



SOUTHERN COPPER
SOUTHERN PERU

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO TÍA MARÍA

RESUMEN EJECUTIVO

NOVIEMBRE - 2013



GEOSERVICE
INGENIERÍA

GEOSERVICE INGENIERIA SAC
Certificación ISO 9001:2008

GEOSERVICE INGENIERÍA S.A.C.

Certificación ISO 9001:2008

Of. Principal: Av. Víctor Andrés Belaunde 181 – Oficina 303 San Isidro

Sucursal: Psje. Los Pinos 156 Of. B-3 Miraflores

Teléfono 717-7061 / 717-7062

E-mail: gerencia@geoserviceing.com.pe

www.geoserviceing.com



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO TÍA MARÍA

RESUMEN EJECUTIVO

Preparado para:
Southern Perú Copper Corporation

LIMA, PERÚ

NOVIEMBRE - 2013

O.T.: MM020-2012

Geoservice Ingeniería S.A.C.

RESUMEN EJECUTIVO

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | MARCO LEGAL QUE SUSTENTA EL EIA | 4 |
| 1.1 | MARCO NORMATIVO AMBIENTAL DE CARÁCTER GENERAL | 4 |
| 1.2 | LEGISLACIÓN APLICABLE A LAS ACTIVIDADES MINERO-METALÚRGICAS | 5 |
| 1.3 | ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES..... | 6 |
| 1.4 | NORMATIVIDAD SOBRE BIODIVERSIDAD..... | 6 |
| 1.5 | NORMATIVIDAD SOBRE PATRIMONIO CULTURAL | 7 |
| 2 | BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 7 |
| 2.1 | UBICACIÓN..... | 9 |
| 2.1.1 | Vías de Acceso al Área del Proyecto..... | 9 |
| 2.2 | ANTECEDENTES | 10 |
| 2.3 | RECURSO A EXPLOTAR | 12 |
| 2.4 | TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | 12 |
| 3 | DELIMITACION DE LAS AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO | 13 |
| 3.1 | ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL | 13 |
| 3.1.1 | Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) | 13 |
| 3.1.2 | Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)..... | 13 |
| 3.1.3 | Área de estudio ambiental (AEA)..... | 14 |
| 3.2 | ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO (AIS)..... | 14 |
| 3.2.1 | Área de Influencia Directa Social (AIDS)..... | 14 |
| 3.2.2 | Área de Influencia Indirecta Social (AIIS) | 14 |
| 4 | DESCRIPCIÓN DE LINEA BASE | 14 |
| 4.1 | MEDIO FÍSICO | 14 |
| 4.1.1 | Fisiografía | 14 |
| 4.1.2 | Clima y meteorología..... | 15 |
| 4.1.3 | Calidad del aire | 16 |
| 4.1.4 | Niveles de Ruido y Vibraciones | 16 |
| 4.1.5 | Geología..... | 17 |
| 4.1.6 | Geomorfología | 19 |
| 4.1.7 | Suelos..... | 20 |
| 4.1.8 | Geoquímica..... | 23 |
| 4.1.9 | Hidrología | 24 |
| 4.1.10 | Hidrogeología..... | 25 |
| 4.1.11 | Calidad de agua | 25 |
| 4.1.12 | Calidad de agua subterránea..... | 28 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.1.13 | Calidad de agua de mar | 30 |
| 4.2 | MEDIO BIOLÓGICO | 32 |
| 4.2.1 | Flora | 32 |
| 4.2.2 | Evaluación Hidrobiológica | 33 |
| 4.2.3 | Fauna..... | 34 |
| 5 | COMPONENTES DEL PROYECTO | 35 |
| 5.1 | <i>DISEÑO DEL PROYECTO TÍA MARÍA</i> | 35 |
| 5.1.1 | Etapa de construcción | 35 |
| 5.1.2 | Etapa de operación..... | 36 |
| 5.2 | <i>MANO DE OBRA REQUERIDA</i> | 40 |
| 5.2.1 | Personal requerido para la etapa de construcción..... | 40 |
| 5.2.2 | Personal requerido para la etapa de operación..... | 40 |
| 6 | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 40 |
| 6.1 | <i>ACTIVIDADES DEL PROYECTO</i> | 42 |
| 6.1.1 | Etapa de Construcción | 42 |
| 6.1.2 | Etapa de operación..... | 45 |
| 6.1.3 | Etapa de cierre..... | 47 |
| 6.2 | <i>IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO</i> | 49 |
| 6.2.1 | Etapa de Construcción | 49 |
| 6.2.2 | Etapa de Operación | 51 |
| 6.2.3 | Etapa de Cierre..... | 54 |
| 6.3 | <i>ANÁLISIS GENERAL DE LA MATRIZ DE IMPACTOS</i> | 56 |
| 7 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 56 |
| 7.1 | <i>INTRODUCCIÓN</i> | 56 |
| 7.1.1 | Política de Salud, Seguridad Industrial y Ambiente de SPCC..... | 57 |
| 7.2 | <i>ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</i> | 57 |
| 7.2.1 | Plan de prevención, control y mitigación ambiental..... | 58 |
| 7.2.2 | Programa de monitoreo ambiental | 77 |
| 7.2.3 | Plan de contingencias..... | 86 |
| 8 | ANÁLISIS COSTO BENEFICIO | 92 |
| 8.1 | <i>ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES</i> | 93 |
| 8.2 | <i>ANÁLISIS DEL COMPONENTE SOCIAL</i> | 94 |
| 8.3 | <i>CONCLUSIONES</i> | 95 |
| 9 | ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | 96 |
| 9.1 | <i>GENERALIDADES</i> | 96 |
| 9.2 | <i>DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS</i> | 97 |
| 9.2.1 | Suministro de energía eléctrica..... | 98 |
| 9.2.2 | Suministro de agua..... | 98 |
| 9.2.3 | Transporte de materiales, insumos y productos..... | 99 |
| 9.2.4 | Ubicación de la planta de procesamiento LESDE. | 100 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 9.3 | <i>EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS</i> | 101 |
| 9.3.1 | Suministro de energía eléctrica | 101 |
| 9.3.2 | Suministro de agua para el proyecto | 103 |
| 9.3.3 | Transporte de materiales, insumos y productos | 106 |
| 9.3.4 | Ubicación de la planta de procesamiento LESDE | 107 |
| 9.4 | <i>CONCLUSIONES</i> | 109 |
| 10 | RESUMEN DE LÍNEA BASE SOCIAL | 110 |
| 10.1 | <i>ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL (AIDS)</i> | 110 |
| 10.1.1 | Descripción del Área de Influencia Directa Social | 110 |
| 10.2 | <i>ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL (AIIS)</i> | 118 |
| 10.2.1 | Descripción del área de Influencia Indirecta Social | 119 |
| 10.3 | <i>MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE EN EL AREA DE INFLUENCIA SOCIAL</i> | 127 |
| 10.3.1 | Medios de comunicación local | 127 |
| 10.4 | <i>MINERÍA</i> | 128 |
| 11 | PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL | 130 |
| 11.1 | <i>Introducción</i> | 130 |
| 11.2 | <i>Objetivo</i> | 130 |
| 11.2.1 | Criterios de cierre | 130 |
| 11.3 | <i>Identificación de los Componentes de Cierre</i> | 131 |
| 11.4 | <i>Actividades de Cierre</i> | 132 |
| 11.4.1 | Cierre temporal | 132 |
| 11.4.2 | Cierre progresivo | 133 |
| 11.4.3 | Cierre final | 134 |
| 11.5 | <i>Mantenimiento y Monitoreo Post- Cierre</i> | 137 |

