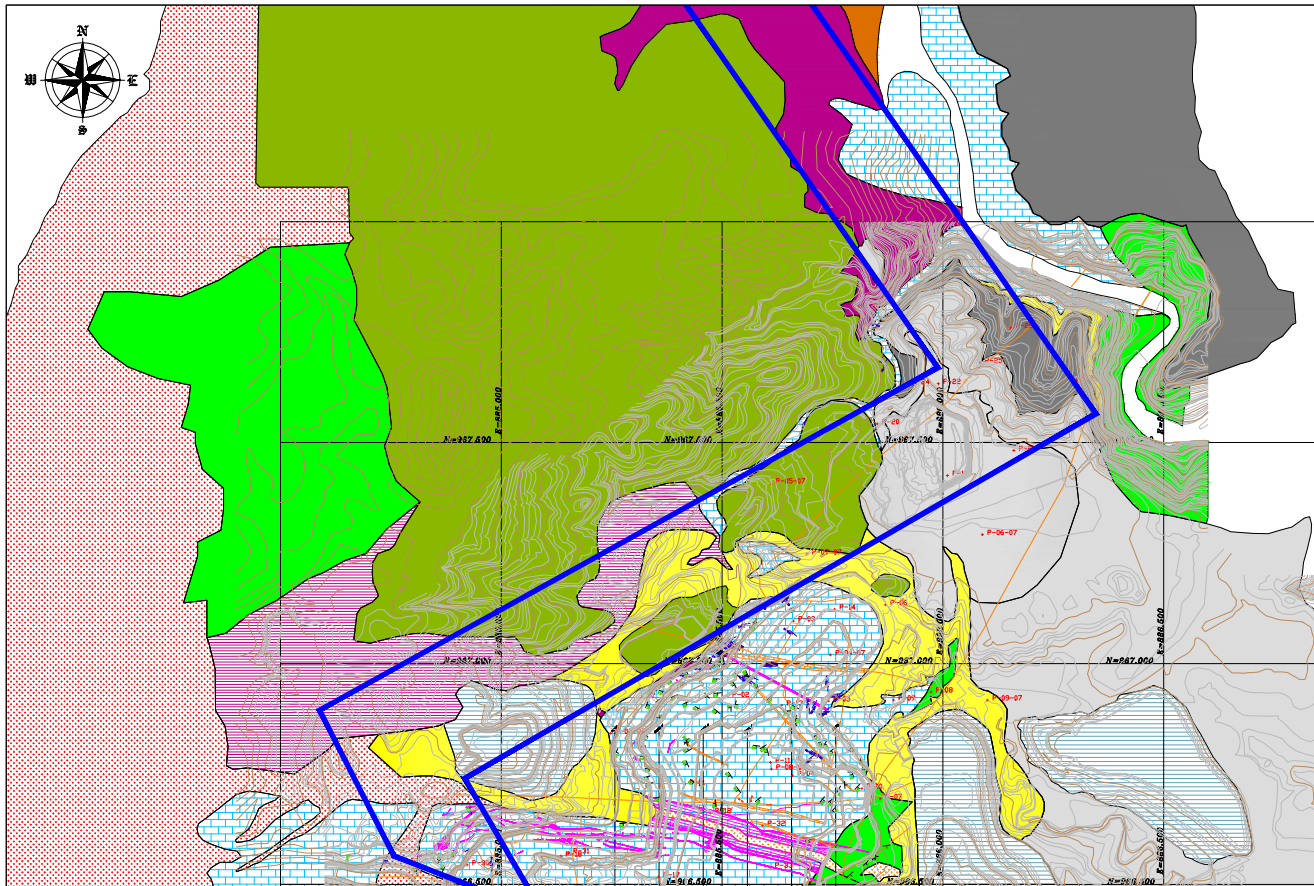
INFORMACIÓN EN PROCESO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
 Instituto de Investigaciones en Geotecnia, Minería y Química INGEOMINAS

Geología del Departamento de TOLIMA
 Elaborado por
 Gabriel Rodríguez Gaviria y Alberto Muñoz Tola

1999 INGEOMINAS

Recopilado con base en la licencia Aprobación del R.M.C. - 196
 Proyecto: Geología de Tolima (Escala 1:250,000) - 1999
 Fecha de actualización: 21 de Mayo de 2010, 17:23:27
 Documento: Geología de Tolima - 1 - 1999



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

LEYENDA GEOLÓGICA

CUATERNARIO	Qt
ALUVION	Qal
CONJUNTO DE ARENISCAS Y CONGLOMERADOS (FORMACION HONDA)	Tac
CONJUNTO DE CALICHE	Tc
FORMACION SALDARA	Js
FORMACION PAYANDE	Pv
GRANDIORITA (INTRUSION IGNEA)	Dg
ANESITA (INTRUSION IGNEA)	Da
FORMACION LUISA	Pl
ARENISCAS	A
ESCOBRERA	Es

CONVENCIONES GEOLÓGICAS

CONTACTOS GEOLÓGICOS

—	Contacto litológico definido
- - -	Contacto litológico no definido

ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

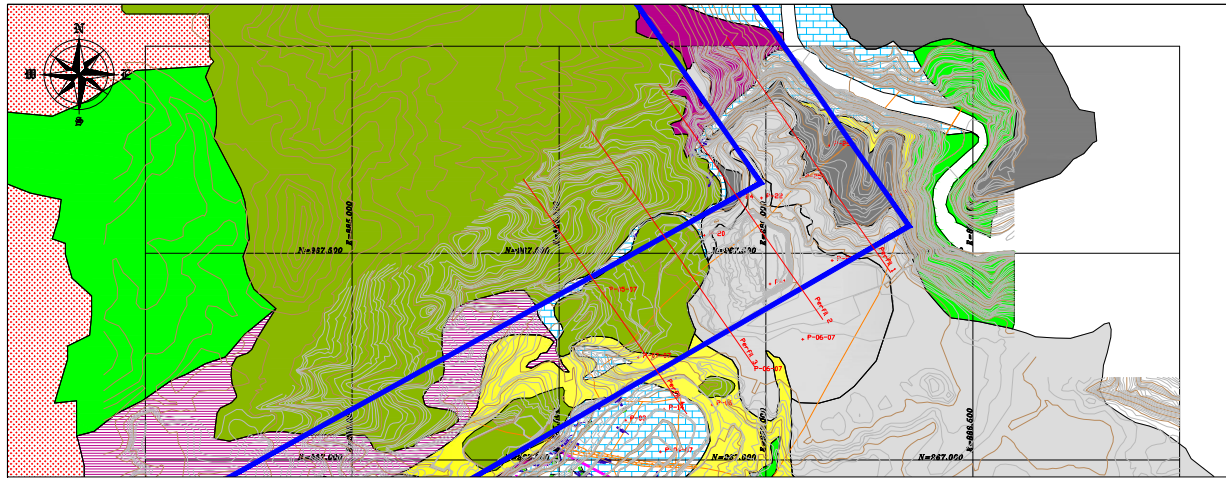
—	Fallas Principales
- - -	Fallas Principales con posición aproximada
+	Anticlinal
+	Sinclinal
↘	Buzamiento

CONVENCIONES GENERALES

—	CURVA DE NIVEL INDICE
—	CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
—	LIMITE CONTRATO 4205
—	CARRETERA SIN PAVIMENTAR
—	LIMITE MUNICIPAL
—	RIO PRINCIPAL
—	RIO SECUNDARIO - QUEBRADA
BP	POBLACION Y CONSTRUCCIONES
●	MUNICIPIO



Nombre del Mapa: Delimitación Cartografica del área		Escala Gráfica: 0m 50m 250m 500m 1000m		Escala: 1:5000	
Número del Título: 6823	Contiene: Modelo Geológico del Yacimiento	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A	Tipo de Título: Contrato de Concesión	Nombre de la Mina: La Esmeralda			
Fecha: 01 05 2015	Anexo 1 - Plano 5 de 27	Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran_MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:		



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

LEYENDA GEOLÓGICA

CUATERNARIO	Qt
ALUVION	Qal
CONJUNTO DE ARENISCAS CONGLOMERADAS (FORMACIÓN HONDA)	Tac
CONJUNTO DE CALICHE	Tc
FORMACION SALDARA	Js
FORMACION PAYANDE	Py
GRANODIORITA (INTRUSION IGNEA)	Dg
ANDESITA (INTRUSION IGNEA)	Da
FORMACION LUISA	Pl
ARENISCAS	Es
ESCOMBRERA	Es

CONVENCIONES GEOLÓGICAS

CONTACTOS GEOLÓGICOS

	Contacto litológico definido
	Contacto litológico no definido

ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

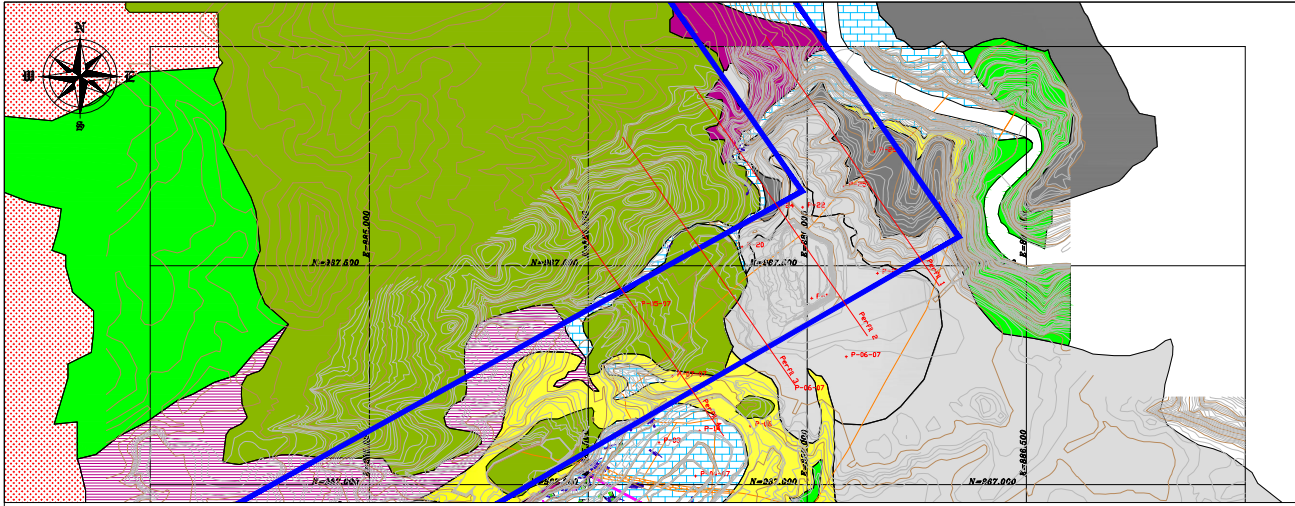
	Fallas Principales
	Fallas Principales con posición aproximada
	Anticlinal
	Sinclinal
	Buzamiento

CONVENCIONES GENERALES

	CURVA DE NIVEL INDICE
	CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
	LIMITE CONTRATO 4285
	CARRERA SIN PAVIMENTAR
	LIMITE MUNICIPAL
	RIO PRINCIPAL
	RIO SECUNDARIO - QUEBRADA
	POBLACION Y CONSTRUCCIONES
	MUNICIPIO



