



INFORME ANÁLISIS HORIZONTAL CAMPAÑA SONORA 2015



Índice de contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. APARTADO METODOLÓGICO.....	2
III. PROCESOS DE EXPLOTACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE, S.A. DE C.V.....	3
a) CONCENTRACIÓN.....	3
b) LIXIVIACIÓN	5
IV. CADENA DE PROVEEDORES DE BUENAVISTA DEL COBRE, S.A. DE C.V.....	7
V. PLAN GRAN VISIÓN BUENAVISTA DEL COBRE, S. A. DE C. V.....	9
VI. RESULTADOS DEL ANÁLISIS HORIZONTAL.....	11
VII. CONCLUSIONES.....	15
VIII. REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS.....	18
IX. ANEXOS.....	21
ANEXO I. TABLA DE PROVEEDORES DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN “GRAN VISIÓN”	21
ANEXO II. GRÁFICOS DE FLUJO DE OPERACIONES DE LA MINA POR PROYECTO.	25



INFORME ANÁLISIS HORIZONTAL CAMPAÑA SONORA 2015

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento busca analizar la cadena de suministro de la empresa Buenavista del Cobre, S. A. de C. V., subsidiaria de Southern Copper que forma parte del conjunto empresarial de Grupo México.

A raíz del último derrame de 40 000 metros cúbicos de sulfato de cobre que contaminó a los ríos Sonora y Bacanuchi el pasado 6 de agosto de 2014, la empresa afectó económica y ambientalmente a más de 22,000 personas que viven a orillas de estos ríos en el norte de México. Los efectos de este derrame aún son incalculables y la multa que las autoridades de salud impusieron a la mina no es suficiente para resarcir estos daños y mucho menos han servido para prevenir un nuevo incidente de esta magnitud.

En este proceso de investigación fuimos trazando la línea de producción de la mina al mismo tiempo que identificamos a los proveedores en cada etapa de explotación donde ocurrió el derrame. Con esta información podemos entender el funcionamiento de la mina y los diferentes proveedores relacionados con cada operación. A partir de esto, generamos las condiciones para exigir la rendición de cuentas y la debida diligencia en la asignación de responsabilidades de los diferentes actores involucrados en este desastre ambiental.

II. APARTADO METODOLÓGICO

Como ya se ha mencionado, esta investigación intenta definir y analizar la línea de producción de la mina de Buenavista del Cobre, S. A. de C. V. Al mismo tiempo, intentamos identificar los diferentes proveedores que alimentan la cadena de suministro de la empresa.

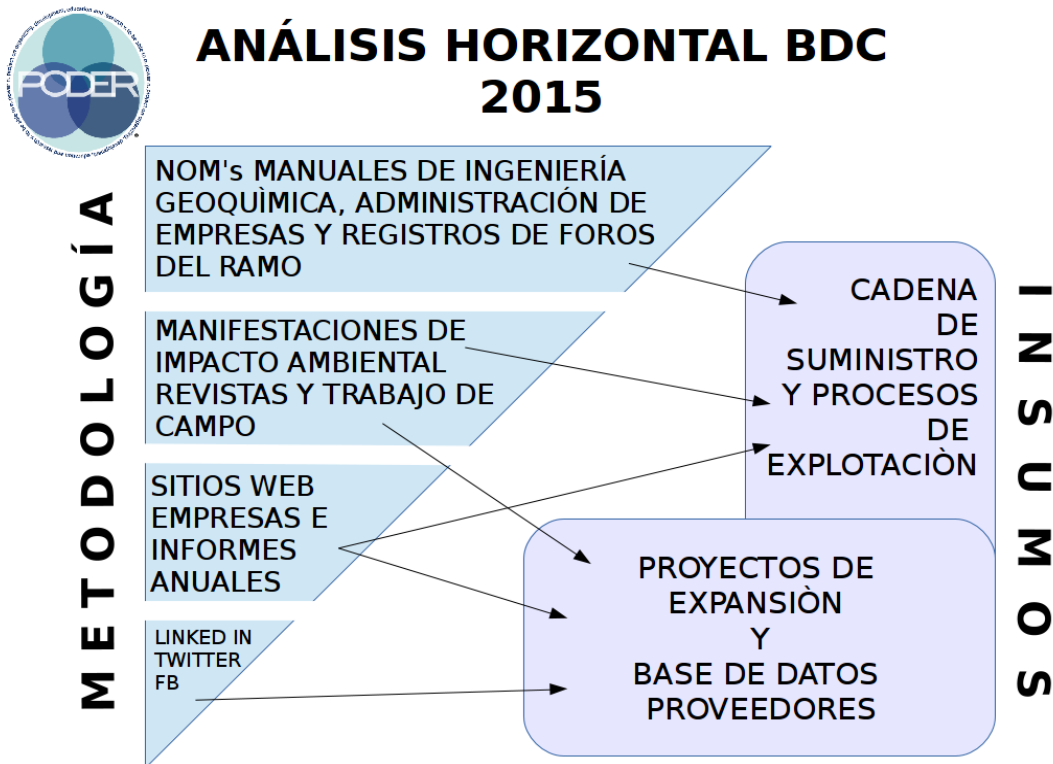
Para el primer objetivo de línea de producción consultamos diferentes manuales sobre minería, específicamente en el proceso de lixiviación de cobre. Una vez identificados los procesos generales sobre lixiviación de cobre, realizamos un estudio exhaustivo de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA's) que son las autorizaciones en materia de impacto ambiental que deben realizar las empresas y que, la autoridad correspondiente acredita para que la interesada pueda llevar a cabo una actividad industrial.

A continuación, nos dimos a la tarea de rastrear diferentes documentos y

ponencias realizadas por personal de la empresa sobre actualizaciones de las actividades de explotación de la mina. Esto nos arrojó información importante sobre las etapas de producción y, sobretodo, los planes de expansión de la mina para los próximos 40 años

Para el segundo objetivo, comenzamos con una base de datos sobre diferentes proveedores que se anuncian en las principales revistas nacionales especializadas en minería. A continuación acotamos el universo de estas empresas a una base de datos sobre las empresas que observamos en las entradas de la mina en Cananea mediante observación directa que realizamos con trabajo de campo entre los meses de enero y abril de 2015.

Mediante la fusión de trabajo de campo y de escritorio, pudimos identificar casi 120 empresas que prestaban servicios para Buenavista del Cobre, S. A. de C. V. A esta última base de datos le ampliamos información corporativa, datos de contacto y responsables de proyecto. Algunos proveedores declaran en sus sitios web el tipo de trabajo que han realizado para la mina y ello nos lleva a definir el presente análisis horizontal de manera más detallada con respecto a los actores involucrados en el derrame.



III. PROCESOS DE EXPLOTACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE, S.A. DE C.V.

En el caso de Buenavista del Cobre, S.A. de C.V., se utilizan dos métodos de explotación dependiendo del grado de concentración de cobre que se obtiene de la explotación del tajo abierto. a) Concentración y b) Lixiviación.

a) CONCENTRACIÓN

Si se obtienen minerales concentrados con cantidades mayores a .38% de cobre, éstos pasan a una planta concentradora donde el procedimiento consiste en 1) quiebra; 2) molienda; 3) flotación y 4) desagüe. Éste método permite obtener cobre y molibdeno. En la mina existen dos plantas concentradoras, la primera comenzó a funcionar en 1944 con una capacidad de 12,000 toneladas por día (TPD) y terminó su vida útil en 1990, fue sustituida por la Nueva Planta Concentradora en que comenzó operaciones en 1986 con capacidad para 62,500 TPD¹.

Las plantas de concentración funcionan mediante dos procesos generales: 1) Proceso Seco y 2) Proceso Húmedo.

1) PROCESO SECO: Comprende tres etapas de trituración del mineral obtenido del tajo reduciéndolo en un 80% de su tamaño y canalizándolo a un conjunto de molinos que pulverizarán la materia antes de rociarla con ácidos y espesadores en el proceso húmedo.

2) PROCESO HÚMEDO: Tiene dos etapas que son:

2.1) Mezcla y Flotación, en donde el mineral triturado se mezcla con cal para modificar su PH a 10.8 el cual se diluye con agua de tal manera que la mezcla tenga un 30% de sólidos. En la primera flotación se recupera entre un 10 y un 15% del cobre; después se lleva a cabo una remolienda donde se aplica cal para subir el PH a 12 y posteriormente se realiza una segunda flotación donde se obtiene el restante 82-83% del cobre.

2.2) Espesadores y Filtros, en donde la pulpa final con 60% de sólidos, es bombeada a tres espesadores de concentrado para después bombear a la planta de filtros donde se va quitando humedad hasta dejar sólo un 7% de ésta. Toda el agua recuperada de la flotación y espesadores se envían por gravedad a la presa de jales².

1 Francisco Esparza Ávila y Minerva Vázquez, “Análisis técnico-económico del proyecto: ampliación de la planta concentradora en Mexicana de Cananea S. A. de C. V.”, abril de 1997, http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STMC02297066.PDF Fecha de Consulta: 8 de mayo de 2015.