1 MARCO LEGAL QUE SUSTENTA EL EIA

El desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el proyecto Tía María, de Southern Peru Copper Corporation (SPCC), ha sido elaborado teniendo como marco legal la normatividad ambiental vigente del Perú, considerando a la Constitución Política del Perú de año 1993 como la norma fundamental, la cual define las funciones del Estado para desarrollar una gestión ambiental integral orientada a garantizar el bienestar humano y el desarrollo sostenible de las actividades productivas. A continuación se presenta de manera resumida el marco legal vigente, aplicado en el desarrollo del presente estudio:

1.1 MARCO NORMATIVO AMBIENTAL DE CARÁCTER GENERAL

- ✓ Constitución Política del Perú.
- ✓ Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada –Decreto Legislativo N° 757.
- ✓ Ley General del Ambiente – Ley N° 28611.
- ✓ Código Penal – Decreto Legislativo N° 635.
- ✓ Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental–Ley N° 27446.
- ✓ Decreto Legislativo N° 1078 que Modifica la Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley General de Salud– Ley N° 26842.
- ✓ Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338.
- ✓ Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314.
- ✓ Decreto Legislativo N° 1065 que Modifica la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos.
- ✓ Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos – Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
- ✓ Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos – Ley N° 28256.
- ✓ Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos–Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.

- ✓ Resolución comisión de reglamentos técnicos y comerciales N° 0002-98-INDECOPI-CRT, Aprueban el Reglamento de laboratorios de ensayo y calibración.
- ✓ Resolución Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales N° 0112-2003-CRT-INDECOPI, Reglamento General de Acreditación.