Nombre del Mapa: Delimitación Cartografica del área		Escala Gráfica:		Escala: 1:5000	
Número del Título: 6823	Contiene: Perfil geológico	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A	Tipo de Título: Contrato de Concesión	Nombre de la Mina: La Esmeralda			
Fecha:	Anexo 1 - Plano 6	Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran,_MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:		



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

LEYENDA GEOLÓGICA

CUATERNARIO	Qt
ALUVION	Qal
CONJUNTO DE ARENSCAS Y CONGLOMERADOS (FORMACION HONDA)	Tac
CONJUNTO DE CALICHE	Tc
FORMACION SALDARA	Js
FORMACION PAYANDE	PY
GRANODIORITA (INTRUSION IGNEA)	DG
ANDESITA (INTRUSION IGNEA)	DA
FORMACION LUISA	PL
ARENSCAS	Es
ESCOMBRERA	Es

CONVENCIONES GEOLÓGICAS

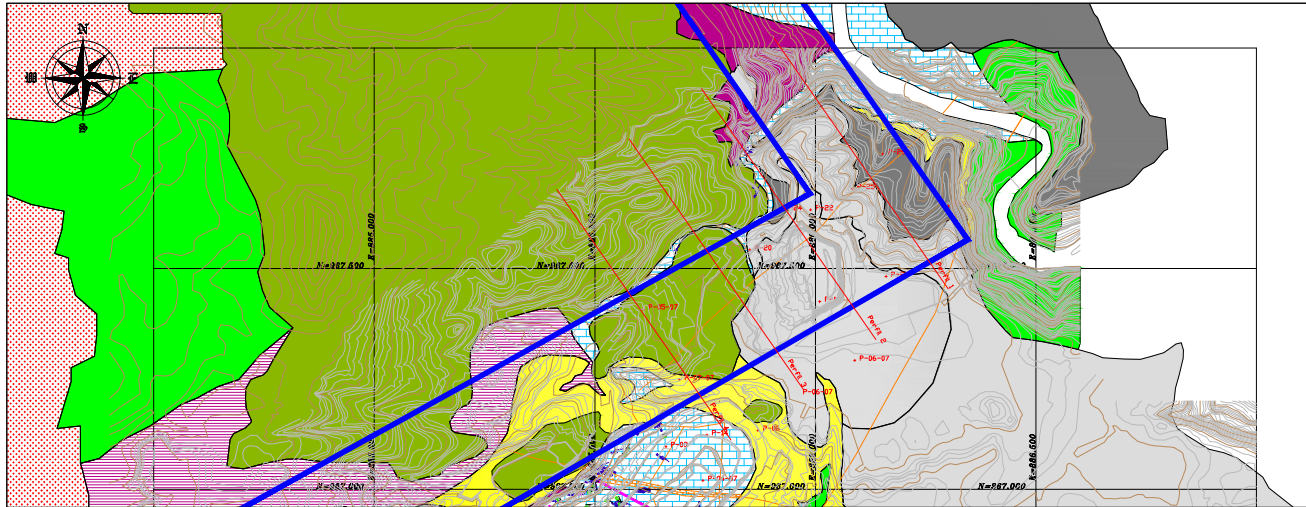
CONTACTOS GEOLÓGICOS	
	Contacto litológico definido
	Contacto litológico no definido
ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS	
	Fallas Principales
	Fallas Principales con posición aproximada
	Anticlinal
	Sinclinal
	Buzamiento

CONVENCIONES GENERALES

	CURVA DE NIVEL INDICE
	CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
	LIMITE CONTRATADO 4205
	CARRETERA SIN PAVIMENTAR
	LIMITE MUNICIPAL
	RIO PRINCIPAL
	RIO SECUNDARIO - QUEBRADA
	POBLACION Y CONSTRUCCIONES
	MUNICIPIO



Nombre del Mapa: Delimitación Cartografica del área		Escala Gráfica:		Escala: 1:5000	
Número del Título: 6823	Contiene: Modelo Geológico del Yacimiento	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A.	Tipo de Título: Contrato de Concesión	Nombre de la Mina: La Esmeralda			
Fecha: 01/05/2015 <small> Día Mes Año</small>	Anexo 1 - Plano 5 de 27	Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran,_MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:		



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

LEYENDA GEOLOGICA

CUATERNARIO	Qt
ALUVION	Qal
CONJUNTO DE ARENISCAS Y CONGLOMERADOS (FORMACION HONDA)	Iac
CONJUNTO DE CALICHE	Ic
FORMACION Saldara	Is
FORMACION PAYANDE	PY
GRANODIORITA (INTRUSION IGNEA)	DG
ANDESITA (INTRUSION IGNEA)	DA
FORMACION LUISA	PL
ARENISCAS	Es
ESCOBRERA	Es

CONVENCIONES GEOLOGICAS

CONTACTOS GEOLOGICOS

—	Contacto litologico definido
- - -	Contacto litologico no definido

ESTRUCTURAS GEOLOGICAS

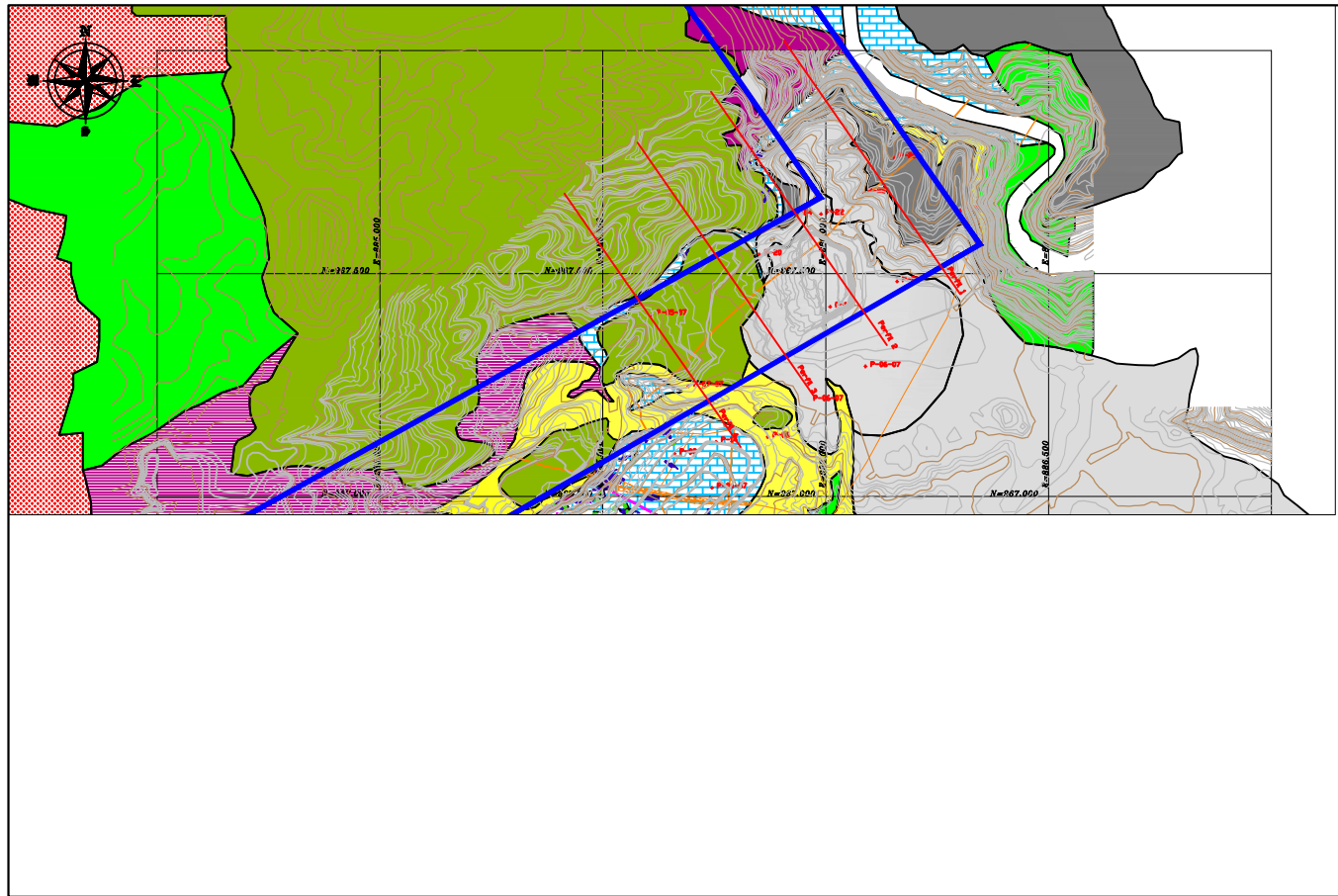
—	Fallas Principales
- - -	Fallas Principales con posición aproximada
∩	Anticlinal
∪	Sinclinal
↘	Buzamiento

CONVENCIONES GENERALES

—	CURVA DE NIVEL INDICE
- - -	CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
—	LIMITE CONTRATO 4203
- - -	CARRERA SIN PAVIMENTAR
- - -	LIMITE MUNICIPAL
—	RIO PRINCIPAL
- - -	RIO SECUNDARIO - QUEBRADA
□	POBLACION Y CONSTRUCCIONES
●	MUNICIPIO



Nombre del Mapa: Delimitación Cartografica del área		Escala Gráfica: 0m 50m 250m 500m 1000m		Escala: 1:5000	
Número del Título: 6823	Contiene: Modelo Geológico del Yacimiento	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A	Tipo de Título: Contrato de Concesión	Nombre de la Mina: La Esmeralda			
Fecha: 01/05/2015	Anexo 1 - Plano 5 de 27	Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran_MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:		



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

LEYENDA GEOLÓGICA

CUATERNARIO	Qt
ALUVION	Qal
CONJUNTO DE ARENISCAS Y CONGLOMERADOS (FORMACIÓN HONDA)	Iae
CONJUNTO DE CALICHE	Tc
FORMACION SALDARA	Js
FORMACION PAYANDE	PY
GRANDIORHTA (INTRUSION IGNEA)	DIS
ANDESITA (INTRUSION IGNEA)	DA
FORMACION LUISA	PL
ARENISCAS	ARE
ESCOMBRERA	Es