2 *Ibid.*

Para el caso de las plantas concentradoras, no existe una NOM que regule su construcción y operación, Para las presas de jales existe la NOM-141-SEMARNAT-2003³. En el caso del tratamiento de lodos y biosólidos, la norma que aplica es la NOM-004-SEMARNAT-2002⁴.

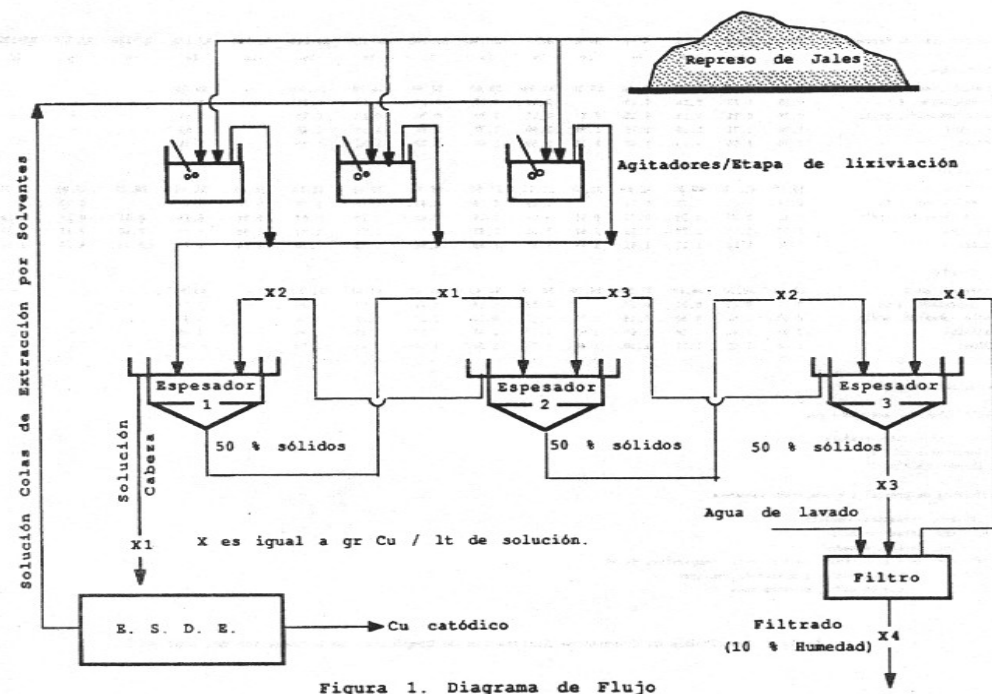


Figura 1. Diagrama de Flujo

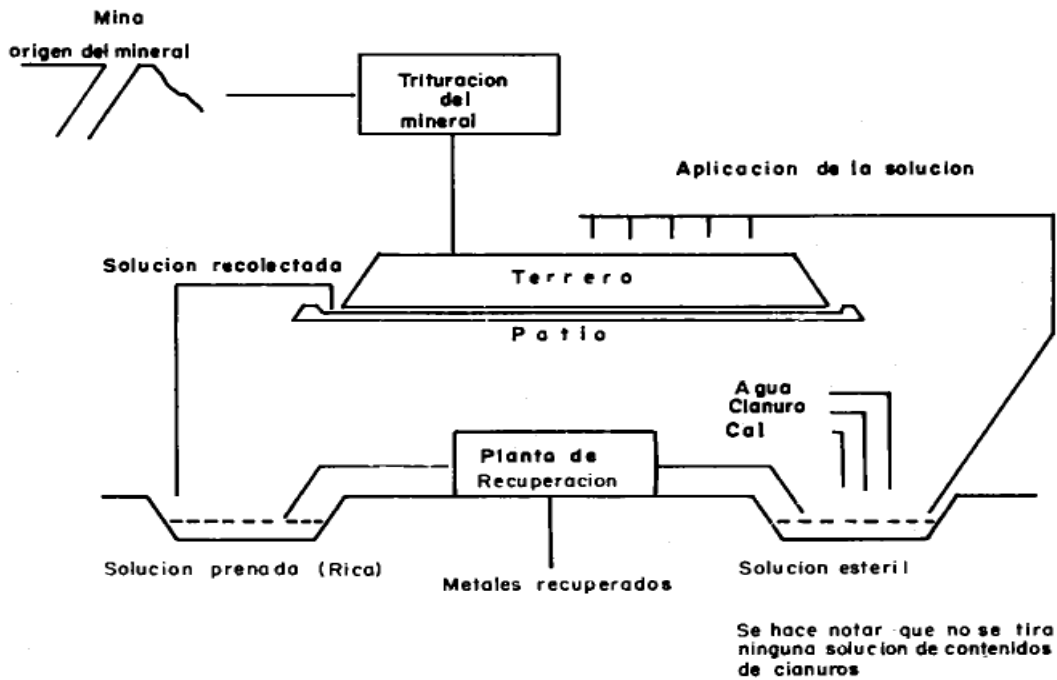
Fuente: Ruiz Hernandez, Jorge Enrique y Jacobo Cueto, Evangelina, "Anteproyecto de lixiviación de jales en Mexicana de Cananea, S.A. de C.V." , Memoria Convención: Tomo 1, No 19, p.p. 504⁵

b) LIXIVIACIÓN

Si el mineral obtenido se encuentra entre .25% y .38% de concentración de cobre, entonces éste pasa al proceso de lixiviación y electro-obtención anteriormente descrito. El proceso consiste en 5 etapas: 1) Quebra; 2) Apilamiento; 3) Aspersión; 4) Disolución y; 5) Electro-obtención. Las etapas 1 a 3

- 3 SEMARNAT, "NOM-141-SEMARNAT-2003", 13 de septiembre de 2004, <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1317/1/nom-141-semarnat-2003.pdf> Fecha de consulta: 12 de junio de 2015.
- 4 SEMARNAT, "NOM-004-SEMARNAT-2002", agosto de 2002, <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Prosico/file/nom-004-semarnat-2002.pdf> Fecha de consulta: 12 de junio de 2015.
- 5 Jorge Ruiz Hernández y Evangelina Jacobo Cueto, "Anteproyecto de lixiviación de jales en Mexicana de Cananea, S. A. de C. V.", julio de 1991, http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STMC01991030.PDF Fecha de consulta 8 de mayo de 2015.

se llevan a cabo en campo abierto; para el caso de BVC existe un sistema de transportación llamada **QUEBALIX** que tritura el mineral y lo transporta hasta los patios o terreros de lixiviación que es donde se riegan los apilados de minerales. Para las etapas 4 y 5, éstas se realizan en una planta llamada **ESDE** que significa: “extracción por solventes y deposición eléctrica”.



Croquis mostrando el sistema de beneficio de lixiviación con cianuro en terreros

Fuente: Fernández González Salas, Ramón. 1991: Algunas consideraciones económicas para el beneficio de minerales por el proceso de lixiviación en terreros, Geomimet No 170, p.p. 12⁶

El proceso de lixiviación es un proceso hidrometalúrgico utilizado para la obtención de óxido de cobre mediante su extracción por electrodeposición (SX/EW por sus siglas en inglés). El primer paso de este proceso es la aplicación por rociamiento, de una solución de baja concentración de ácido sulfúrico y agua sobre una pila de acopio de mineral de bajo grado. Este líquido se percola a través de la pila disolviendo los minerales de cobre produciendo un líquido con contenido de cobre llamado “pregnant leach solution” que traducido al español quiere decir: “solución de lixiviación cargada” (**PLS** por sus siglas en inglés). Esta solución cargada fluye a un depósito de recolección y luego a una planta de extracción por solvente donde se mezcla con diluyentes orgánicos que después pasa a las

6 Fernández, Ramón, “Algunas consideraciones económicas para el beneficio de minerales por el proceso de lixiviación de terreros” (AIMMGM), http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STGE17091001.PDF Fecha de consulta: 8 de mayo de 2015.

plantas de electro-obtención. La última solución ya sin cobre se llama “refinado” mismo que es reutilizado para volver a rociar las pilas de acopio, cerrando así el ciclo de proceso⁷.

La Norma Oficial Mexicana que regula y vigila las operaciones de lixiviación de cobre por pilas es la NOM--159-SEMARNAT-2011 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 2012⁸. Es dentro de este proceso donde ocurre el derrame de Buenavista del Cobre en agosto de 2014.

De acuerdo con la NOM-159, todos los repesos deben estar protegidos por geomembranas que eviten la filtración de las soluciones, y de igual forma la instalación de las tuberías así como la existencia de un repeso de emergencia. La realidad es que, como veremos más adelante, la pirámide de proveedores fue deficiente en sus labores de supervisión y construcción de los repesos y las instalaciones para la explotación del cobre por electro-obtención.