1.2 LEGISLACIÓN APLICABLE A LAS ACTIVIDADES MINERO-METALÚRGICAS

- ✓ Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (TUO), D.S. N° 014-92-EM y sus modificatorias.
- ✓ Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Minero Metalúrgicas – Decreto Supremo N° 016-93-EM.
- ✓ Ley que regula el Cierre de Minas – Ley N° 28090.
- ✓ Reglamento para el Cierre de Minas – Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatoria.
- ✓ Ley que regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera – Ley N° 28271 y modificatoria.
- ✓ Decreto Legislativo N° 1042 – Decreto Legislativo que modifica y adiciona diversos artículos a la Ley N° 28271, Ley que regula los pasivos ambientales en la actividad minera.
- ✓ Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera –Decreto Supremo N° 059-2005 –EM.
- ✓ Compromiso Previo como Requisito para el Desarrollo de Actividades Mineras y Normas Complementarias – Decreto Supremo N° 042-2003-EM y su modificatoria Decreto Supremo N° 052-2010-EM.
- ✓ Lineamientos para la elaboración de planes de contingencia a emplearse en actividades minero metalúrgicas relacionadas con la manipulación de cianuro y otras sustancias tóxicas o peligrosas–Resolución Directoral N° 134-2000-EM/DGM.
- ✓ Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero Decreto Supremo N° 028-2008-EM–Decreto Supremo N° 028-2008-EM.

- ✓ Resolución Ministerial N° 304-2008-MEM-DM que Regula el Proceso de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero.
- ✓ Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional– Decreto Supremo N° 055-2010-EM.
- ✓ Guías Ambientales del Ministerio de Energía y Minas.

1.3 ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

- ✓ Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire–Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.
- ✓ Límites Máximos Permisibles de Emisiones de Gases y Partículas– Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM.
- ✓ Límites Máximos Permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos– Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM. del 20 agosto de 2010.
- ✓ Estándares de Calidad Ambiental para el Ruido– Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- ✓ Estándares Nacionales de Calidad de Agua – Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
- ✓ Estándares de Calidad Ambiental para Aire – Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.
- ✓ Disposición para implementación de los ECA para agua –Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.

1.4 NORMATIVIDAD SOBRE BIODIVERSIDAD

- ✓ Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley N° 27308.
- ✓ Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre – Decreto Supremo N° 014-2001-AG y modificatorias.
- ✓ Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales – Ley N° 26821.
- ✓ Ley de Conservación y Desarrollo Sostenible de la Diversidad Biológica - Ley N° 26839.

- ✓ Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre – Decreto Supremo N° 043-2006-AG
- ✓ Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre – Decreto Supremo N° 034-2004-AG.

1.5 **NORMATIVIDAD SOBRE PATRIMONIO CULTURAL**

- ✓ Ley General del Patrimonio Cultural de La Nación, Ley N° 28296.
- ✓ Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 24047 y su modificatoria.
- ✓ Decreto Legislativo N° 1003 (01/05/08). Modificación de la Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación. Modifica el Artículo 30° de la Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación.
- ✓ Resolución Suprema N° 559-85-ED y su modificatoria. Reglamento de Exploraciones y Excavaciones Arqueológicas.
- ✓ Decreto Supremo N° 004-2009-ED. establece los plazos para la Elaboración y Aprobación de los Proyectos de Evaluación Arqueológica y de la Certificación de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).

2 **BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El Proyecto Tía María comprende la explotación de dos yacimientos a tajo abierto: La Tapada (425 338 000 toneladas de mineral de cobre oxidado, con una ley de 0,43 % de cobre) y Tía María (225 377 000 toneladas de mineral de cobre oxidado, con una ley de 0,29 % de cobre). En una primera etapa se explotará el mineral de la mina La Tapada, en una segunda etapa se explotarán en paralelo ambos yacimientos y finalmente sólo se explotará la mina Tía María. Se tratará 100 000 t de mineral/día, para producir inicialmente 120 000 t de cátodos de cobre al año.

Los desmontes serán dispuestos depósitos contiguos a los tajos abiertos. El mineral será transportado al área de chancado primario, luego de ser triturado el mineral será transportado hacia la tolva de almacenamiento de mineral grueso y posteriormente a la planta de chancado fino, donde el mineral se reduciría a menos de 19 mm de diámetro. El fino será enviado a la etapa de aglomeración y curado, donde se adicionará 15 kg de ácido sulfúrico por tonelada de mineral, para luego ser transportado hacia la pila

dinámica de lixiviación de 8 metros de altura, área que contará con doble impermeabilización compuesta por una capa de arcilla compactada y una cubierta de geomembrana.

Conformada la pila dinámica, el mineral se lixiviará adicionando por goteo una solución con 15 gramos de ácido sulfúrico por litro de agua durante un periodo de 60 días, pudiéndose expandir el periodo de lixiviación a 90 días. El mineral residual será trasladado hacia el depósito de ripios mediante una rotopala.

La solución de lixiviación cargada con contenido de cobre será derivada por gravedad hacia las pozas de colección de solución rica en cobre, para ser bombeada posteriormente hacia la planta de extracción por solventes (ES), donde, utilizando una solución orgánica se transfiere el cobre hacia una solución electrolítica encargada de transportar el cobre transferido hasta la nave de electrodeposición (DE), esta etapa contará con celdas de electrodeposición donde estarán instalados los electrodos, ánodos de plomo, calcio, estaño y cátodos de acero inoxidable. Utilizando energía eléctrica el cobre se deposita sobre los cátodos, conformando planchas denominadas cátodos de cobre (120 000 t/año), con una pureza de 99,999 % de cobre.