CONVENCIONES GEOLÓGICAS

CONTACTOS GEOLÓGICOS

	Contacto litológico definido
	Contacto litológico no definido

ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

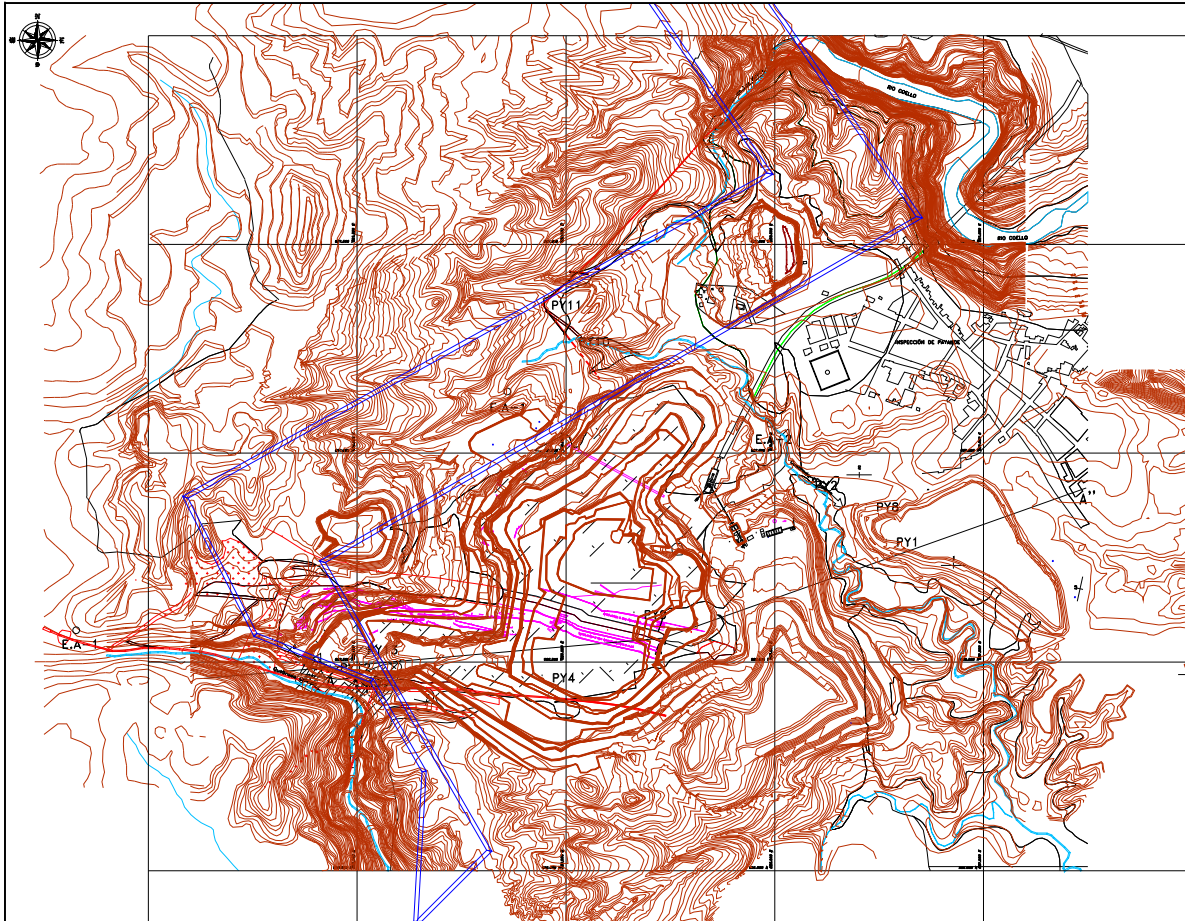
	Fallas Principales
	Fallas Principales con posición aproximada
	Anticlinal
	Sinclinal
	Buzamiento

CONVENCIONES GENERALES

	CURVA DE NIVEL INDICE
	CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
	LIMITE CONTRATO 4805
	CARRETERA SIN PAVIMENTAR
	LIMITE MUNICIPAL
	RIO PRINCIPAL
	RIO SECUNDARIO - QUEBRADA
	POBLACION Y CONSTRUCCIONES
	MUNICIPIO



Nombre del Mapa: Delimitación Cartografica del área		Escala Gráfica:		Escala: 1:5000	
Número del Título: 6823	Contiene: Modelo Geológico del Yacimiento	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A	Tipo de Título: Contrato de Concesión	Nombre de la Mina: La Esmeralda			
Fecha:	Anexo 1 - Plano 5 de 27	Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran_MAT No 15217126974 BYC.		Observaciones:	



Convenciones Específicas

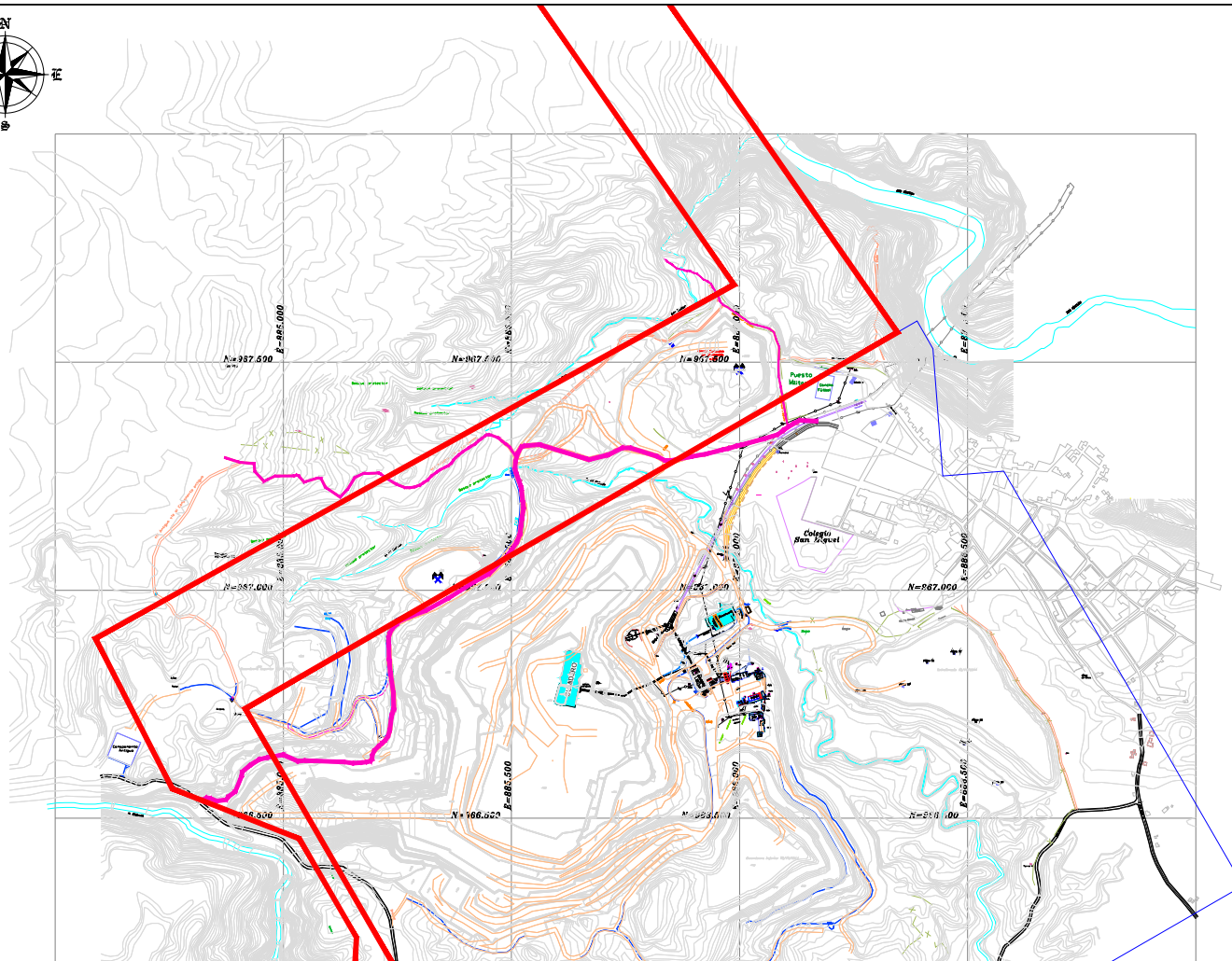
- ACUÍFOS POROSIDAD PRIMARIA
- ACUÍFOS POROSIDAD SECUNDARIA
- ACUÍFOS - ACUICIONES
- ACUÍFOS
- ZONAS CON FRACTURAMIENTO
- ANEANTAL
- SEY 1
- PUNTO DE MUESTREO BENTÓNEO
- FLUJO SUBSUFRENEO

Convenciones Generales

- DRENAJES
- CURVA DE NIVEL
- POBLACION
- CASA
- VIAS
- CONTRATO DE CONCESION



Nombre del Mapa: Hidrogeología		Escala gráfica: 0m 50m 250m 500m 1000m		Escala: 1:5000							
Número del título: 6823		Contiene: Hidrogeología área de interés		Corregimiento: Payandé							
Nombre del titular: Cemex Colombia S.A.		Tipo de Título: Contrato de concesión		Municipio: San Luis							
Fecha: <table border="1"><tr><td>Día</td><td>Mes</td><td>Año</td></tr><tr><td>01</td><td>05</td><td>2018</td></tr></table>		Día	Mes	Año	01	05	2018	Anexo 1 - Plano 10		Departamento: Tolima	
Día	Mes	Año									
01	05	2018									
Levantó: Jose Yesid Sánchez		Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M. MAT No 152171-26974 BYC.		Observaciones:							



Convenciones Específicas

- 1 Oficinas
- 2 Taller
- 3 Cuarto eléctrico o subestación
- 4 Almacén
- 5 Vestier
- 6 Baños
- 7 Cuarto de aceites
- 8 Trampa de Grasas
- 9 Kiosco
- 10 Antiguo motor para riegos
- 11 Parquedera de volquetes
- 12 Combustible
- 13 Pila pulmón
- 14 Banda transportadora
- 15 Tanque de agua potable
- 16 Trituradora primaria
- 17 Antena
- 18 Vadeén
- 19 Puente

Convenciones Generales

- MINERIA, VIAS Y AMBIENTE**
- Vías internas
 - Vías internas compartidas
 - Servidumbre de tránsito
 - Vías externas
 - Vías antiguas
 - Reductores de velocidad
 - Vía peatonal
 - Cerca lineal propiedad
 - Cerca división interna
 - Sentido de tránsito vehicular
- ENERGIA**
- Red eléctrica de alta tensión
 - Red eléctrica trifásica aerea
 - Cableado cubierto sobre banda
 - Cableado cubierto sobre piso
 - Cableado cubierto enterrado
 - Postes de concreto
 - Postes alumbrado
- AGUAS Y FLUIDOS**
- Acueducto actual Payandé
 - Conducción de agua por bombeo
 - Tuberío doble
 - Puente en concreto
 - Box Couvert
 - Gaviones
 - Acanturrios
 - Desarenadores y sedimentadores
 - Cunetas
 - Dirección del agua



Nombre del Mapa: Descripción y Localización de las Instalaciones y obras de Minería_General

Escala gráfica: 0m 50m 250m 500m 1000m

Escala: 1:5000

Número del título: 6823

Contiene: Estructuras, redes eléctricas, drenajes, vías de transporte interno lagunas de sedimentación y suministro de agua