Si el mineral tiene grados de concentración de cobre menores a .25%, éste pasa a conformar terreros de desecho llamado “tepetate”; el cual se utilizará como materia prima para conformar plataformas, terreros, muros contenedores, o simplemente se depositará en una zona poco transitada dentro de la planta.

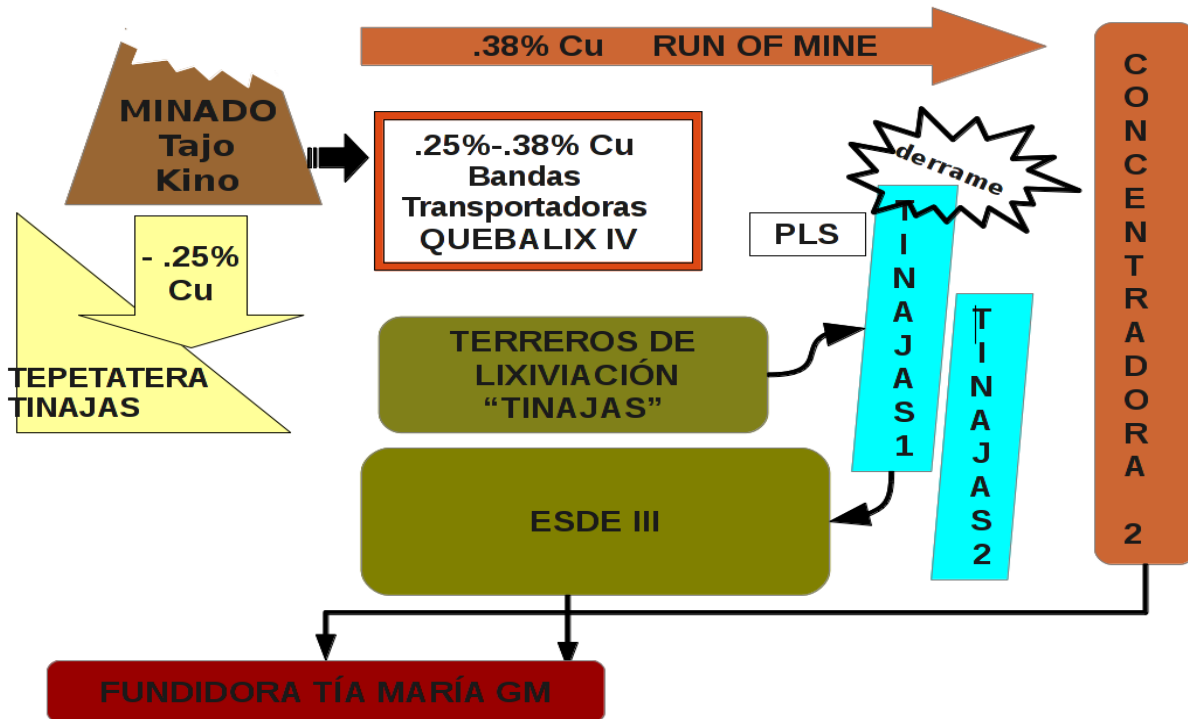
En el gráfico a continuación, mostramos las instalaciones del proyecto de ampliación “Gran Visión” que BVC proyecta de 2014 hasta 2055. Este conjunto de instalaciones cuenta con un sistema de bandas llamado Quebalix IV, una planta Concentradora 2, una planta ESDE III, un patio de lixiviación llamado Tinajas, la construcción de 3 repesos (Tinajas 1, Tinajas 2 y Álamos), una área de Tepetate llamada Tinajas. En teoría, todo esto estaba en proceso de construcción cuando ocurrió el derrame.

El derrame se lleva a cabo en uno de los repesos que alberga la solución PLS y que, supuestamente debería alimentar la planta ESDE III. Es por esta razón que el río Sonora fue contaminado con Arsénico, Molibdeno, Cobre, Aluminio, Cadmio, etc.

7 ESTUDIOS MINEROS DEL PERÚ, “Manual_Minería”,
http://proesmin.com/main/sites/default/files/Manual_Mineria.pdf Fecha de consulta: 17 de junio de 2015.

8 SEMARNAT, “NOM-159-SEMARNAT-2011”, 13 de febrero de 2012, http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5233512&fecha=13/02/2012.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN GRAN VISIÓN 2014-2055



Fuente: Manifestaciones de Impacto Ambiental de la empresa 2011-2014.

IV. CADENA DE PROVEEDORES DE BUENAVISTA DEL COBRE, S.A. DE C.V.

Una cadena de suministro es una red de instalaciones, actividades y procesos que tienen como objetivo la obtención de materiales para su posterior comercialización. La cadena comúnmente engloba tres etapas básicas: 1) Obtención de Materias Primas o Insumos; 2) Manufactura o Fabricación de las Materias Primas en Bienes y/o Servicios y; 3) Distribución y/o Comercialización de los Bienes o Servicios.

En el caso de Buenavista del Cobre, tendríamos que hablar específicamente de una cadena de proveedores de bienes y servicios (CPBS) que aportan insumos para la explotación, operación, mantenimiento y transporte de los productos que se obtienen de la mina.

La CPBS de Buenavista es muy amplia y depende del proyecto de explotación. Para tener una idea de esto, basta contar el número de plantas e instalaciones

que se requieren para la explotación de la mina: 3 plantas ESDE, 2 Concentradoras, 4 sistemas Quebalix, 4 Tajos a cielo abierto y, al menos 2 rutas de transporte de los productos finales: Puerto Peñasco y Fundidora Tía María. Para realizar este análisis, hemos clasificado a los proveedores de la siguiente manera:

a) Operadora: Son aquellos proveedores encargados de realizar labores de gerenciamiento y asignación de proyectos o plantas completas a grandes firmas de ingeniería;

b) Ingeniería y Administración (EPCM)⁹: Son las grandes firmas de ingeniería, encargadas de desarrollar los proyectos o plantas de explotación. Éstas subcontratarán a empresas de contratistas de ingeniería para la construcción y operación de las plantas;

c) Supervisión y Control de Calidad (SSPA y CC)¹⁰: Éstas son empresas de ingeniería que realizarán las labores de supervisión y control de calidad de los diferentes procesos de construcción y operación de las plantas e instalaciones de explotación. También subcontratan a pequeñas empresas de trabajadores.

d) Contratistas y Renta de maquinaria: Estas empresas son subcontratadas, al igual que las de supervisión, pero en este caso, estas empresas aportan maquinaria, herramientas y muchas veces, la mano de obra aunque puede existir un último eslabón donde éstas empresas pueden subcontratar a otra más pequeña que aporte la mano de obra;

e) Transporte: Éstas se encargan del transporte y logística para llevar los productos finales a puerto para comercialización o a la fundidora para una última modificación antes de ser comercializado el producto.

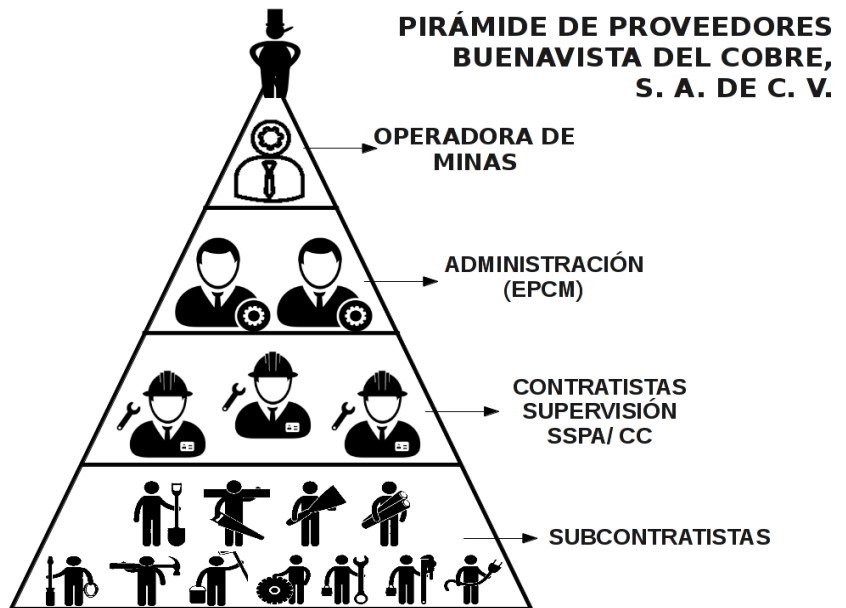


Imagen elaborada por
OP_Poder¹¹.

⁹ EPCM quiere decir Engineering, Procurement, Construction and Management. Que en español significa: ingeniería, procura, construcción y administración.

¹⁰ SSPA se refiere a seguridad, salud y protección ambiental. Por su parte CC significa control de calidad.

¹¹ El diseño fue elaborado a partir de diferentes fuentes de información como son los reportes anuales de la empresa, páginas de internet de las empresas y la página de Limpieza del Río Sonora disponible en la página de Grupo México.