El desarrollo del proyecto contempla el uso de agua de mar desalinizada por ósmosis inversa cuya planta se ubicará en la playa El Sombrero. El agua desalinizada, será transportada mediante un sistema de bombeo y tuberías hacia la Pampa Cachendo y almacenadas en pozas impermeabilizadas.

Los procesos metalúrgicos de lixiviación, extracción por solventes y deposición electrolítica no generarán emisión de efluentes líquidos. Las aguas servidas domésticas serán tratadas y utilizadas, previo control sanitario, para regar las carreteras de acceso, caminos mineros y áreas verdes.

➤ **Concesiones Mineras**

SPCC cuenta con un total de 32 989,63 ha de Concesiones Mineras tituladas e inscritas en los Registros Públicos, prosiguiendo con un plan de formulación de Petitorios Mineros.

➤ **Propiedad del Terreno Superficial**

Las propiedades del área superficial del proyecto han sido adquiridas mediante contratos (principalmente propiedad y posesión sobre tierras o predios rústicos). SPCC inició los trámites de compra de propiedad superficial con los propietarios en la zona de la playa El Sombrero y la servidumbre de la antigua línea férrea para el uso del sistema de conducción de agua de mar desalinizada.

➤ **Componentes del proyecto:**

Los componentes principales del proyecto, materia del presente EIA son: mina tajo abierto Tía María, mina tajo abierto La Tapada, área de chancado, pila de lixiviación dinámica, depósito de ripios, planta de extracción por solventes y deposición electrolítica, planta desalinizadora y sistema de conducción, depósitos de desmontes, campamentos permanentes, canteras de material de préstamo.

2.1 UBICACIÓN

El Proyecto Minero Tía María geográficamente se encuentra ubicado en la vertiente occidental de la cordillera de la costa sur del Perú, al norte de la localidad de Cocachacra, en la provincia de Islay, departamento de Arequipa, señalándose al Cerro Antena como punto de referencia topográfica del proyecto (BM Cerro Antena).

Cuadro N° 1 : Coordenadas de ubicación del Proyecto Tía María

| COORDENADAS UTM | NORTE | ESTE |
|-----------------|---------|--------|
| PSAD 56 | 8116827 | 205757 |
| WGS 84 | 8116453 | 205569 |

Fuente: SPCC

2.1.1 Vías de Acceso al Área del Proyecto

Para acceder al proyecto, se pueden utilizar dos rutas:

- Ruta N° 1. Vía Aérea: Lima Arequipa, (1 h 10 min), por la carretera Panamericana Sur, pasando por el km 48, pueblo de San José, llegando a la carretera de ingreso al proyecto Tía María (aproximadamente 2 horas).

- Ruta N° 2: Vía Terrestre: Desde Lima hacia Arequipa (12 horas). luego por la Panamericana Sur, pasando por el km 48, pueblo de San José, para llegar hasta la carretera de ingreso al proyecto Tía María (aproximadamente 2 horas).

2.2 ANTECEDENTES

Southern Peru Copper Corporation (SPCC) fue constituida en el estado de Delaware, Estados Unidos, en el año 1952. Más tarde, en octubre del año 1995, fue renombrada como Southern Copper Corporation (SCC). Los trabajos para el desarrollo de la mina de Toquepala en Tacna, Perú, comenzaron en el año 1956 y la mina entró en operación en el año 1960. Adicionalmente se puso en operación el ferrocarril y el puerto industrial en Ilo, Moquegua (Perú).

El Complejo Minero Cuajone fue inaugurado e inició operaciones en el año 1976.

En el año 1994, SPCC adquirió al estado peruano la refinería de cobre de Ilo.

La Planta de Ácido Sulfúrico, desarrollada como parte del Acuerdo de Bases entre el Estado Peruano y SPCC con el propósito de reducir las emisiones de gases, inició sus operaciones en setiembre de 1995. La Planta de Lixiviación, Extracción por Solvente y Deposición Electrolítica (LESDE) en Toquepala, inició sus operaciones en el año 1995.

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), fue aprobado por el gobierno peruano en el año 1997, el cual consideraba que las operaciones de Toquepala y Cuajone tenían un plazo de cinco años para adecuar sus operaciones a lo establecido en el PAMA. Para la operación de Fundición de Ilo el plazo fue de diez años.

En Ilo se desarrollaron dos proyectos principales, la ampliación de la Planta de Ácido, que inició sus operaciones en el año 1998 y la modernización de la Fundición que inicio su operación en el año 2007.

La ampliación del tajo de la Mina Cuajone y el desvío de las aguas del río Torata se efectuaron en el año 1999. Los agricultores se beneficiaron con la construcción de una represa, aguas arriba del tajo, que controla el flujo de agua en tiempos de avenida. En ese mismo año, Grupo México adquirió Asarco, que era propietaria del 54,2% de las acciones de SPCC.