Corregimiento: Payandé

Municipio: San Luis

Departamento: Tolima

Nombre del Titular: **Cemex Colombia S.A**



Tipo de Título: Contrato de concesión

Nombre de la mina: La Esmeralda

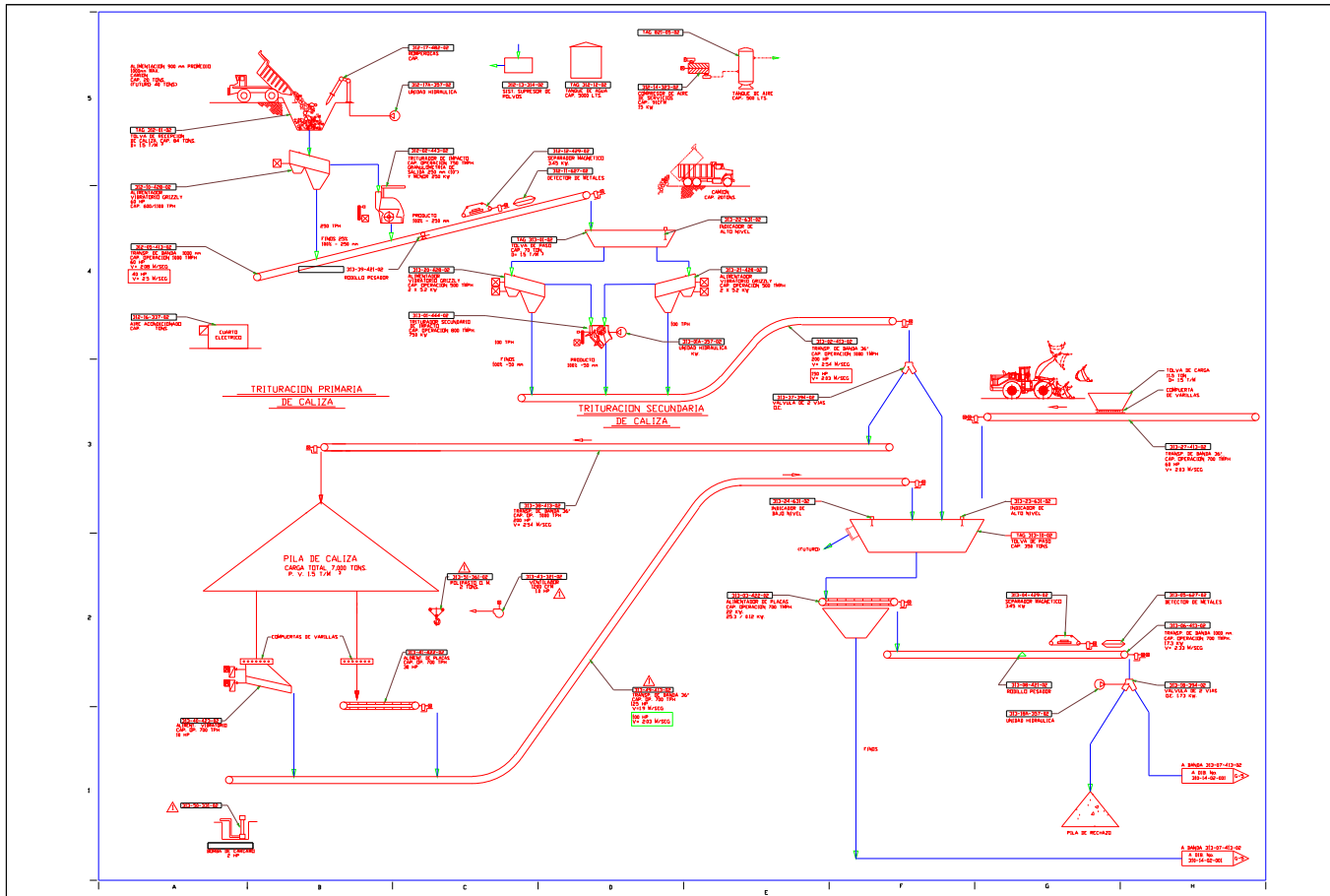
Fecha: Día 01 Mes 05 Año 2018

Anexo 1 - Plano 12

Levantó: Jose Camacho

Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M_MAT No 15217126974 BYC.

Observaciones:



CONVENCIONES ESPECIFICAS

- EQUIPO
 - FLUJO
 - - - AIRE O GAS
 - EQUIPO RELOCALIZADO
 - EQUIPO EXIST.
 - DATOS ANTERIORES
- PENDIENTE

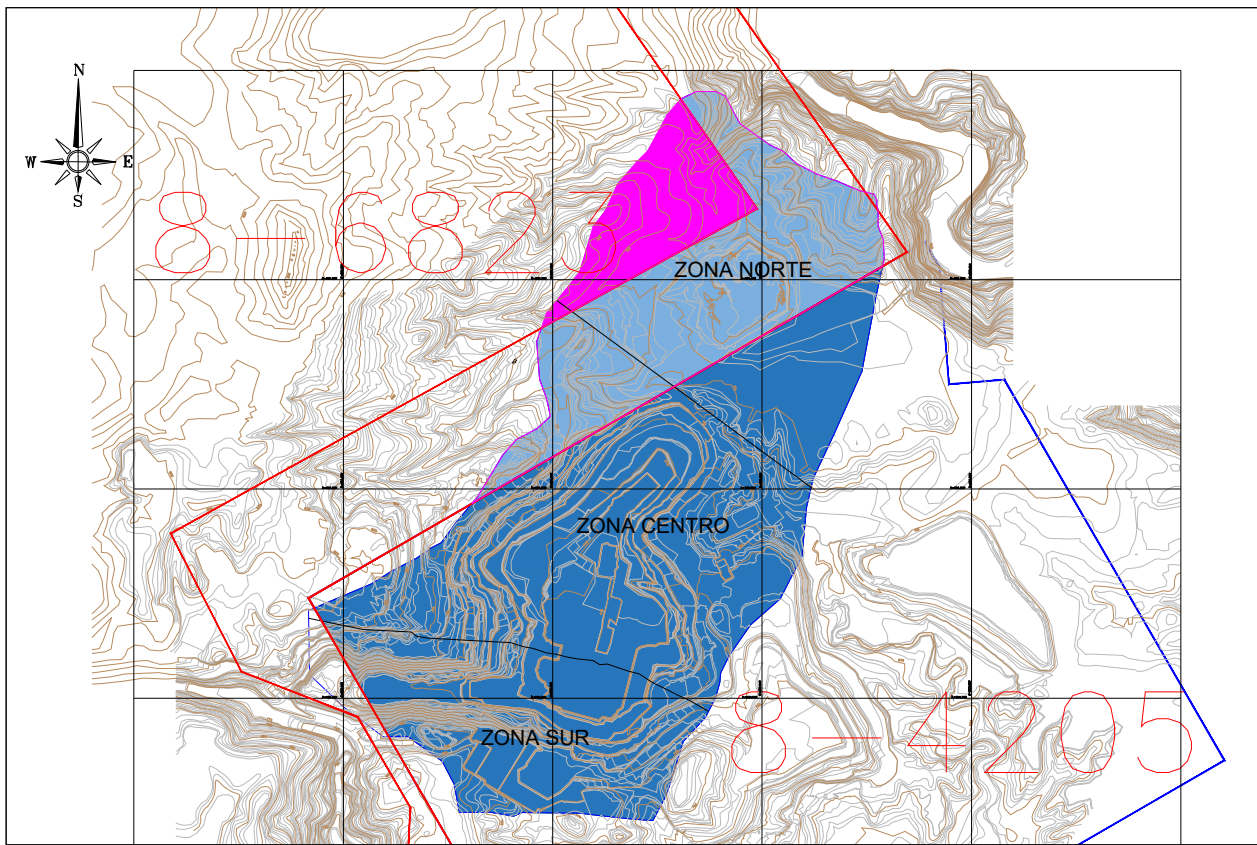
NOMENCLATURA :

- O.N. = OPERACION NEUMATICA
- O.E. = OPERACION ELECTRICA
- O.M. = OPERACION MANUAL
- ACFM = PIES CUBICOS POR MIN. ACTUALES
- TMPH = TON. METRICAS POR HORA

CONVENCIONES GENERALES



Nombre del Mapa: Flujograma Trituración Primaria, Secundaria y Transp. en Banda		Escala Gráfica: Sin escala		Escala: Adimensional	
Número del Título: 6823	Contiene: Equipos y parámetros de operación que intervienen en la trituración y transporte de caliza a planta Caracolito		Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A.	Tipo de Título: Contrato de Concesión		Nombre de la Mina: La Esmeralda		
Fecha: 01/05/2018	Anexo 1 - Plano 13		Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M._MAT No 15217126974 BYC		Observaciones:



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

- Reservas Probadas
- Recursos Medidos
- Recursos Indicados




CONVENCIONES GENERALES

- CURVA DE NIVEL INDICE
- CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
- LIMITE CONTRATO 4205
- CARRETERA SIN PAVIMENTAR
- LIMITE MUNICIPAL
- RIO PRINCIPAL
- LIMITES ZONIFICACION








Nombre del Mapa: DISTRIBUCIÓN DE RESERVAS		Escala Gráfica:		Escala: 1:5000	
Número del Título: 8-4205, 8-6823	Contiene: Ubicación de Reservas	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A	Tipo de Título: Contrato de Concesión	Nombre de la Mina: La Esmeralda			
Fecha: 01/05/2018	Anexo 1 - Plano 14	Elaboró: Ing. Jose Rafael Igura M._MAT No 15217126974 BYC.		Observaciones:	

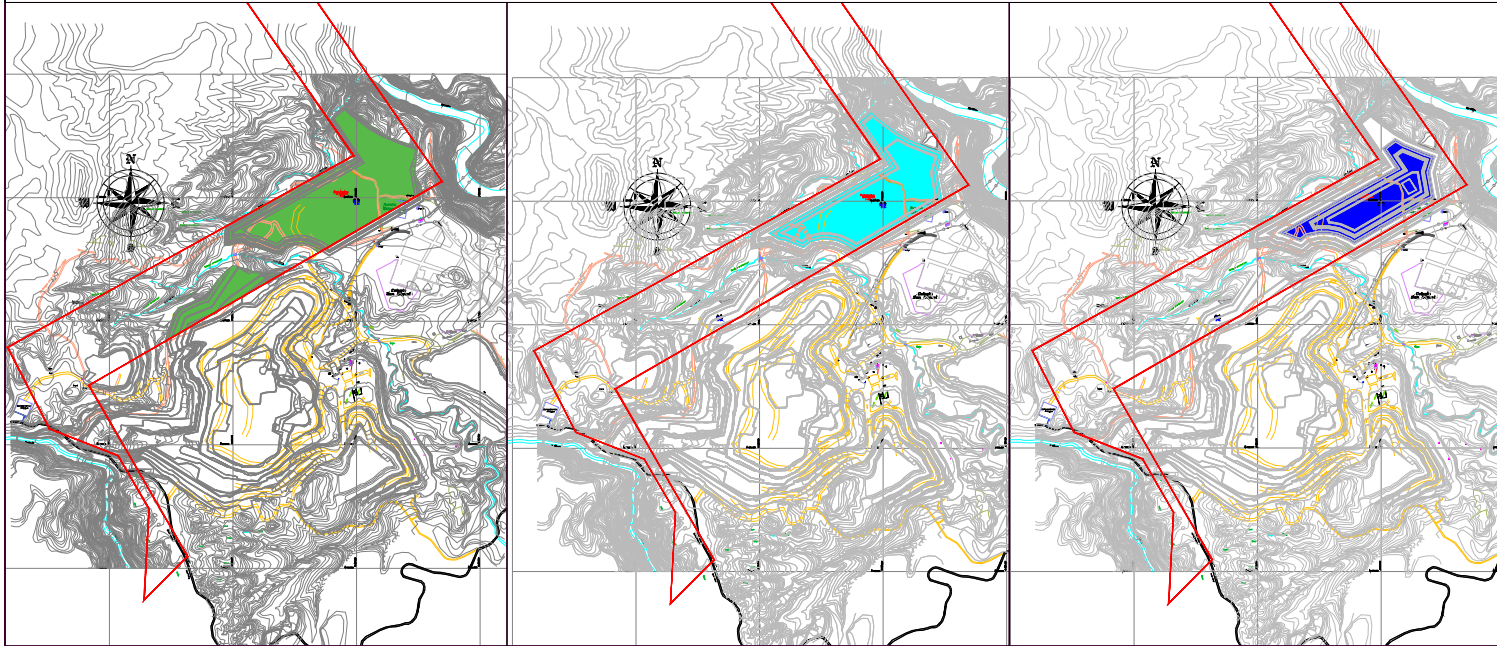
Convenciones Específicas

- ARD 10-FASE I 
- ARD 20-FASE II 
- ARD 30-FASE II 

TITULO MINERO 6823 

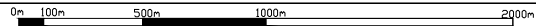
Convenciones Generales

- Vías mineras internas 
- Vías internas Compartidas 
- Servidumbre de Transito 
- Vías externas 
- Vías antiguas 
- Vía peatonal 
- Curvas de Nivel 