Como podemos observar, esta cadena de proveedores, más allá de ser una estructura completamente horizontal, es una estructura piramidal, donde los gerentes contratan y asignan proyectos a firmas grandes de ingeniería, que a su vez asignan procesos específicos a diferentes contratistas y supervisores, de tal manera que la cadena corre de manera horizontal y vertical al mismo tiempo, pero quienes realizan los trabajos finales son pequeñas empresas que ofrecen muy pocas garantías laborales a sus empleados.

V. PLAN GRAN VISIÓN BUENAVISTA DEL COBRE, S. A. DE C. V.

La mina de Cananea, ha atravesado por varias etapas de desarrollo, crisis y crecimiento desde su fundación en 1899. Desde entonces, ha pasado por diferentes propietarios y dos proyectos de expansión: uno en 1977 que busca aumentar la producción a 90 mil toneladas por día y; el segundo se realiza en 1983 con el objetivo de alcanzar las 250 mil toneladas diarias¹².

En 2006 surge un nuevo proyecto de expansión llamado Gran Visión el cual consiste en un conjunto de modificaciones a las instalaciones de la mina comenzando con una nueva planta ESDE, una nueva concentradora de cobre/molibdeno y, un nuevo conjunto de bandas Quebalix. El objetivo es pasar de una producción de 240 toneladas por día a 485 toneladas diarias¹³.

Para conseguir esto, la empresa desarrollaría las nuevas plantas y después, ampliaría la capacidad de las ya existentes. Desde 2011 a la fecha, la cadena de proveedores de servicios de construcción e ingeniería se incrementó de manera significativa con el objetivo de estar en funcionamiento para el 2014.

Concentrándonos exclusivamente en las nuevas plantas (lugar donde ocurrió el derrame), elaboramos una base de datos con **58 proveedores** de Buenavista del Cobre de los cuales encontramos información para vincularlos a alguno de los proyectos del plan de expansión de la mina.

Como podemos observar en la tabla 1, existen algunas empresas que participan en uno o más de los proyectos ya mencionados. Una gran cantidad de empresas participan en los proyectos Concentradora 2 y en la planta ESDE III. De igual forma notamos que existen 12 empresas de las cuales tenemos datos de su

12 Emilio Ocampo Arenal, “Expansión de Compañía Minera Cananea - STGE15488004”, vol. 154 (Expansión de Compañía Minera Cananea, GEOMIMET, 1988), 55–59, http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STGE15488004.PDF.

13 Bracamonte Díaz, Daniel, Ruth Pacheco Sánchez, y Canedo Quiroz, Jesús, “Proyecto Ampliación Lixiviación, Complejo Minero Buenavista del Cobre, Grupo México”, en *AIMMGM XXX Convención Acta de Sesiones - Cap3_Aimmgm30ConvActaSes.pdf* (Proyecto Ampliación Lixiviación, Complejo Minero Buenavista del Cobre, Grupo México, Acapulco, Guerrero: Rodolfo Corona Esquivel, 2013), 623–30, http://www.geomin.com.mx/acta30Conv/Cap3_Aimmgm30ConvActaSes.pdf Fecha de consulta 13 de mayo de 2015.

participación en el proyecto pero que fue muy difícil establecer una correlación directa con alguno de estos proyectos. La empresa que participa en todos los proyectos es OMIMSA y la que participa en varios proyectos es México Compañía Constructora, S. A. de C. V., ambas subsidiarias de Grupo México.

PROYECTO	No. de Empresas
QUEBALIX IV	1
AMPLIACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE	1
BOMBEO KINO, PLANTA DE MOLIBDENO, ESDE II Y III, QUEBALIX I, II, III. REPRESOS KINO, MEXICANA VI Y TINAJAS. TAJO EL DEMÓCRATA	1
CONCENTRADORA 2	13
CONCENTRADORA 2 REPRESOS	2
CONCENTRADORA 2 Y ESDE III	1
CONCENTRADORA 2 Y QUEBALIX IV	2
CONCENTRADORA 2, QUEBALIX IV Y ESDE III	1
CONCENTRADORA 2, QUEBALIX IV Y REPRESOS	1
CONCENTRADORA 2, TINAJAS	1
ESDE III	9
ND	12
PLANTA DE MOLIBDENO	3
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE	1
QUEBALIX	3
QUEBALIX IV	1
REPRESOS TINAJAS	1
TALLERES Y SERVICIOS, TERREROS DE LIXIVIACIÓN, ACUEDUCTO, APILADOR QUEBALIX IV Y AMPLIACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE	1
TERREROS Y ESDE III	1
TODOS	1
VARIOS	1
Total Resultado	58

Tabla 1. Elaborada por OP-PODER¹⁴

14 Con información de diferentes fuentes como las páginas de internet de las empresas, Manifestaciones de Impacto Ambiental, notas de prensa y redes sociales. ND significa que no se han encontrado datos o información suficiente.

VI. RESULTADOS DEL ANÁLISIS HORIZONTAL

La empresa Buenavista del Cobre, S. A. de C. V. (BVC), es la razón social dueña de los derechos de concesión minera en Cananea, Sonora. Para una serie de operaciones sobre gestión y administración de los procesos de explotación, BVC subcontrata a Operadora de Minas e Instalaciones Mineras, S. A. de C. V. (OMIMSA); la cual también es una empresa subsidiaria de Grupo México.

Según una presentación realizada por el Jefe de Operación de Lixiviación de BVC durante la XXX Convención Internacional de Minería, OMIMSA, junto con la empresa Servicios de Ingeniería y Mantenimiento Industrial, S. A. de C. V. (SIMIMSA), elaboran el proyecto de ampliación del departamento de lixiviación¹⁵.

Buenavista del Cobre y OMIMSA asignaron los proyectos que componen el plan de expansión de la mina a diferentes empresas que realizan el servicio de Ingeniería, Procura, Construcción y Administración (EPCM por sus siglas en inglés)¹⁶. Este tipo de servicio es una figura empresarial que sirve de asesoría y acompañamiento durante el ciclo de vida de cada proyecto, desde su diseño, planificación, construcción, operación y cierre. Junto con BVC, las empresas EPCM decidirán quienes serán las firmas responsables de la construcción, vigilancia, comida, transporte, mantenimiento, etc., en cada fase y área del proyecto.

Para facilitar esta última parte del análisis, la pirámide de proveedores se desglosará según los principales proyectos de la última etapa de expansión: a) ESDE III; b) Quebalix IV y; c) Concentradora 2.

a) ESDE III: Para este proyecto la empresa EPCM del proyecto es **ICA-FLUOR DANIEL**¹⁷, con diseño y tecnología **OUTOTEC**¹⁸. **HYDROSISTEMAS ERMO, S. A. DE C. V.** fue la encargada de elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-26SO2011MD061)¹⁹. Para los trabajos de supervisión de construcción (SSPA) de las instalaciones se contrataron los servicios de **McDESERT COYOTE STEEL**²⁰ y

¹⁵ Nota supra 11.

¹⁶ SOUTHERN COPPER, “Press release and Condensed Financial Statements 2Q 11 Espanol.doc - np072911.pdf”, *Notas de prensa Southern Copper Corporation*, 29 de julio de 2011, <http://www.southernperu.com/ESP/relinv/INFDLUltimasNotasPrensa/np072911.pdf>.

¹⁷ NEPSI, “NEPSI News Feed - Shipment of Harmonic Filter System to Minera Mexico Copper Production Plant”, fecha de consulta: 14 de julio de 2015, <http://nepsi.com/about/news/Oct292013.html>.

¹⁸ Ondrey, Gerald, “Outotec to deliver technology for copper production to Grupo México - Chemical Engineering | Page 1”, *Chemical Engineering*, 23 de mayo de 2012, <http://beta.chemengonline.com/outotec-to-deliver-technology-for-copper-production-to-grupo-mxico/>. Fecha de consulta: 16 de mayo de 2015.

¹⁹ SEMARNAT, “Gaceta Ecológica 56-11” (SEMARNAT/DGIRA, 20 de octubre de 2011), http://dsiapps.semarnat.gob.mx/gaceta/archivos2011/gaceta_56-11.pdf Fecha de consulta 19 de mayo de 2015.

²⁰ “Gilberto González Hernández | LinkedIn”, <https://mx.linkedin.com/pub/gilberto-gonz%C3%A1lez-hern%C3%A1ndez/a2/2a5/127> Fecha de consulta 14 de julio de 2015.

CONSORCIO TOTAL²¹. Por su parte, **KEPLER** realizó la instalación electromecánica para los cuartos de electro-obtención²²²³. **CONSTRUPLAN** cimentó las plataformas sobre las cuales se construyó la planta²⁴. **OCITRIMEX** se encargó de las estructuras pesadas, láminas, terracerías, protección vial y mantenimiento industrial²⁵.