De esta manera, Grupo México se convirtió en una empresa internacional que tomó el control de las operaciones mineras de Asarco en los Estados Unidos y de SPCC en el Perú.

En abril del 2005 SPCC se fusionó con Minera México y subsidiarias, consolidándose como la compañía minera más importante de México y Perú, así como la empresa con las mayores reservas de cobre entre las compañías listadas en bolsa y una de las corporaciones minero metalúrgicas más grandes del mundo.

En junio del 2005 Cerro Trading Company Inc., SPC Investors L.L.C., Phelps Dodge Overseas Capital Corporation y Climax Molybdenum B.V., subsidiarias de dos de los accionistas fundadores de SCC, vendieron a Grupo México su participación en SCC de 14,2 % (Cerro) y 14 % (Phelps Dodge).

Con el fin de reflejar adecuadamente el alcance de las operaciones de la compañía consolidada, el directorio aprobó el cambio de denominación social de Southern Copper Corporation (SCC) a Southern Peru Copper Corporation (SPCC) en setiembre de 2005. Durante el 2005, la compañía recibió el grado de inversión de S&P y Fitch y posteriormente, el grado de inversión de Moody's.

En el año 2007, SPCC anunció un ambicioso programa de inversiones por \$ 2 108 millones en el que se incluyó el desarrollo del Proyecto Tía María (con una capacidad de producción 120 000 toneladas/año de cobre).

En el año 2010, SPCC se convierte en la empresa con mayores reservas de cobre del mundo.

El Proyecto de Modernización de la Fundición se inició en el año 2003, implementándose una nueva tecnología denominada ISASMELT para el proceso de fusión de concentrados, asociado a la Planta de Ánodos, Planta de Ácido Sulfúrico N° 2, Planta de Oxígeno N° 2 y plantas auxiliares; logrando de esta manera adecuarse a la normatividad ambiental vigente en fiel cumplimiento del PAMA de SPCC en el plazo estipulado en el mismo (enero de 2007). Con este proyecto se logró una captura de las emisiones de SO₂ superior al 92%, porcentaje comprometido en el PAMA.

2.3 RECURSO A EXPLOTAR

Las reservas totales definidas en el diseño de los tajos asciende a 650 760 000 t de mineral de óxido de cobre con una ley promedio de 0,381% Cu total. En el cuadro siguiente se da a conocer el detalle:

Cuadro N° 2 : Reserva de mineral en los tajos La Tapada y Tía María

| TAJO | ÓXIDOS | | SULFUROS | | ÓXIDOS DE BAJA LEY | | DESMONTE | RELACIÓN DESMONTE – MINERAL |
|-----------|---------|-------|----------|-------|--------------------|-------|----------|-----------------------------|
| | t*1000 | Cu% | t*1000 | Cu% | t*1000 | Cu% | | |
| La Tapada | 425 383 | 0,430 | 33 031 | 0,394 | 24 766 | 0,126 | 335 023 | 0,92:1 |
| Tía María | 225 377 | 0,290 | 10 655 | 0,265 | 16 928 | 0,128 | 197 740 | 1:1 |
| Total | 650 760 | 0,381 | 43 686 | 0,362 | 41 694 | 0,127 | 532 763 | 0,95:1 |

Fuente: SPCC.

2.4 TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El tiempo de ejecución programado para la etapa de construcción se desarrollará en un plazo de 27 meses. Con los planes actuales de explotación y reposición de nuevas reservas, se ha calculado el desarrollo de la fase operación en aproximadamente 219 meses (18 años).

El Cronograma General del Proyecto se presenta en la siguiente figura.

| ID | Descripción de la Actividad | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| 1 | Aprobación del EIA | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Trámites y permisos (6 meses) | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Complementar Ingeniería (6 meses) | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Procura (20 meses) | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Construcción (27 meses) | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Desbroce de tajo La Tapada (8 meses) | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Puesta en marcha (6 meses) | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Operación de tajo La Tapada (180 meses; 15.0 años) | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 9 | Cierre tajo La Tapada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ◆ | | | | |
| 10 | Construcción chancadora primaria faja overland tajo Tia Maria | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Desbroce de tajo Tia Maria (6 meses) | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Operación de tajo Tia Maria (106 meses; 8.8 años) | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 13 | Cierre tajo Tia Maria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ◆ | |

3 DELIMITACION DE LAS AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

El área de influencia ambiental se ha delimitado teniendo en cuenta criterios de ubicación de los componentes del proyecto; ubicación de área del operaciones durante la construcción, operación y cierre; la naturaleza de las actividades a desarrollar, vías de accesos existentes y Propiedad Superficial.

3.1.1 Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)

Se define como área de influencia ambiental directa, a aquella área cuyos componentes ambientales son impactados directamente por las instalaciones y/o actividades del proyecto. Esta área representa una superficie aproximada de 6 320.9 hectáreas.

3.1.2 Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)

Se define como área de influencia ambiental indirecta, a aquella área circundante al área de influencia ambiental directa en donde un componente ambiental impactado directamente afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales.