Nombre del Mapa: Plano Cronológico de Explotación

Escala gráfica:



Escala: 1:10.000


Número del título: 6823

Contiene: Secuencia de Explotación

Corregimiento: Payandé

Municipio: San Luis

Departamento: Tolima

Nombre del Titular: **Cemex Colombia S.A.** 

Tipo de Título: Contrato de concesión

Nombre de la mina: La Esmeralda

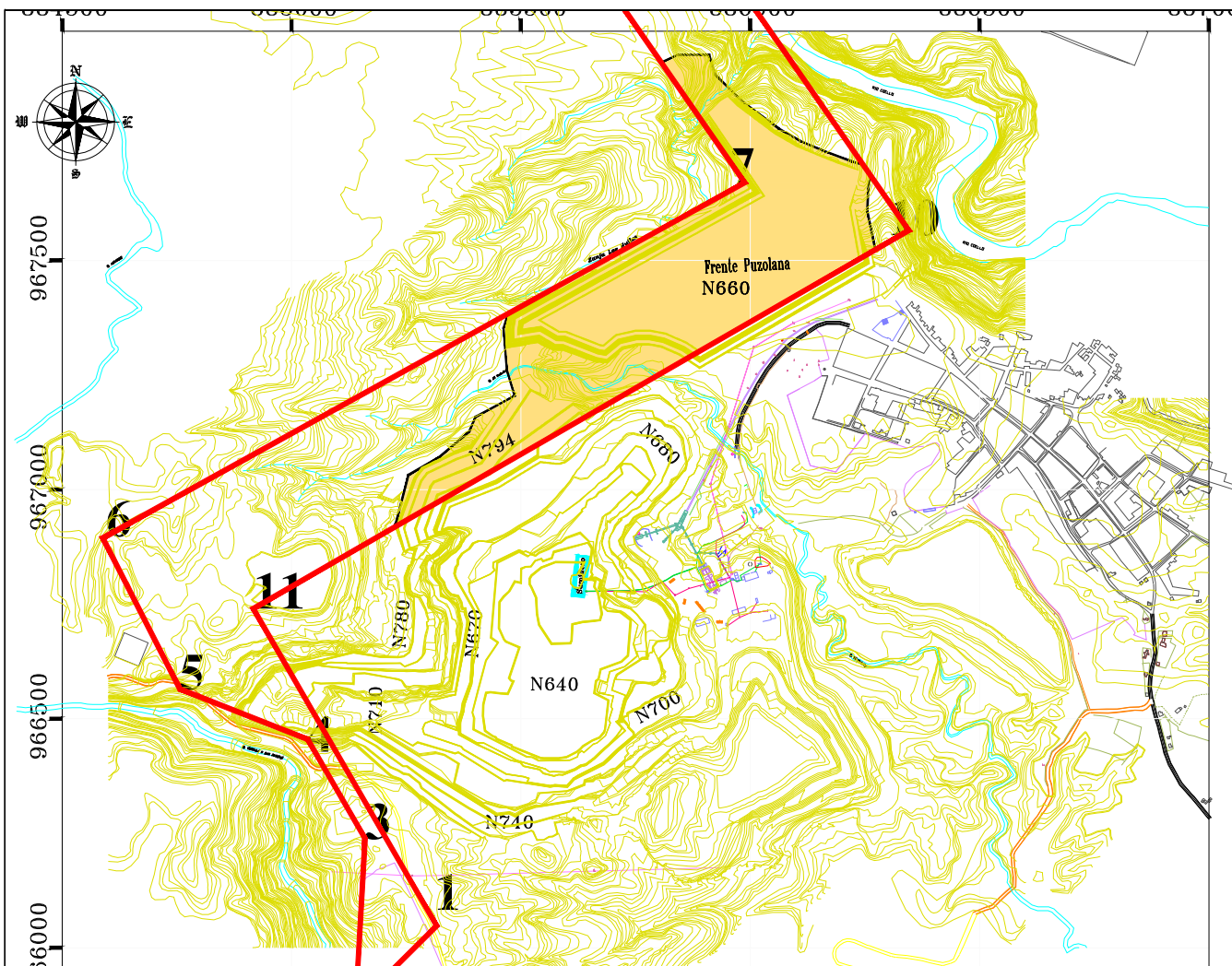
Fecha: Día **01** Mes **05** Año **2018**

Anexo 1 - Plano 15

Levantó: Jose Yesid Sánchez

Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M._MAT No 15217126974 BYC.


















Observaciones:



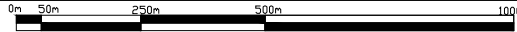

Convenciones Específicas

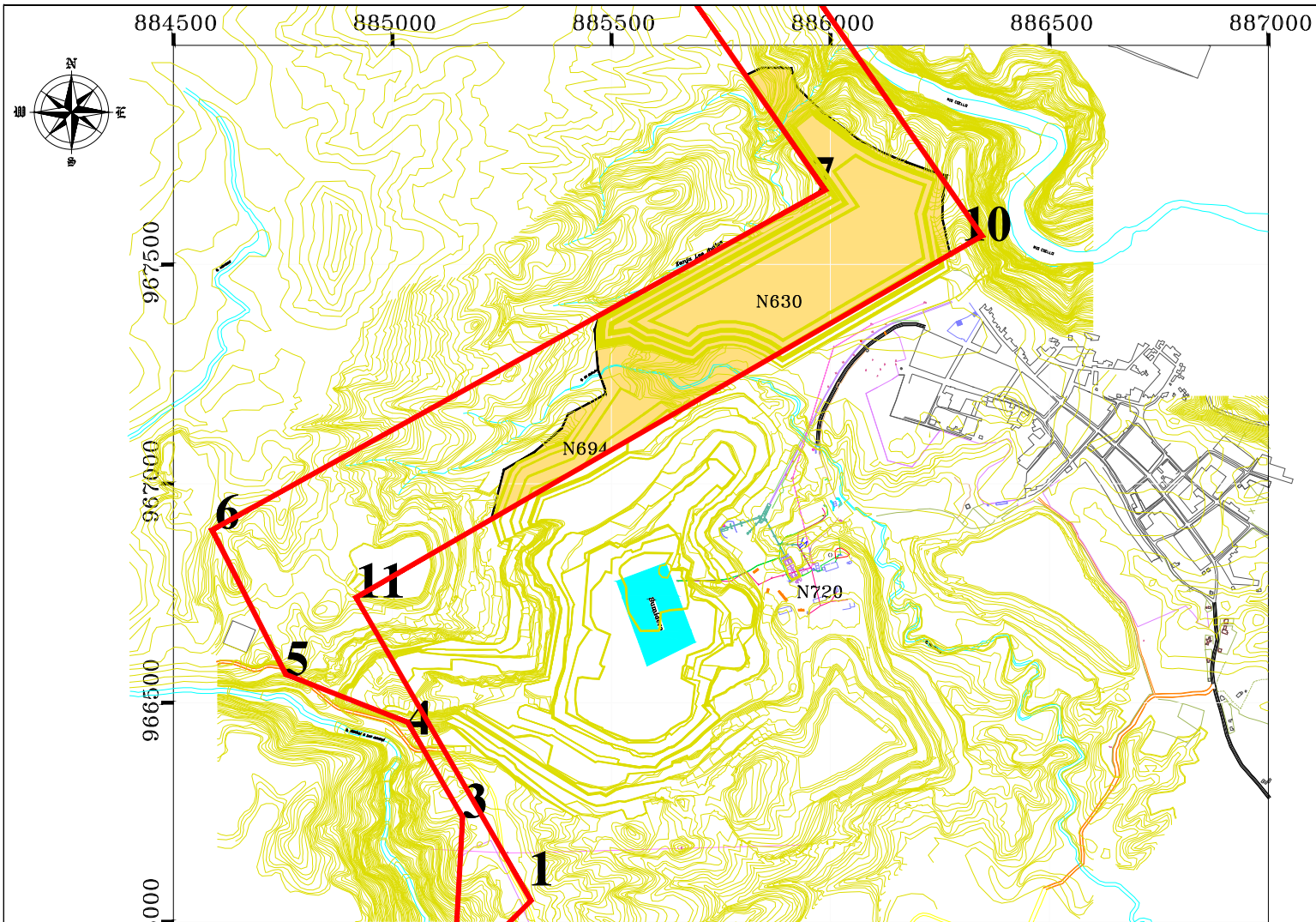
-  Límite de Tajo Final
-  Construcciones y poblado
-  Curva de Nivel
-  Área de Concesión 8-6823

Convenciones Generales

- MINERÍA, VÍAS Y AMBIENTE**
 -  Estructuras reducidas topográficamente
 -  Vía Payane - El Saitre
 -  Vías externas
 -  Reactores de velocidad
 -  Vía peatonal
 -  Cerca liviana propiedad
 -  Cerca división interna
- ENERGÍA**
 -  Red eléctrica de alta tensión
 -  Red eléctrica trifásica aerea
 -  Cableado cubierto sobre lasas
 -  Cableado cubierto sobre piso
 -  Cableado cubierto enterrado
 -  Postes de concreto
 -  Postes subterráneo
- AGUAS Y FLUIDOS**
 -  Tuberío enterrado
 -  Tuberío distribución
 -  Alcantarillas




















Nombre del Mapa: Secuencia de Explotación año 10 - Fase I		Escala gráfica: 		Escala: 1:5000						
Número del título: 6823	Contiene: Curvas de Nivel, estructuras, redes eléctricas, drenajes, lagunas de sedimentación y suministro de agua	Corregimiento: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima						
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A. 	Tipo de Título: Contrato de concesión	Nombre de la mina: La Esmeralda								
Fecha: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>Día</td><td>Mes</td><td>Año</td></tr><tr><td>01</td><td>05</td><td>2018</td></tr></table>	Día	Mes	Año	01	05	2018	Anexo 1 - Plano 16	Levantó: Jose Camacho	Elaboró: Ing. Jose R. Iguaran M., MAT No 15217126974 BYC	Observaciones:
Día	Mes	Año								
01	05	2018								



Convenciones Específicas

-  Límite de Tajo Final
-  Construcciones y poblado
-  Curva de Nivel
-  Área de Concesión 8-6823

Convenciones Generales

- MINERIA, VIAS Y AMBIENTE**
 -  Estructuras realizadas topográficamente
 -  Vía Payandé - El Saitre
 -  Vías externas
 -  Reductores de velocidad
 -  Vía peatonal
 -  Cerca lindero propiedad
 -  Cerca división interna
- ENERGIA**
 -  Red eléctrica de alta tensión
 -  Red eléctrica trifásica aérea
 -  Cableado cubierto sobre banda
 -  Cableado cubierto sobre piso
 -  Cableado cubierto enterrado
 -  Postes de concreto
 -  Postes alumbrado
- AGUAS Y FLUIDOS**
 -  Tubería enterrada
 -  Tubería distribución
 -  Inconteriales