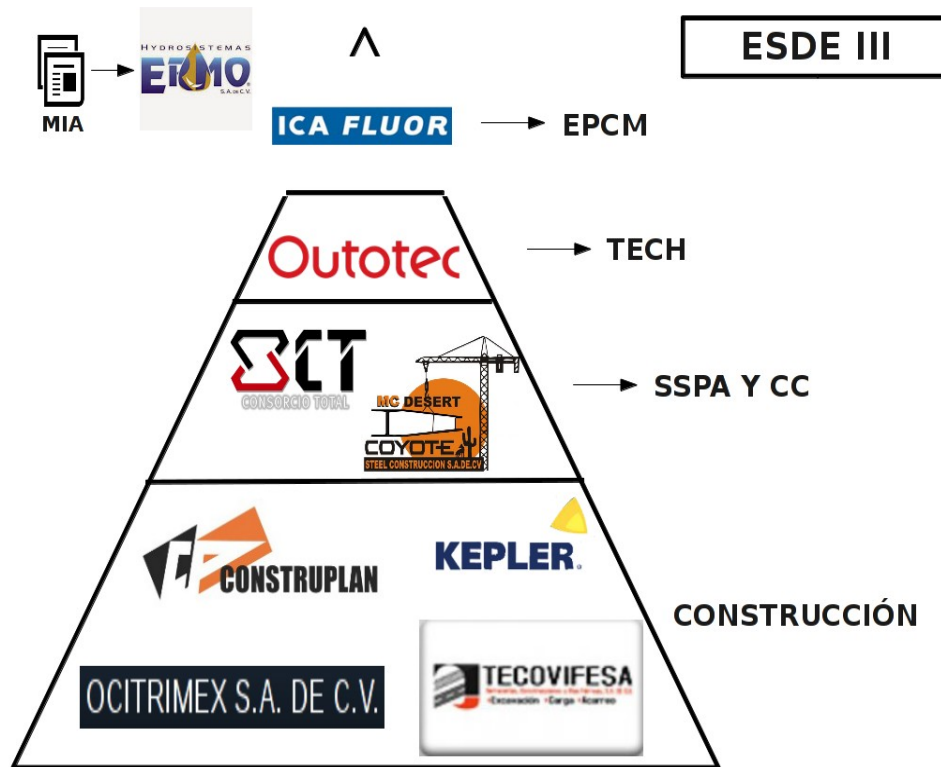


Gráfico 2 elaborado por OP-PODER²⁶

TECOVIFESA se encargó de construir los caminos, las oficinas, la instalación de tuberías que conducen la pileta de cabezas ESDE II a ESDE III, el acondicionamiento de los nuevos terreros de lixiviación y la construcción de la cortina para el nuevo represo Tinajas 1 (derrame)²⁷. **BERMAD WATERWORKS**

21 “Alfredo Rembao | LinkedIn”, *Perfil de LinkedIn*, <https://mx.linkedin.com/pub/alfredo-rembao/96/742/129> Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.

22 “Constructora Kepler”, septiembre de 2013, https://www.camimex.org.mx/files/2613/8210/9785/2013_4.pdf.

23 “Sonia Rincón | LinkedIn”, <https://mx.linkedin.com/pub/sonia-rinc%C3%B3n/77/316/976> Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.

24 CONSTRUPLAN, “CONSTRUPLAN”, fecha de consulta: 14 de julio de 2015, http://www.construplan.com.mx/1ai/1aiv/d_1_a_iv_platparquesind.html.

25 “Proyectos - CONSTRUCTORA OCITRIMEX”, *Proyectos - Ocitrimes*, <http://www.ocitrimes.com.mx/proyectos/> Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.

26 Gráfico elaborado a partir de diferentes fuentes de información.

27 TECOVIFESA, “TECOVIFESA | Trayectoria”, fecha de consulta: 14 de julio de 2015, http://www.tecovifesa.com/?page_id=20.

suministró 14 válvulas de control Booster de 20" Modelo 740-SS 316²⁸. **TURBO-MEX** fabricó e instaló 19 tanques de acero al carbón e inoxidable²⁹. **NEPSI** vendió dos sistemas largos de filtros de protección y control de energía eléctrica para complementar la tecnología de **OUTOTEC**³⁰. **CONSERVICIOS CERÓN** se encargó de la protección antiabrasiva de las tuberías del proyecto.

b) QUEBALIX IV: M3 MEXICANA

llevó a cabo las labores de EPCM³¹ con diseño y tecnología de **TENOVA**³²; la MIA-26SO2014MD140 fue elaborada por **CESCA**³³. **KEPLER** fue responsable de las instalaciones para las bandas transportadoras³⁴. **GLUYAS** también realizó trabajos de supervisión y construcción³⁵. **TRAX** fue responsable de construir las plataformas para los soportes de las bandas³⁶. **METSO** vendió 38 alimentadores que canalizarán los minerales a las bandas³⁷.

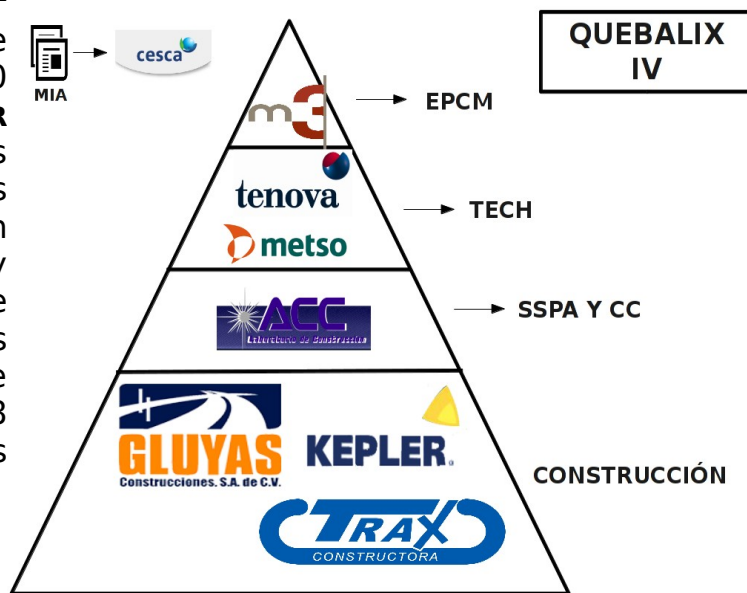


Gráfico 3 elaborado por OP_PODER

- 28 BERMAD, “BERMAD - ESDE III- BUENA VISTA DE COBRE”, fecha de consulta: 14 de julio de 2015, <http://www.bermad.com/Data/Uploads/ESDE%20III-%20BUENA%20VISTA%20DE%20COBRE.pdf>.
- 29 TURBO-MEX, “TURBO-MEX – Tanques de acero al carbón, Planta ESDE III”, fecha de consulta: 14 de julio de 2015, <http://www.turbo-mex.com.mx/?portfolio=tanques-de-acero-al-carbon-planta-esde-iii>.
- 30 *Nota supra* 16.
- 31 “Jezrael Acuña | LinkedIn”, <https://mx.linkedin.com/pub/jezrael-acu%C3%B1a/62/a8a/51a>. Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.
- 32 TENOVA, “TENOVA - 13-grupo mexico quebalix iv overland conv. contract tmm usa.pdf”, 1 de octubre de 2014, <http://www.tenova.com/public/AA/news/attach/13-grupo%20mexico%20quebalix%20iv%20overland%20conv.%20contract%20tmm%20usa.pdf>.
- 33 SEMARNAT, “Gaceta Ecológica 62-14”, diciembre de 2014, http://dsiapps.semarnat.gob.mx/gaceta/archivos2014/gaceta_62-14.pdf Fecha de consulta: 16 de junio de 2015.
- 34 *Nota supra* 20.
- 35 GLUYAS CONSTRUCCIONES, “GLUYAS - Proyectos”, fecha de consulta: 15 de julio de 2015, <http://www.gluyasconstrucciones.com/proyectos>.
- 36 CONSTRUCTORA TRAX, “Bases de Cimentación, Túnel de Salida Banda Transportadora, Mina Buenavista | Constructora Trax”, Constructora Trax, fecha de consulta: 15 de julio de 2015, <http://constructoratrax.com/bases-de-cimentacion-tunel-de-salida-banda-transportadora-mina-buenavista/>.
- 37 “Metso entregará una orden importante de alimentadores a Buenavista del Cobre”, Portal de noticias, *Mundo Minero*, (9 de julio de 2013), <http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=1993> Fecha de consulta 15 de julio de 2015.

c) CONCENTRADORA 2: Nuevamente la EPCM corre a cargo de **M3 MEXICANA**³⁸; la empresa **CEASSA, S. C.**, es la responsable de elaborar la MIA-26SO2011MD087³⁹. **METSO** proporciona los molinos de la planta⁴⁰. **GLUYAS**⁴¹ y **CONSTRUPLAN**⁴² realizaron las plataformas de concreto. **KEPLER** se encarga de la plataforma de concreto para trituradora primaria⁴³. **SIEMENS** suministra 17 variadores de velocidad para la automatización del proceso⁴⁴. **ZACAPU**, elaboró los trabajos de topografía, montaje de maquinaria, estructuras metálicas y programas de seguridad industrial⁴⁵. **WP CONSTRUCTORA**, estructura de lámina para la planta⁴⁶. **DYCUSA** aportó los trabajos de obra civil, terracerías, cimentaciones y concreto⁴⁷. **CUVISA** realizó las instalaciones eléctricas⁴⁸. **E & Y SANTOS ELECTRIC** complementó obra eléctrica. **GEOMÉTRICA** elaboró la ingeniería para el domo de la concentradora. **TECNOASFALTOS**, arrendó maquinaria y realizó labores de movimiento de tierra para los almacenes de la planta⁴⁹. **TIERRA CALIENTE** construyó la obra hidráulica, la subestación eléctrica y el *site* (cuarto de telecomunicaciones)⁵⁰.