3.1.3 Área de estudio ambiental (AEA)

El Área de Estudio Ambiental se define como el espacio físico circundante al Área de Influencia del Proyecto Tía María y hasta donde alcanzaría la evaluación de línea base ambiental del proyecto. El AEA comprende un área total de 44 405,6 ha.

3.2 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO (AIS)

El área de influencia social ha sido delimitada teniendo en cuenta: límites distritales, proximidad a comunidades, límites de propiedad de la empresa, vías de comunicación, actividades económicas, al área donde se desarrollará el proyecto.

3.2.1 Área de Influencia Directa Social (AIDS)

Definido principalmente por los potenciales impactos que modificarán las relaciones sociales y económicas, el estilo de vida y las principales actividades de las poblaciones, generadas por el proyecto minero en una determinada área geográfica. Está conformado por los distritos de Cocachacra y Deán Valdivia, y el distrito de Mejía.

3.2.2 Área de Influencia Indirecta Social (AIIS)

Para el AIIS, se ha definido los distritos de Punta de Bombón, Islay y Mollendo.

4 DESCRIPCIÓN DE LINEA BASE

4.1 MEDIO FÍSICO

4.1.1 Fisiografía

En el área de estudio se han identificado tres grandes paisajes: el gran paisaje planicie, de origen aluvial y coluvio aluvial que se distribuye a ambas márgenes del río Tambo, diferenciándose las terrazas con relieve plano a plano-ondulado, y son predominantes al este y sureste del área de estudio; el gran paisaje montañoso y el gran paisaje colinoso, constituyen las geoformas predominantes en todo el área de estudio.

4.1.2 Clima y meteorología

4.1.2.1 Climatología

En el área del Proyecto Tía María los regímenes de precipitaciones están gobernados principalmente por la interacción del Anticiclón del Atlántico (AA), el Anticiclón del Pacífico (AP), la zona de convergencia del Atlántico Sur (ZCAS) y la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y todas con la marcada influencia de la cadena de montañas de los Andes Peruanos. Dependiendo de la posición de la AP, ZCIT y ZCAS, se puede presentar un año húmedo o un año seco y la presencia de anomalías como El Niño o La Niña que se originan por debilitamiento de los vientos del este y el desplazamiento del AA y el ZCIT, pudiendo ocasionar sequías e inundaciones.

En cuanto a las masas de aire húmedo que se forman en el Atlántico y en la zona de la Amazonia, son transportadas por los vientos del este hacia oeste en dirección a la cuenca del río Tambo, donde son forzados a ascender en la intersección con los Andes, originándose las precipitaciones altas sobre los Andes y luego van disminuyendo las lluvias en forma gradual hacia la costa del Pacífico.

4.1.2.2 Meteorología

La evaluación meteorológica tuvo como finalidad identificar, describir y evaluar los elementos meteorológicos, para lo cual se ha recurrido a los registros históricos de las estaciones meteorológicas cercanas y aledañas al área de estudio que fueron proporcionadas por SPCC y SENAMHI.

La temperatura es el elemento meteorológico, cuya variación espacial está ligada al factor altitudinal. Se registró una temperatura máxima de 27,12 °C y una mínima de 7,70 °C, en sus 9 estaciones dentro y fuera del área de estudio.

La humedad relativa al igual que la temperatura están directamente relacionadas con la altitud, es decir que los niveles de humedad relativa media anual disminuyen con la altitud. Para determinar la humedad relativa se ha considerado los datos registrados en 07 estaciones todas cercanas y aledañas al área de estudio. La humedad relativa durante el año presenta variaciones según el análisis de los registros, presentándose en la zona del litoral una marcada estacionalidad es decir que para los meses de abril–octubre la humedad relativa oscila cerca a los 78,0 % y para los meses de noviembre - marzo oscila cerca a los 73,2 % y en cambio para las estaciones tierra adentro se presenta para

los meses de diciembre–marzo la humedad relativa oscila cerca a los 66,7 % y para los meses de abril - noviembre oscila cerca a los 53,0 %.

La velocidad del viento es generado por la acción de gradientes de presión atmosférica producida por el calentamiento diferencial de las superficies y masas de aire. Para el análisis de esta variable se obtuvo información de 07 estaciones meteorológicas todas aledañas y cercanas al área de estudio, donde la velocidad de viento promedio anual varía de 1,6 m/s a 2,9 m/s.

La evaporación es un elemento importante dentro del balance hídrico, debido a que es el principal parámetro responsable del déficit hidrológico. Para el análisis de esta variable se obtuvo información de 09 estaciones meteorológicas, encontrándose una variación total anual de 962,7 mm/año a 1558,1 mm/año.

4.1.3 Calidad del aire

Para el estudio la evaluación de la calidad de aire, se realizó en época seca (Junio 2012) y época húmeda (Febrero 2013). Se consideraron 4 puntos de muestreo, siendo los parámetros a evaluar los siguientes: material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$), concentración de gases (CO , NO_2 , SO_2 , O_3 y H_2S) y metales (Pb).