Nombre del Mapa: Secuencia de Explotación año 20 - Fase II

Escala gráfica:



Escala: 1:5000

Número del título: 6823

Contiene: Curvas de Nivel, estructuras, redes eléctricas, drenajes lagunas de sedimentación y suministro de agua

Corregimiento: Payandé

Municipio: San Luis

Departamento: Tolima

Nombre del Titular: **Comex Colombia S.A.**



Tipo de Título: Contrato de concesión

Nombre de la mina: La Esmeralda

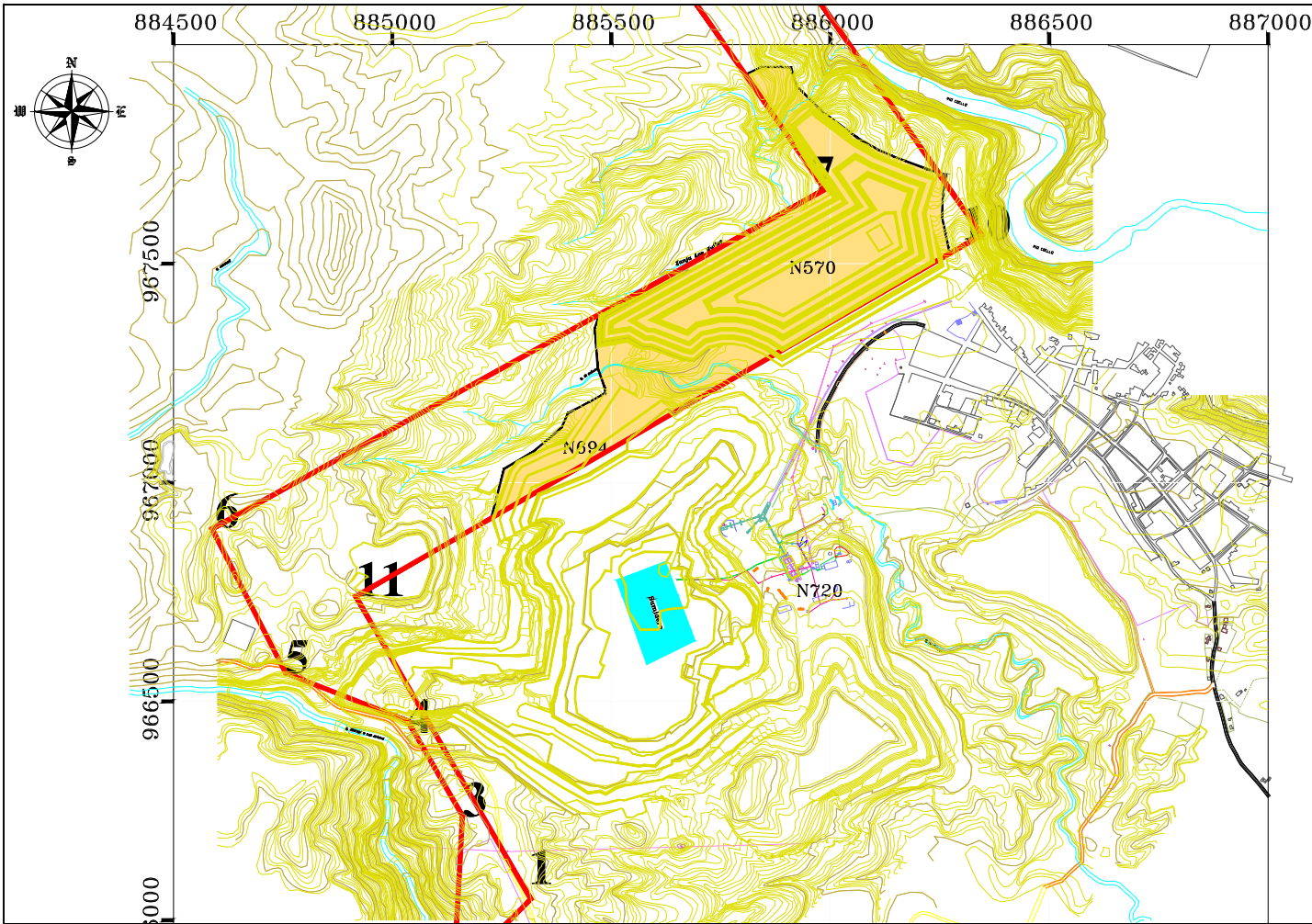
Fecha: Día **01** Mes **05** Año **2018**

Anexo 1 - Plano 17

Levantó: Jose Camacho

Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguarn._MAT No15217126974 BYC.


















Observaciones:



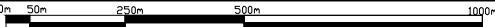

Convenciones Específicas

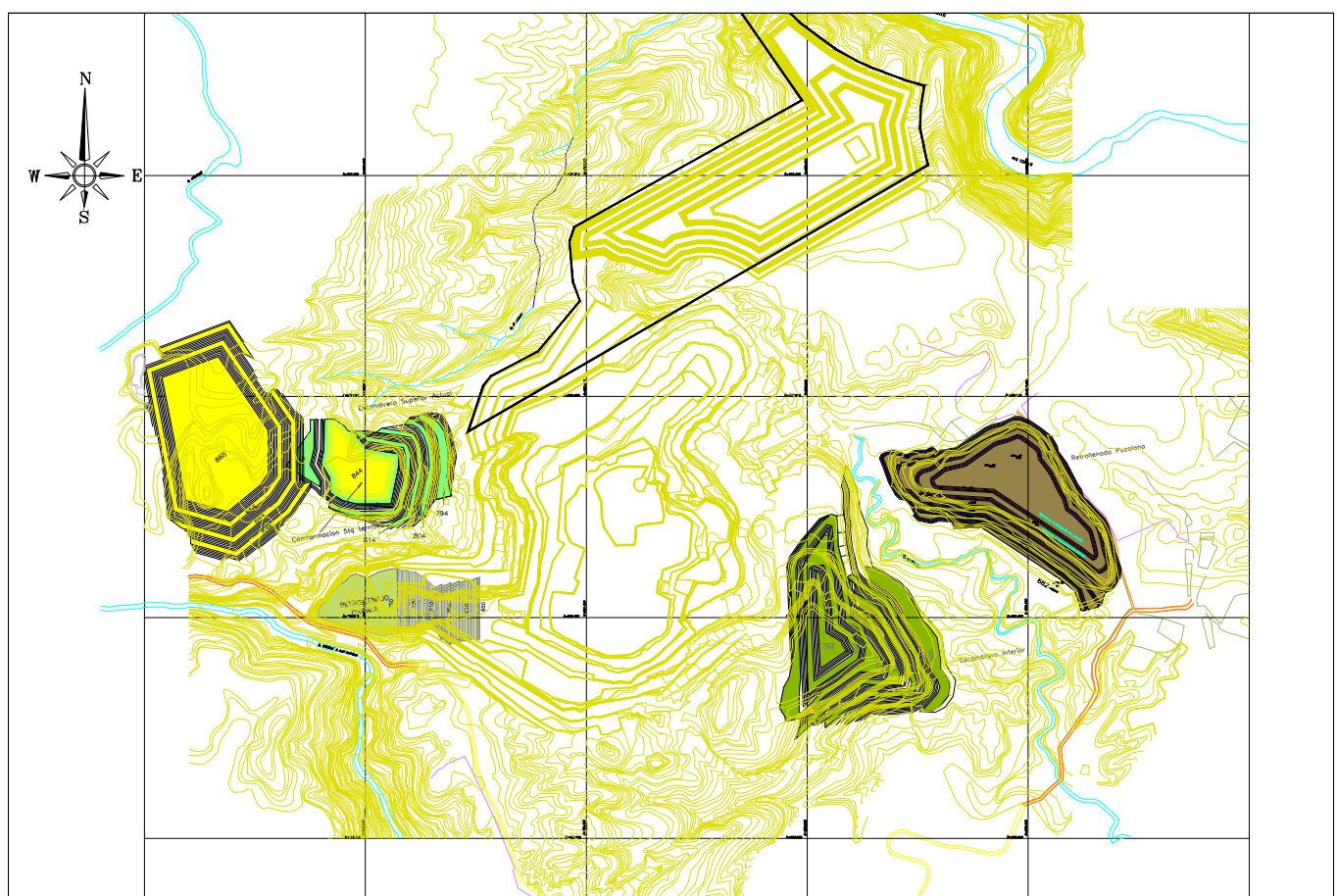
-  Límite de Tajo Final
-  Construcciones y poblado
-  Curva de Nivel
-  Área de Concesión 8-6823

Convenciones Generales

- MINERÍA, VÍAS Y AMBIENTE**
 -  Estructuras realizadas topográficamente
 -  Vía Payandé - El Salitre
 -  Vías externas
 -  Reductores de velocidad
 -  Vía peatonal
 -  Cerca lindero propiedad
 -  Cerca división interna
- ENERGÍA**
 -  Red eléctrica de alta tensión
 -  Red eléctrica trifásica aerea
 -  Calleado cubierto sobre fondo
 -  Calleado cubierto sobre piso
 -  Calleado cubierto enterrado
 -  Postes de concreto
 -  Postes alumbrado
- AGUAS Y FLUIDOS**
 -  Tubería enterrada
 -  Tubería distribución
 -  Acomodaciones



Nombre del Mapa: Secuencia de Explotación año 30 - Fase III		Escala gráfica: 		Escala: 1:5000	
Número del título: 6823		Contiene: Curvas de Nivel, estructuras, redes eléctricas, drenajes lagunas de sedimentación y suministro de agua		Corregimiento: Payandé	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A. 		Tipo de Título: Contrato de concesión		Municipio: San Luis	
Fecha: Día 01 Mes 05 Año 2018		Levantó: Jose Camacho		Departamento: Tolima	
Anexo 1 - Plano 18		Nombre de la mina: La Esmeralda		Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguarn_MAT No15217126974 BYC.	
		Observaciones:			