38 M3, “Buenavista del Cobre Concentradora No. 2 | Español – M3 Engineering & Technology Corp.”, *M3 Engineering & Technology Corp.*, fecha de consulta: 14 de julio de 2015, <http://m3eng.com/espanol/portfolio/buenavista-del-cobre-concentradora-no-2/>.

39 SEMARNAT, “Gaceta Ecológica 54-11”, 13 de octubre de 2011, http://dsiapps.semarnat.gob.mx/gaceta/archivos2011/gaceta_54-11.pdf Fecha de consulta 15 de julio de 2015.

40 “Giro del Último molino Metso 24’ x 42.5’ de Buenavista del Cobre en Cananea Sonora”, *YouTube*, fecha de consulta: 15 de julio de 2015, http://www.youtube.com/watch?v=kQii_6J_KZ8.

41 *Nota supra* 33.

42 *Nota supra* 22.

43 *Nota supra* 20.

44 SIEMENS, “Siemens-Reporte-de-Actividades-2013.pdf”, fecha de consulta: 16 de julio de 2015, <http://www.siemens.com.mx/cms/mam/press/Documents/2013/Siemens-Reporte-de-Actividades-2013.pdf>.

45 “JORGE FERNANDEZ | LinkedIn”, *LinkedIn*, <https://mx.linkedin.com/pub/jorge-fernandez/97/258/961> Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.

46 WP CONSTRUCTORA, “WP CONSTRUCTORA - Proyectos en Proceso”, fecha de consulta: 16 de julio de 2015, <http://www.wpconstructora.com/?p=178>.

47 “Dycusa-Cananea”, http://www.dycusa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=121&Itemid=78&lang=es Fecha de consulta: 16 de julio de 2015.

48 “Eduardo Acosta Ortiz | LinkedIn”, *LinkedIn*, fecha de consulta: 15 de julio de 2015, <https://mx.linkedin.com/pub/eduardo-acosta-ortiz-acosta-ortiz/98/161/617>

49 “Tecnoasfaltos y Terracerías”, http://www.tecnoasfaltos.com.mx/proyectos_2012.htm Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.

50 “Hector Arq.Velez | LinkedIn”, *LinkedIn*, fecha de consulta: 15 de julio de 2015, <https://mx.linkedin.com/pub/hector-arq-velez/89/208/510>.

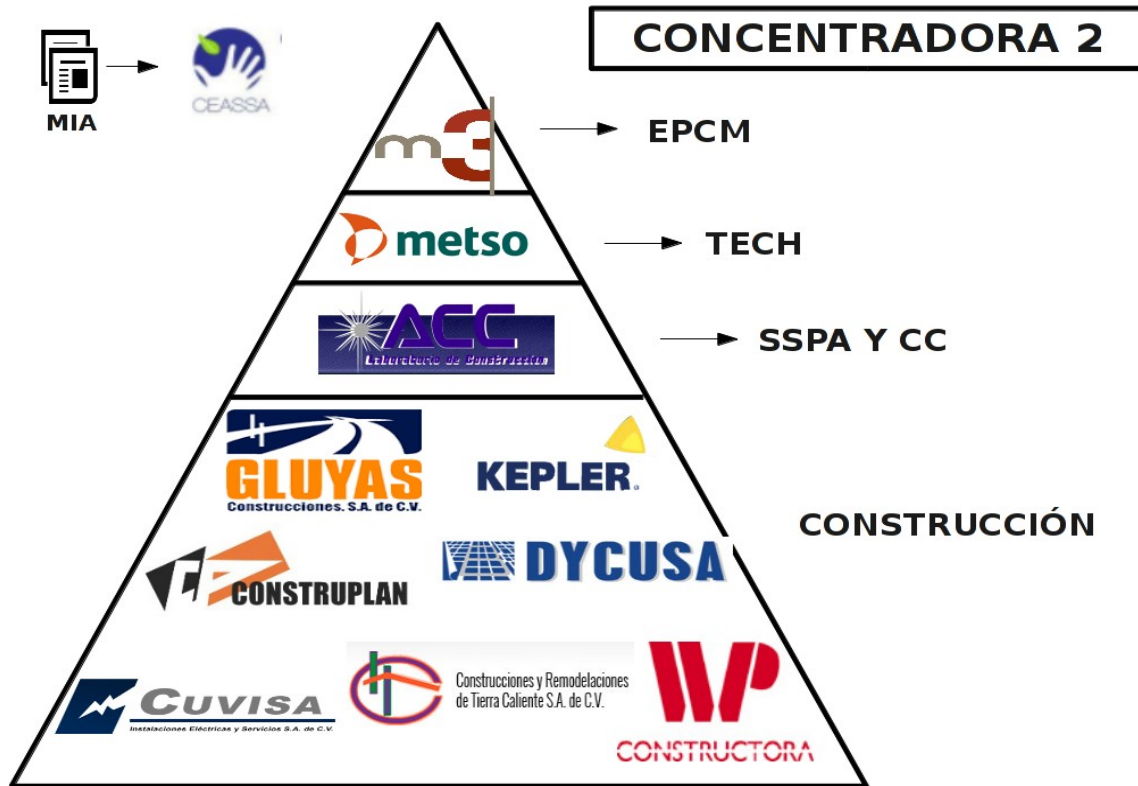


Gráfico 4 elaborado por OP_PODER

VII. CONCLUSIONES

La mina de Buenavista del Cobre, S.A. de C.V., es un proyecto de explotación minera con más de 100 años de funcionamiento. Durante todo este tiempo ha tenido al menos 3 etapas de expansión y ha ido acumulando una gran cartera de proveedores. Su constante modernización ha involucrado los ámbitos industriales, laborales y administrativos, razón por la cual su funcionamiento también está marcado por las tendencias globales de tercerización de la operación de sus plantas.

Para su última etapa de expansión llamada “Gran Visión”, la empresa contrató los servicios EPCM de 2 empresas: ICA Fluor Daniel y M3 Mexicana; 4 empresas de supervisión y control de calidad; más de 20 empresas de ingeniería y construcción; y el resto son proveedores de insumos y servicios de operación tales como seguridad, material eléctrico, mantenimiento, alimentos, etc.

Con respecto al derrame de 40 mil metros cúbicos de cobre acidulado a principios de agosto de 2014; podemos decir que, si bien TECOVIFESA fue la empresa responsable de realizar las labores de excavación, instalación, construcción de los sistemas de tubería y represos; existieron otros factores importantes a considerar:

Las empresas responsables de supervisar y controlar las operaciones de TECOVIFESA fueron: OMIMSA, ICA FLUOR, CONSORCIO TOTAL Y MC DESERT COYOTE STEEL en orden de jerarquía. Todas estas empresas debieron asegurar y garantizar la calidad de la construcción del represo y las instalaciones de tubos según las NOM's correspondientes.

De igual forma, estas empresas tuvieron que evitar cualquier tipo de funcionamiento o actividad de explotación minera si el proyecto y las plataformas estaban en proceso de construcción, es decir, que el PLS derramado tuvo que provenir de una zona que ya estaba funcionando hacia la planta ESDE III aunque el represo y todo el proyecto de expansión no estaban terminados.

Dentro de las dificultades enfrentadas por esta investigación hay que mencionar que al menos el 60% de las empresas son poco o nada transparentes con respecto a la información que proporcionan en sus páginas de internet. Este es el caso de SIMIMSA la cual tiene un papel muy importante en el proyecto de expansión y la cual no cuenta con un sitio de internet o documentos que ayuden a saber sobre su estructura corporativa, proyectos, razón social, etc.

De igual forma sucede con las MIA's de los proyectos. Por ejemplo la que corresponde al proyecto ESDE III, la cual fue aprobada en 2011, y que no está disponible por los medios de información pública de SEMARNAT hasta esta fecha⁵¹.

Aún queda mucha información por solicitar y poder transparentar una actividad que afecta a miles de personas. Lo mismo sucede con los contratos laborales y la corresponsabilidad tanto de las empresas supervisoras, administradoras y autoridades sobre uno de los desastres naturales más grandes que ha registrado la historia de este estado nortero.