De acuerdo a los resultados de los análisis reportados, se puede observar que las concentraciones de los parámetros analizados se encuentran por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad de Aire, a excepción de la concentración de PM_{10} , en el punto CAIPD-04 en época húmeda, excede el valor estándar de $150 \mu g/m^3$ de conformidad con el D.S N° 074-2001-PCM.

4.1.4 Niveles de Ruido y Vibraciones

4.1.4.1 Ruido

Se realizó la medición de los niveles de ruido en el área de estudio, el cual se llevó a cabo en época seca(junio 2012)y en época húmeda (febrero 2013).

Los niveles de ruido en la zona industrial para ambas épocas, no sobrepasan los niveles de presión sonora establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM. Sin embargo en la zona residencial las estaciones CRTM-05 y CRTM -06, monitoreadas ambas en época húmeda presentan valores superiores al ECA.

4.1.4.2 Vibraciones

Las vibraciones que se generaran dentro del proyecto minero Tía María serán debido a las voladuras del proceso de explotación, el monitoreo se llevó a cabo en junio época seca (junio 2012) y en época húmeda (febrero 2013). Se establecieron diez (10) puntos de monitoreo para época seca; sin embargo para época húmeda se consideró monitorear cuatro (4) puntos, por ser los más representativos y porque están ubicados en los centros poblados más cercanos al área del Proyecto.

Se observa que los valores de vibración son inferiores en todos los puntos de monitoreo.

4.1.5 Geología

4.1.5.1 Geología regional

a) Estratigrafía

Las diferentes unidades litológicas que se observan en el área de estudio, varían en edad desde el precambriano hasta el cuaternario reciente y conforman una secuencia de rocas sedimentarias y volcánicas con un espesor superior a 10000 m,

b) Rocas intrusivas

Entre 350 a 400 km², aproximadamente 10% de la superficie de estudio, se encuentran distribuidos los afloramientos de rocas intrusivas, casi paralela al litoral.

c) Geología estructural

- Depresión técnica longitudinal

Paralela al litoral pacífico. Formación Moquegua y los depósitos cuaternarios.

d) Geología económica

La quebrada Rosa María y los yacimientos de Tía María, y La Tapada, están localizados en rocas metamórficas e intruidas por rocas de origen grano diorítico, granítico, y diorítico.

- Depósitos Tía María y La Tapada

La mineralización del yacimiento Tía María es principalmente de óxidos de cobre.

El yacimiento La Tapada corresponde a una zona de depresión, que permitió la deposición de los sedimentos en una cuenca elongada NO-SE.

e) Geodinámica Externa

- Caída de rocas

Está asociada a inestabilidad de taludes rocosos.

- Derrumbes

Intervienen factores como consistencia litológica, meteorización, fracturamiento, saturación de suelos socavamiento fluvial, o de acantilados marinos.

- Vuelcos

Caracterizados por rotación alrededor de un punto, por gravedad y fuerzas ejercidas adyacentes, en masas rocosas, asociados a fracturamientos en estratos de rocas sedimentarias, rocas intrusivas, y volcánicas.

- Huaycos (Flujo de detritos)

Ocurre en quebradas confinadas en laderas de valles intramontanos, de moderada a fuerte pendiente que presentan lluvias estacionales a excepcionales, quebradas secas con pendientes moderadas.

- Arenamientos

Están asociados preferentemente a las pampas costaneras.

- Erosión de riberas

Se produce en los valles fluviales con factores como pendiente y ancho del cauce.

- Inundaciones

Son el resultado de fuertes lluvias que sobrepasan la capacidad de carga de los ríos.

4.1.5.2 Geología local

a) Estratigrafía

- Complejo basal de la costa

El gneis del área es macizo, con bandeamiento de color gris oscuro a verdoso.

- Formación Millo

Se hallan al norte del poblado de Cocachacra y también al noreste.

- Volcánico Sencca

Generalmente están rellenas algunas quebradas, y cubriendo superficies planas.

- Depósitos cuaternarios

A lo largo de los acantilados del frente de la gran planicie aluvial del valle de Tambo.

b) Geología estructural

- Zona de yacimiento del proyecto Tía María

La falla Yamayo presenta un salto vertical de 80 a 100.

c) Geología económica

- Deposito Tía María y La Tapada

Son depósitos de cobre de naturaleza porfirítica.

d) Geodinámica externa

Los principales procesos de geodinámica externa en el área de estudio son: Arenamientos, Erosión de riberas e Inundaciones.

4.1.6 Geomorfología

El área de estudio se extiende desde el litoral hasta las estribaciones de la cordillera occidental de los andes; con las siguientes unidades geomorfológicas: faja litoral, cordillera de la costa, pampas costaneras.