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

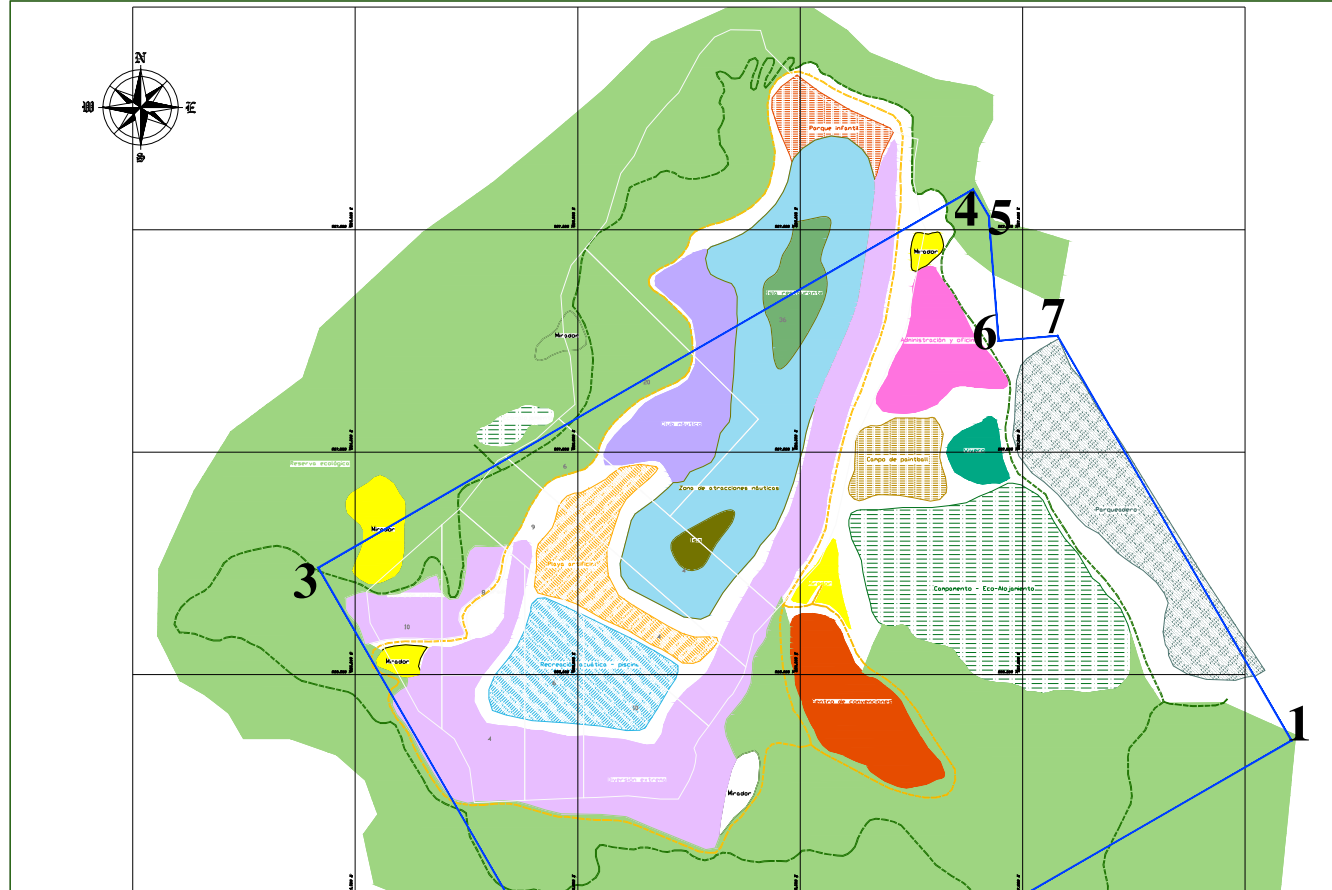
	Escombrera Superior Actual
	Extensión Escombrera Superior
	Escombrera Inferior
	Retrellenado Puzolana 186
	Retrellenado Chicalá Fase i

CONVENCIONES GENERALES

CONVENCIONES		Contorno planta de explotación
MINERÍA, VIAS Y AMBIENTE		Estructuras mineras (topografía)
		Vías mineras internas (actuales)
		Vía Payandé - El Salitre
		Vías externas
		Vías antiguas
		Reservorios de retención
		Vías auxiliares
		Cercos internos (propietas)
		Cercos divisionales
ENERGÍA		Red eléctrica de alta tensión
		Red eléctrica trifásica, sobre
		Cables cubiertos sobre torres
		Cables cubiertos sobre pilas
		Cables cubiertos en terreno
		Puentes de concreto
		Puentes de madera
AGUAS Y FLUIDOS		Acomodo actual Payandé
		Conducción de agua por tuberías
		Tuberías enterradas
		Tuberías aéreas
		Señales
		Acueductos
		Cursos permanentes



Nombre del Mapa: Escombreras		Escala Gráfica:		Escala: Planta: 1:5000	
Número del Título: 6823	Contiene: Diseño Escombreras y Area de Retrellenado	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A.		Contrato de Concesión		Nombre de la Mina: La Esmeralda	
Fecha: 01 / 05 / 2018 <small>Día Mes Año</small>	Anexo 1 - Plano 19		Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M._MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:	



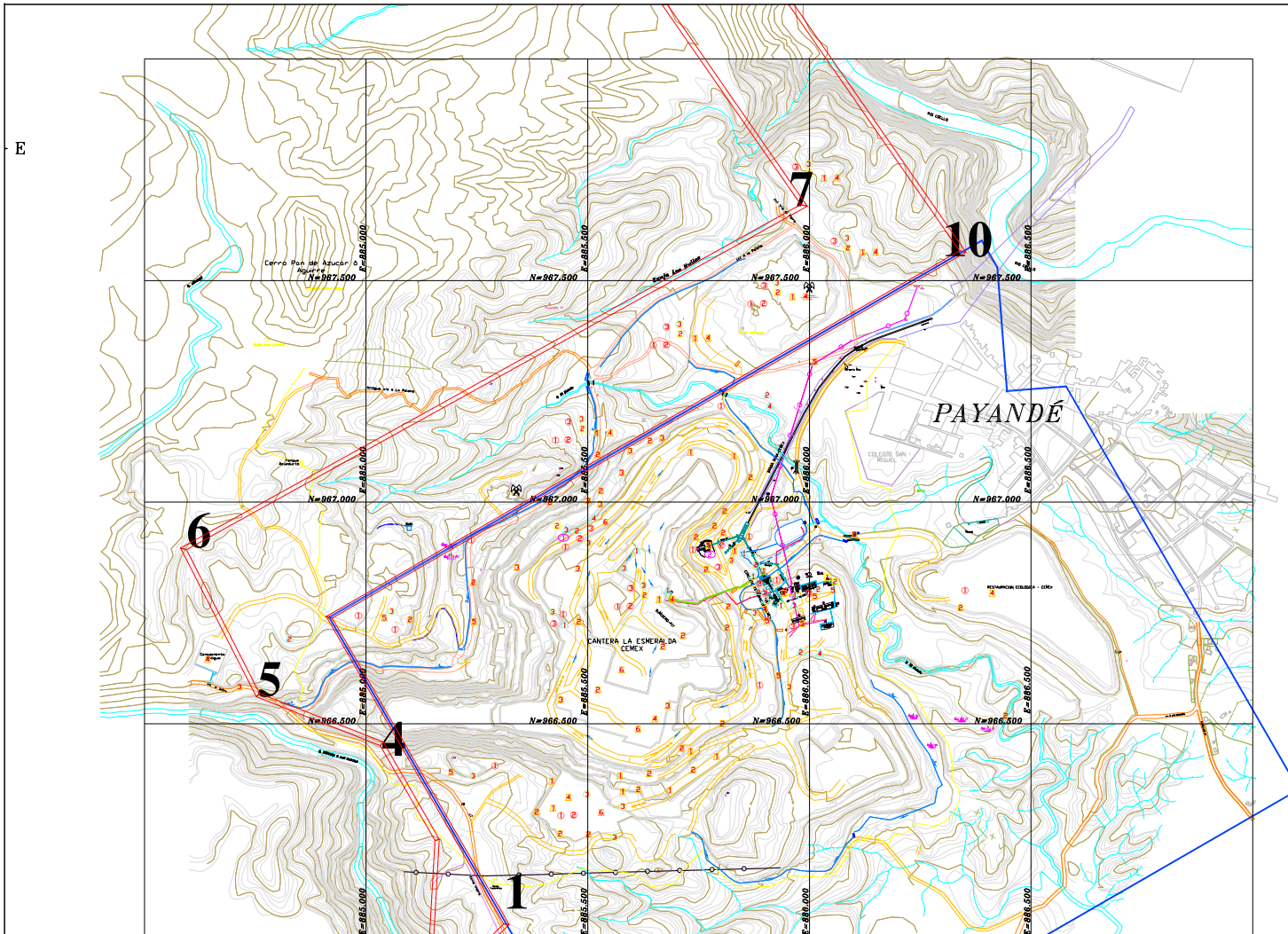
CONVENCIONES ESPECÍFICAS

- Sendero A (Propuesto sendero ecológico)
- Caminata - Cabalgata
- Sendero B
- Colonia - Caminata
- Reserva ecológica
- Diversión extrema - Rappel
- Eco-alojamiento
- Recreación acuática - piscina
- Playa artificial
- Zona de atracciones náuticas
- Club náutico
- Isla restaurante
- Parque infantil
- Centro de convenciones
- Administración y oficinas
- Mirador
- Escalada en roca
- Trolea
- Campo de paintball
- Campamento - Eco-Alojamiento
- Vivero
- Isla
- Parquadero
- Años de explotación

CONVENCIONES GENERALES



Nombre del Mapa: Propuesta de zonificación para el plan de cierre y abandono de la mina		Escala Gráfica:		Escala: 1:5000						
Número del Título: 8-4205, 6823	Contiene: zonificación de plan de cierre y zonas abandonadas mina	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima						
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A.		Tipo de Título: Contrato de Concesión		Nombre de la Mina: La Esmeralda						
Fecha: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px;">01</td><td style="padding: 2px;">05</td><td style="padding: 2px;">2018</td></tr><tr><td style="font-size: 8px;">Día</td><td style="font-size: 8px;">Mes</td><td style="font-size: 8px;">Año</td></tr></table>	01	05	2018	Día	Mes	Año	Anexo 1 - Plano 20		Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M._MAT No 15217129674 BYC. Observaciones:	
01	05	2018								
Día	Mes	Año								