Es preciso transparentar la actividad de explotación de la mina por parte de la empresa BVC y Grupo México. De igual forma, una actividad de tan alto riesgo, debería conllevar un proceso de consulta a las comunidades que están expuestas a una falla como la que ocurrió. Ante todo debe prevalecer la garantía a los derechos universales de los habitantes de la cuenca del río por sobre los procesos administrativos y económicos de las grandes corporaciones.

51 En febrero de este año, PODER solicitó las MIAS del proyecto de ampliación mediante el Instituto Nacional de Acceso a la Información (INAI). En marzo envían los documentos con excepción de ESDE III. En ese mismo mes se solicita específicamente esta MIA y seguimos esperando el documento.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS

- “Alfredo Rembao | LinkedIn.” *Perfil de LinkedIn*. Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.
<https://mx.linkedin.com/pub/alfredo-rembao/96/742/129>.
- BERMAD. “BERMAD - ESDE III- BUENA VISTA DE COBRE.” Fecha de consulta: 14 de julio de 2015. <http://www.bermad.com/Data/Uploads/ESDE%20III-%20BUENA%20VISTA%20DE%20COBRE.pdf>.
- Bracamonte Díaz, Daniel, Ruth Pacheco Sánchez, y Canedo Quiroz, Jesús. “Proyecto Ampliación Lixiviación, Complejo Minero Buenavista del Cobre, Grupo México.” En *AIMMGM XXX Convención Acta de Sesiones - Cap3_Aimmgm30ConvActaSes.pdf*, 623–30. Acapulco, Guerrero: Rodolfo Corona Esquivel, 2013.
http://www.geomin.com.mx/acta30Conv/Cap3_Aimmgm30ConvActaSes.pdf.
- “Constructora Kepler”, septiembre de 2013.
https://www.camimex.org.mx/files/2613/8210/9785/2013_4.pdf.
- CONSTRUCTORA TRAX. “Bases de Cimentación, Túnel de Salida Banda Transportadora, Mina Buenavista | Constructora TRAX.” *Constructora Trax*. Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.
<http://constructoratrax.com/bases-de-cimentacion-tunel-de-salida-banda-transportadora-mina-buenavista/>.
- CONSTRUPLAN. “CONSTRUPLAN.” Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.
http://www.construplan.com.mx/1ai/1aiv/d_1_a_iv_platparquesind.html.
- “Dycusa-Cananea.” Fecha de consulta: 16 de julio de 2015. http://www.dycusa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=121&Itemid=78&lang=es.
- “Eduardo Acosta Ortiz | LinkedIn.” *LinkedIn*. Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.
<https://mx.linkedin.com/pub/eduardo-acosta-ortiz-acosta-ortiz/98/161/617>.
- Esparza Ávila, Francisco, y Minerva Vázquez. “Análisis técnico-económico del proyecto: ampliación de la planta concentradora en Mexicana de Cananea S. A. de C. V.”, abril de 1997.
http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STMC02297066.PDF.
- ESTUDIOS MINEROS DEL PERÚ. “Manual_Mineria.” Fecha de consulta: 17 de julio de 2015.
http://proesmin.com/main/sites/default/files/Manual_Mineria.pdf.
- Fernández, Ramón. “Algunas consideraciones económicas para el beneficio de minerales por el proceso de lixiviación de terreros.” AIMMGM. Fecha de consulta: 17 de julio de 2015.
http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STGE17091001.PDF.
- “Gilberto González Hernández | LinkedIn.” Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.
<https://mx.linkedin.com/pub/gilberto-gonz%C3%A1lez-hern%C3%A1ndez/a2/2a5/127>.
- “Giro del Ultimo molino Metso 24’ x 42.5’ de Buenavista del Cobre en Cananea Sonora.” *YouTube*. Fecha de consulta: 15 de julio de 2015. http://www.youtube.com/watch?v=kQii_6J_KZ8.
- GLUYAS CONSTRUCCIONES. “GLUYAS - Proyectos.” Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.
<http://www.gluyasconstrucciones.com/proyectos>.
- “Hector Arq.Velez | LinkedIn.” *LinkedIn*. Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.
<https://mx.linkedin.com/pub/hector-arq-velez/89/208/510>.
- “Jezrael Acuña | LinkedIn.” Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.

- <https://mx.linkedin.com/pub/jezrael-acu%C3%B1a/62/a8a/51a>.
- “JORGE FERNANDEZ | LinkedIn.” *LinkedIn*. Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.
<https://mx.linkedin.com/pub/jorge-fernandez/97/258/961>.
- M3. “Buenavista del Cobre Concentradora No. 2 | Español – M3 Engineering & Technology Corp.” *M3 Engineering & Technology Corp*. Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.
<http://m3eng.com/espanol/portfolio/buenavista-del-cobre-concentradora-no-2/>.
- “Metso entregará una orden importante de alimentadores a Buenavista del Cobre.” Portal de noticias. *Mundo Minero*, 9 de julio de 2013. <http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=1993>.
- NEPSI. “NEPSI News Feed - Shipment of Harmonic Filter System to Minera Mexico Copper Production Plant.” Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.
<http://nepsi.com/about/news/Oct292013.html>.
- Ocampo Arenal, Emilio. “Expansión de Compañía Minera Cananea - STGE15488004”, 154:55–59. *GEOMIMET*, 1988. http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STGE15488004.PDF.
- Ondrey, Gerald. “Outotec to deliver technology for copper production to Grupo México - Chemical Engineering | Page 1.” *Chemical Engineering*, 23 de mayo de 2012.
<http://beta.chemengonline.com/outotec-to-deliver-technology-for-copper-production-to-grupo-mexico/>.
- “Proyectos - CONSTRUCTORA OCITRIMEX.” *Proyectos - Ocitrimec*. Fecha de consulta: 14 de julio de 2015. <http://www.ocitrimec.com.mx/proyectos/>.
- Ruiz Hernández, Jorge, y Evangelina Jacobo Cueto. “Anteproyecto de lixiviación de jales en Mexicana de Cananea, S. A. de C. V.”, julio de 1991.
http://mapserver.sgm.gob.mx/aimmgm_arc/STMC01991030.PDF.
- SEMARNAT. “Gaceta Ecológica 54-11”, 13 de octubre de 2011.
http://dsiapps.semarnat.gob.mx/gaceta/archivos2011/gaceta_54-11.pdf.
- . “Gaceta Ecológica 56-11.” SEMARNAT/DGIRA, 20 de octubre de 2011.
http://dsiapps.semarnat.gob.mx/gaceta/archivos2011/gaceta_56-11.pdf.
- . “Gaceta Ecológica 62-14”, diciembre de de 2014.
http://dsiapps.semarnat.gob.mx/gaceta/archivos2014/gaceta_62-14.pdf.
- . “NOM-004-SEMARNAT-2002”, agosto de de 2002.
<http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Prosico/file/nom-004-semarnat-2002.pdf>.
- . “NOM-141-SEMARNAT-2003”, 13 de septiembre de 2004.
<http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1317/1/nom-141-semarnat-2003.pdf>.
- . “NOM-159-SEMARNAT-2011”, 13 de febrero de 2012. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5233512&fecha=13/02/2012.
- SIEMENS. “Siemens-Reporte-de-Actividades-2013.pdf.” Fecha de consulta: 16 de julio de 2015.
<http://www.siemens.com.mx/cms/mam/press/Documents/2013/Siemens-Reporte-de-Actividades-2013.pdf>.
- “Sonia Rincón | LinkedIn.” Fecha de consulta: 14 de julio de 2015. <https://mx.linkedin.com/pub/sonia-rinc%C3%B3n/77/316/976>.
- SOUTHERN COPPER. “Press release and Condensed Financial Statements 2Q 11 Espanol.doc - np072911.pdf.” *Notas de prensa Southern Copper Corporation*, 29 de julio de 2011.
<http://www.southernperu.com/ESP/relinv/INFDLUltimasNotasPrensa/np072911.pdf>.



“Tecnoasfaltos y Terracerías.” Fecha de consulta: 15 de julio de 2015.

http://www.tecnoasfaltos.com.mx/proyectos_2012.htm.

TECOVIFESA. “TECOVIFESA | Trayectoria.” Fecha de consulta: 14 de julio de 2015.

http://www.tecovifesa.com/?page_id=20.

TENOVA. “TENNOVA - 13-grupo mexico quebalix iv overland conv. contract tmm usa.pdf”, 1 de octubre de 2014. <http://www.tenova.com/public/AA/news/attach/13-grupo%20mexico%20quebalix%20iv%20overland%20conv.%20contract%20tmm%20usa.pdf>.

TURBO-MEX. “TURBO-MEX – Tanques de acero al carbón, Planta ESDE III.” Fecha de consulta: 14 de julio de 2015. <http://www.turbo-mex.com.mx/?portfolio=tanques-de-acero-al-carbon-planta-esde-iii>.

WP CONSTRUCTORA. “WP CONSTRUCTORA - Proyectos en Proceso.” Fecha de consulta: 16 de julio de 2015. <http://www.wpconstructora.com/?p=178>.