Convenciones Específicas

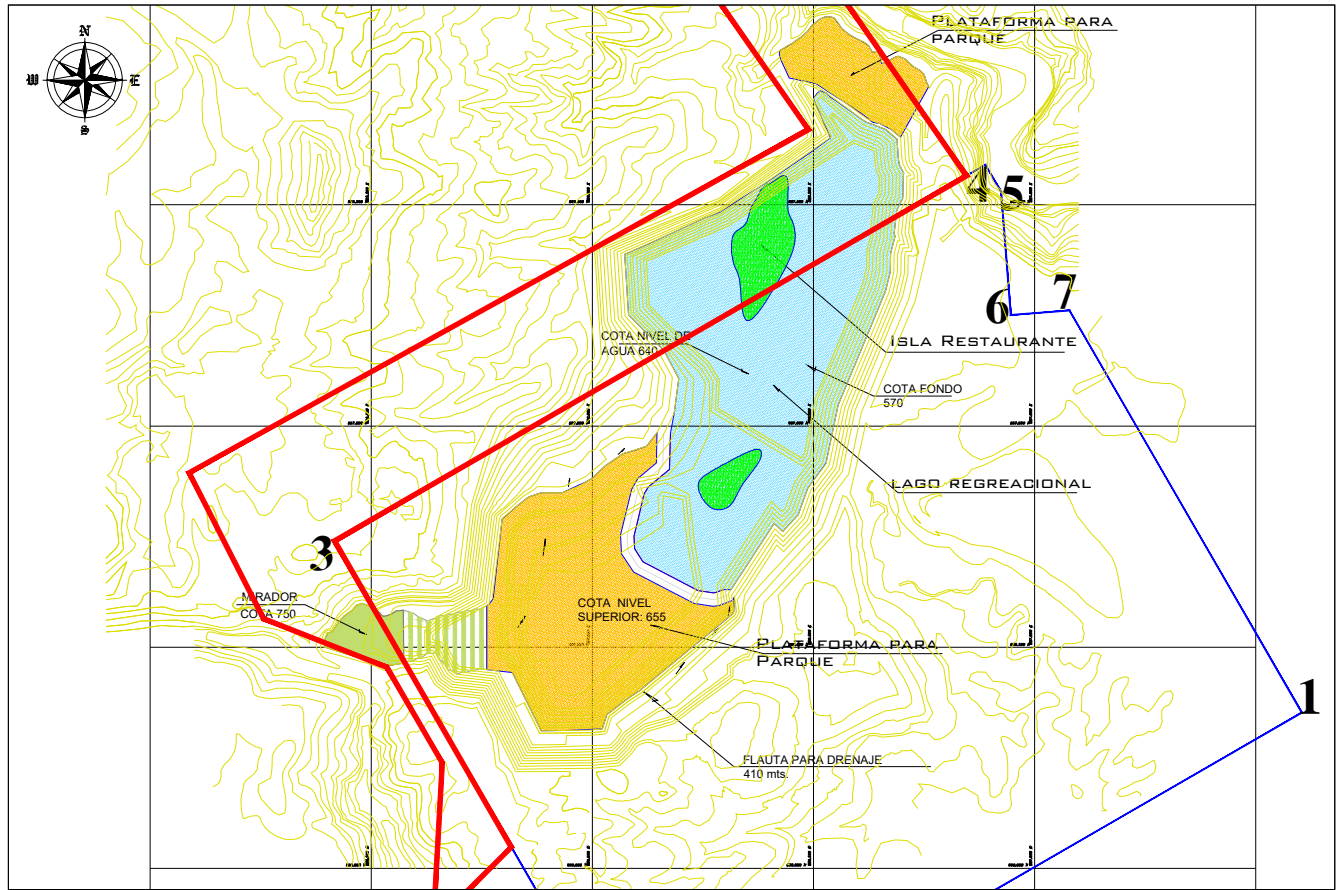
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Oficinas 2 Taller 3 Cuarto eléctrico o subestación 4 Almacén 5 Vestier 6 Baños 7 Cuarto de aceites 8 Trampa de Grasas 9 Kiosco 10 Antiguo motor para riegos 11 Parquesadero de volqueteros 12 Combustible 13 Pta. pulman 14 Banda transportadora 15 Tanque de agua potable 16 Trituradora primaria 17 Antena 18 Vaseken 19 Puente | <ul style="list-style-type: none"> CONVENCIONES BÁSICAS 1 PARTICULARES EN SUSPENSIÓN 2 GASES EN VOLANDERO 3 GASES CONDENSABLES DE RESERVA 4 FUGAS 5 ALUJOS CONTINGENTES 6 RUIDO DE IMPACTO 7 VIBRACION POR GOLPES EN ACTIVIDAD 8 VIBRACION POR VOLADURA PERMANENTE 9 PRESION RESPECTIVA 10 TRANSPORTES (ANEXOS) DE PESO INCONOCIDO 11 TRITURADORA 12 CERRAJE 13 VEHICULOS + MAQUINARIA PESADA FISICA - BLANCO 14 INCENDIOS 15 EXPLOSION 16 LOCALIDADES 17 PREVISIONES DE PARTICULAS 18 CANAL DESDE NIVEL SUPERIOR 19 SEÑALES DE AVISUAL 20 CANAL EN EL MISMO NIVEL 21 MANEJO DE VEHICULOS 22 MANEJABILIDAD MAQUINARIA PESADA |
|---|---|

Convenciones Generales

- | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--|
| MINERIA, VIAS Y AMBIENTE | Visas internas | |
| | Visas internas Compartidas | |
| | Visas externas | |
| ENERGIA | Visas antiguas | |
| | Reductores de velocidades | |
| | Visas peatonal | |
| | Cerca interna propiedad | |
| | Cerca división interna | |
| AGUAS Y FLUIDOS | Sentido de transporte vehicular | |
| | Red eléctrica de alta tensión | |
| | Red eléctrica trifásica aeres | |
| | Cableado cubierto sobre banda | |
| AGUAS Y FLUIDOS | Cableado cubierto sobre piso | |
| | Cableado cubierto enterrado | |
| | Postes de concreto | |
| | Postes alumbrado | |
| | Acueducto actual Payandé | |
| | Conducción de agua por bombeo | |
| | Tubería doble | |
| | Puente en concreto | |
| | Box Covert | |
| | Sivanes | |
| Acantamientos | | |
| Desarenadores y sedimentadores | | |
| Cunetas | | |
| Dirección del agua | | |

Nombre del Mapa: FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES		Escala gráfica:		Escala: 1:5000	
Número del título: 8-4205, 6823	Contiene: Identificación de los Riesgos	Corregimiento: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A	Tipo de Título: Contrato de concesión	Nombre de la mina: La Esmeralda			
Fecha: Día 01 Mes 05 Año 2018	Anexo 1 - Plano 21	Levantó: Jose Camacho	Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M_MAT No 15217126974 BYC.	Observaciones:	

A.C.I.A.S. Y. C. L.L.C.C. MINERIA - TOLIMA - CALDAS - COLOMBIA



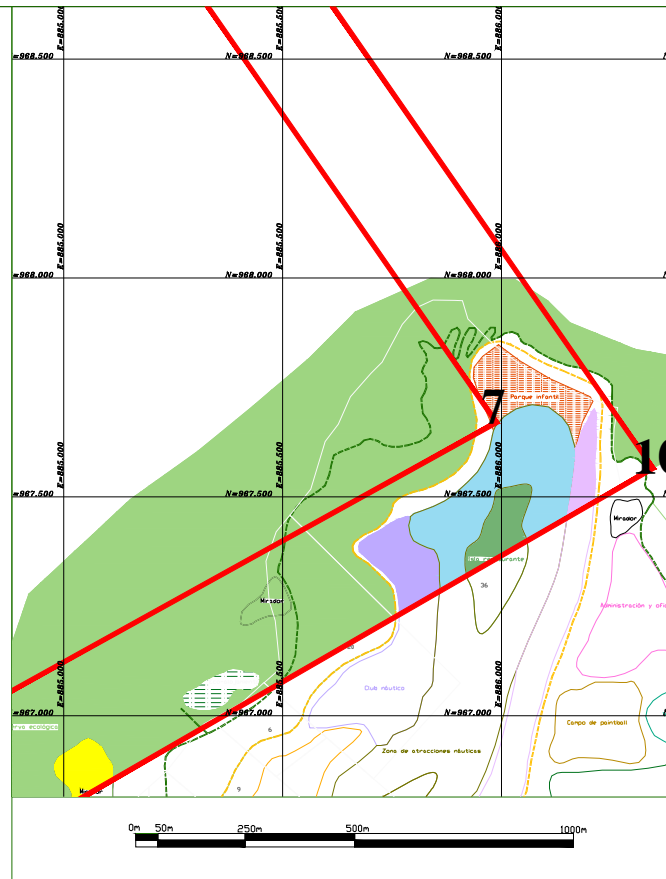
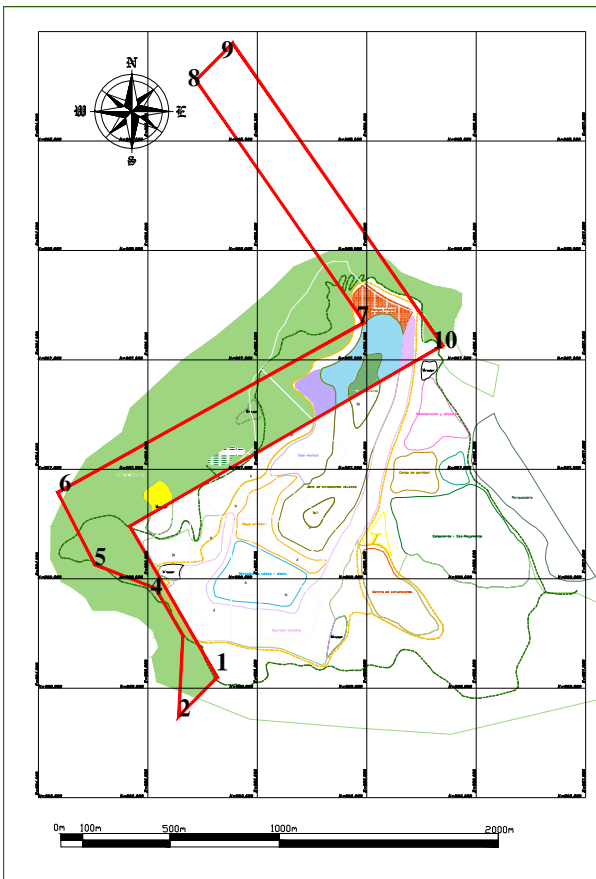
CONVENCIONES ESPECÍFICAS

- Curva de Nivel
- Contrato 8-4205
- Pit (Fase 4)
- Perfiles Longitudinales
- Perfiles Transversales (Norte)
- Perfiles Transversales (Sur)
- Plataforma para Parque
- Lago Recreacional
- Isla Restaurante

CONVENCIONES GENERALES

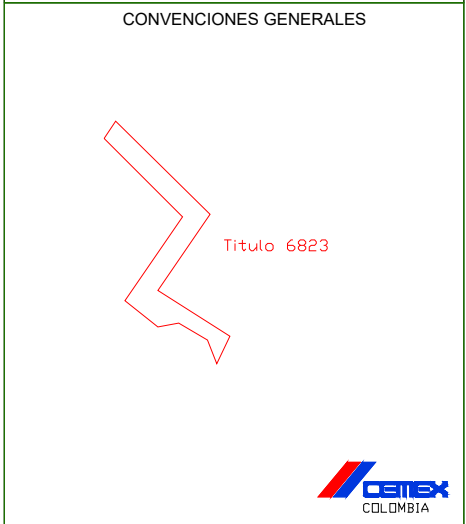


Nombre del Mapa: Diseño Conceptual para el plan de cierre y abandono		Escala Gráfica:		Escala: Planta: 1:5000	
Número del Título: 8-4205 Y 6823	Contiene: Curvas de nivel y bancos de diseño, diseño de cierre	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima	
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A	Tipo de Título: Contrato de Concesión	Nombre de la Mina: La Esmeralda			
Fecha: 01/05/2018 <small>Día Mes Año</small>	Anexo 1 - Plano 22	Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran._MAT No 15217126974 BYC.		Observaciones:	



CONVENCIONES ESPECÍFICAS

Sendero A (Propuesta sendero ecológico)	Centro de convenciones
Caminata - Cabalgata	Administración y oficinas
Sendero B	Mirador
Ciclovía - Caminata	Campo de pántball
Reserva ecológica	Campamento - Eco-Alojamiento
Diversión extrema - Rápidos	Escalada en roca
Eco-alojamiento	Tirolesa
Recreación acuática - piscina	Vivero
Playa artificial	Isla
Zona de atracciones náuticas	Parqueadero
Club náutico	Alcos de explotación
Isla restaurante	
Parque infantil	



Nombre del Mapa: Propuesta de zonificación para el plan de cierre y abandono de la mina		Escala Gráfica:		Escala: 1:5000 Detalle 1:5.000						
Número del Título: 8-4205, 6823	Contiene: zonificación de plan de cierre y zonas abandonadas mina	Vereda: Payandé	Municipio: San Luis	Departamento: Tolima						
Nombre del Titular: Cemex Colombia S.A.		Tipo de Título: Contrato de Concesión		Nombre de la Mina: La Esmeralda						
Fecha: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>07</td><td>10</td><td>2019</td></tr><tr><td style="font-size: 8px;">Día</td><td style="font-size: 8px;">Mes</td><td style="font-size: 8px;">Año</td></tr></table>	07	10	2019	Día	Mes	Año	Anexo 1 - Plano 24		Elaboró: Ing. Jose Rafael Iguaran M. MAT No 15217129674 BYC.	Observaciones:
07	10	2019								
Día	Mes	Año								