IX. ANEXOS

ANEXO I. TABLA DE PROVEEDORES DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN “GRAN VISIÓN”

EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	PROYECTO	DIRECTOR GENERAL // REPRESENTANTE
ACC LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN	ND	CONCENTRADORA 2 REPRESOS	ING. FRANCISCO JAVIER CORDOVA LÓPEZ
ANVI	ANVI MEXICANA, S. A. DE C. V.	ND	GUSTAVO JESÚS BARRALES VEGA
BERMAD WATERWORKS	BERMAD MEXICO, S. A. DE C. V.	ESDE III	RAN ISRAELI
BERMONT	BERMONT SUMINISTROS Y SERVICIOS, S. A. DE C. V.	PLANTA DE MOLIBDENO	ND
BIMSA	BOMBAS INTERNACIONALES MEXICANAS, S. A. DE C. V.	ND	JORGE A. MONDRAGÓN MARTÍNEZ
BISSA	BUFETE DE INGENIERIA DE SONORA, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2 REPRESOS	JOSE ALFREDO ÁLVAREZ GUTIÉRREZ
CAL Y MAYOR ASOCIADOS	CAL Y MAYOR Y ASOCIADOS, S. C.	AMPLIACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE	PATRICIO CAL Y MAYOR LEACH
CEASSA, S. C.	CENTRO DE ESTUDIOS, ASESORÍAS Y SERVICIOS EN SISTEMAS AMBIENTALES, S. C.	CONCENTRADORA 2	ARQ. MANUEL FERMÍN VILLAR RUBIO (RECTOR)
CESCA	CENTRO DE ESTUDIOS, SERVICIOS Y CONSULTORÍAS AMBIENTALES, S. A. DE C. V.	TALLERES Y SERVICIOS, TERREROS DE LIXIVIACIÓN, ACUEDUCTO, APILADOR QUEBALIX IV Y AMPLIACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE	ND
CIESCA	CONSULTORIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA EN CAMINOS, S. A. DE C. V.	REPRESOS TINAJAS	ND
CONSERVICIOS CERÓN	CONSERVICIOS CERÓN, S. A. DE C. V.	ESDE III	ND
CONSORCIO TOTAL	CONSORCIO TOTAL, S. A. DE C. V.	ESDE III	RAUL FLORES GONZÁLEZ
CONSTRUCTORA TRAX	CONSTRUCTORA TRAX, S. A. DE C. V.	QUEBALIX IV	ING. ROBERTO SITTE AYALA
CONSTRUPLAN	CONSTRUCCIONES PLANIFICADAS, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	ING. ALFONSO REINA VILLEGAS
CUVISA	CUVISA INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	ND

EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	PROYECTO	DIRECTOR GENERAL // REPRESENTANTE
CYUNSA	CONSTRUCTORES Y URBANIZADORES DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.	ND	ND
DYCUSA	DESARROLLO Y CONSTRUCCIONES URBANAS, S. A. DE C. V.	ND	ND
E & Y SANTOS ELECTRIC	E & Y SANTOS ELECTRIC, S. DE R. L. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	ND
ECN	ELECTROCONTROLES DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.	ESDE III	ND
GEOMÉTRICA	GEOMÉTRICA DE MÉXICO, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	ING. FRANCISCO CASTAÑO PE
GLUYAS	GLUYAS CONSTRUCCIONES, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2, QUEBALIX IV Y REPRESOS	ING. MARCOS F. GLUYAS SOLÓRZANO
HB HIDROSISTEMAS BAJA	HIDROSISTEMAS BAJA S. R. L. DE C. V.	ND	ND
IAC	INGENIERIA EN ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	ING. ANTONIO GARIBAY OROZCO
ICA FLUOR	ICA FLUOR DANIEL, S. DE R. L. DE C. V.	CONCENTRADORA 2 Y ESDE III	ING. ALONSO QUINTANA KAWAGE
ICSA	INGENIEROS CIVILES, S. A. DE C. V.	ND	ND
IMAE SC	INTERDISCIPLINARIO DE MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA S. C.	PLANTA DE MOLIBDENO	ND
KEPLER	KEPLER CONSTRUCTORA, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2, QUEBALIX IV Y ESDE III	ALICIA BARNETCHE POUS DE AROCHA
LA AZTECA	CORPORACIÓN CONSTRUCTORA AZTECA, S. A. DE C. V.	ND	ND
LYM DE MEXICO	LYM DE MÉXICO, S. A. DE C. V.	QUEBALIX	DAN CHISHOLM
M3 MEXICANA	M3 MEXICANA S. R. L. DE C. V.	CONCENTRADORA 2 Y QUEBALIX IV	ND

EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	PROYECTO	DIRECTOR GENERAL // REPRESENTANTE
MC DESERT	MC DESERT COYOTE STEEL CONSTRUCCIÓN, S. A. DE C. V.	ESDE III	ING. JESÚS CORRAL GARCÍA
MCC	MÉXICO COMPAÑÍA CONSTRUCTORA, S. A. DE C. V.	VARIOS	LIC. GERMÁN LARREA MOTA-VELASCO
METSO	METSO MINERALS MEXICO, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2 Y QUEBALIX IV	MATTI KAEHKOENEN
NEPSI	NORTH EAST POWER SYSTEMS, INC.	ESDE III	PAUL STECIUK
OCITRIMEX	OCITRIMEX S. A. DE C. V.	ESDE III	ND
OESTEC	OESTEC DE MÉXICO, S. A. DE C. V.	ND	ND
OMIMSA	OPERADORA DE MINAS E INSTALACIONES MINERAS, S. A. DE C. V.	TODOS	LIC. GERMÁN LARREA MOTA-VELASCO
OUTOTEC	OUTOTEC MEXICO, S. A. DE C. V.	ESDE III	PERTTI KORHONEN
PACAR CONSTRUCCIONES	ND	ND	ABELARDO PAREDES CARDONA
POWER PRIME	FLUIDOS TÉCNICOS, S. A. DE C. V. // EXCELENCIA EN BOMBAS Y SISTEMAS, S. A. DE C. V.	TERREROS Y ESDE III	JOHN W. LAKE
PRAXAIR	PRAXAIR MÉXICO, S. R. L. DE C. V.	ND	STEPHEN F. ANGEL
SEM PENTA	SEMPENTA, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	NELLY MOTA CHAVEZ
SIEMENS AG	SIEMENS, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	JOE KAESER
SIMIMSA	SERVICIOS DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, S. A. DE C. V.	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE BUENAVISTA DEL COBRE	ND
SIPLAT	SIPLAT, S. A. DE C. V.	QUEBALIX	ND

EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	PROYECTO	DIRECTOR GENERAL // REPRESENTANTE
SMC	SMC CORPORATION (MÉXICO), S. A. DE C. V.	ND	YOSHIYUKI TAKADA
TECNOASFALTOS	TECNOASFALTOS Y TERRACERÍAS, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2, TINAJAS	ALBERTO MENDIVIL BARAZINI
TECOVIFESA	TERRACERÍAS, CONSTRUCCIONES Y VÍAS FERREAS, S. A. DE C. V.	BOMBEO KINO, PLANTA DE MOLIBDENO, ESDE II Y III, QUEBALIX I, II, III. REPRESOS KINO, MEXICANA VI Y TINAJAS. TAJO EL DEMÓCRATA	MIGUEL ANGEL AYALA GUERRERO
TENOVA/TECHINT	TENOVA MINING & MINERALS MEXICO, S. A. DE C. V.	QUEBALIX IV	GIANFELICE ROCCA
TIERRA CALIENTE	CONSTRUCCIONES Y REMODELACIONES DE TIERRA CALIENTE, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	ARQ. URB. RAMIRO GUTIÉRREZ ROJAS
TREBOTTI	TREBOTTI, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	ND
TTC	TERRACERÍAS Y TRITURADOS DE CANANEA, S. A. DE C. V.	ND	ND
TURBOMEX	REFACCIONES, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, S. A. DE C. V.	ESDE III	ND
VIDRIO Y ALUMINIO LOYA	ELOY ADÁN LOYA CHAVARRIA (PERSONA FÍSICA)	CONCENTRADORA 2	ELOY ADAN LOYA CHAVARRÍA
VYSISA	VULCANIZACIÓN Y SERVICIOS INDUSTRIALES, S. A. DE C. V.	QUEBALIX	ERASTO ENRIQUEZ
WEIR MINERALS (COMPRÓ A TRIO)	WEIR MINERALS MEXICO, S. A. DE C. V.	PLANTA DE MOLIBDENO	CHARLES BERRY
WP CONSTRUCTORA	WP CONSTRUCTORA, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	J. JESÚS DE LA CRUZ OROZCO
ZACAPU	GRUPO CORPORATIVO ZACAPU, S. A. DE C. V.	CONCENTRADORA 2	JOSÉ LORENZO PASCUAL ARMENTA

ANEXO II. GRÁFICOS DE FLUJO DE OPERACIONES DE LA MINA POR PROYECTO