4.1.6.1 Geomorfología regional

- Faja litoral

Entre la orilla del mar y más o menos la cota de 400 m de la cordillera de la costa.

- Cordillera de la costa

Cadena de cerros bajos. Topográfica y geológicamente en esta sección de la cadena costanera se distinguen dos tramos diferentes. Al noroeste del valle de Tambo las cumbres de los cerros, y en general, la parte superior del macizo tiene formas topográficas redondeadas, aspecto ondulado y suavemente arroyado.

- Pampas Costeras

Se extiende entre la cadena costanera y el pie de las estribaciones andinas.

4.1.6.2 Geomorfología local

- Cordillera de la costa
- Pampas costeras

4.1.7 Suelos

El siguiente cuadro muestra las unidades de suelos identificadas a nivel de Subgrupo.

Cuadro N° 3 : Clasificación natural de los suelos dentro del área de estudio

| ORDEN | SUBORDEN | GRAN GRUPO | SUB GRUPO | NOMBRE | SÍMBOLO | |
|------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-------------|----|
| Entisols | Fluents | Torrifluents | AnthropicTorrifluents | Curva | CA | |
| | | | | Horca | HR | |
| | | | TypicTorrifluents | Tambo | TB | |
| | Orthents | Torriorthents | TypicTorriorthents | Valdivia | VD | |
| | | | | Bronce | BC | |
| | | | | Puerto | PO | |
| | | | | Deposito | DP | |
| | | | | Chuli | CL | |
| | | | | Buena Vista | BV | |
| | | | | Pesco | PE | |
| | | | | Quebrada | QD | |
| | | | | Ensenada | ES | |
| | | | | Yarando | YR | |
| | | | | CuriCuri | RR | |
| | | | | Huara | HA | |
| | | | | LithicTorriorthents | Cortaviento | CO |
| | | | | | Vegas | VE |
| | Tapada | TP | | | | |
| | Piedra Grande | PG | | | | |
| | Psamments | Torripsamments | TypicTorripsamments | Gavilan | GV | |
| Quilaque | | | | QL | | |
| Iberia | | | | IB | | |
| OxiaquicTorripsamments | | | Salavatje | ST | | |
| | | | Boqueron | BQ | | |

| ORDEN | SUBORDEN | GRAN GRUPO | SUB GRUPO | NOMBRE | SÍMBOLO |
|-----------|----------|----------------------|------------------------|------------|---------|
| Aridisols | Gypsids | Petrogypsids | TypicPetrogypsids | Cocachacra | CC |
| | | | | Trespuntas | TT |
| | | | | Yamayo | YM |
| | Salids | Haplosalids | PetrogypsicHaplosalids | Cachuy | CY |
| | | | | Chilenos | CN |
| | | | | Cacahuara | CR |
| Andisols | Torrands | Haplotorrands | LithicHaplotorrands | Camilo | CM |
| | | | | Lomas | LS |

En el cuadro siguiente, se menciona la superficie y porcentaje que ocupa cada una de las subclases de capacidad de uso mayor identificadas en el área de estudio.

Cuadro N° 4 : Unidades de capacidad de uso mayor

| GRUPO | CLASE | SUBCLASE | UNIDADES DE SUELOS INCLUIDOS | SUPERFICIE | |
|------------------------------|-------|----------------------------|--|------------|-------|
| | | | | ha | % |
| Unidades no Agrupadas | | | | | |
| A | A3 | A3s(r) | Curva en pendiente A y B. Quilaque en pendiente A, B y C. Quilaque-Chuli en pendiente B y C. | 3 985,93 | 5,88 |
| C | C3 | C3s(r) | Chuli en pendiente A, B, C y D. Quilaque-Chuli en pendiente D. | 1 027,39 | 1,52 |
| | | C3sl(r) | Horca en pendiente A. Yarando en pendiente A y B. | 1 727,88 | 2,55 |
| X | | Xs | Misceláneo Playa y Misceláneo Cauce en pendiente A. | 920,07 | 1,36 |
| | | Xsl | Camilo en pendiente A, B y C. Cacahuara en pendiente A, B, C y D. Lomas en pendiente B, C y D. Pesco-Cachuyo y Chilenos en pendiente D. Ensenada-Cocachacra, Huara-Piedra Grande, Linga y Cachuyo, en pendiente C y D. Cocachacra y Tapada en pendiente B y C. | 424,59 | 5,94 |
| | | Xsel | Ensenada-Cocachacra y Cachuyo en pendiente E y F. Chilenos, Lomas, Cocachacra, Linga y Pesco-Cachuyo en pendiente E. | 2 736,59 | 4,04 |
| | | Xse | Misceláneos Roca y Escarpe en pendiente F y G. Chuli, Valdivia, Vegas, CuriCuri y Bronce asociados a Misceláneo Roca en pendiente G. | 9 694,81 | 14,30 |
| Unidades agrupadas | | | | | |
| A-C | A3-C3 | A3s(r)-C3sl(r) (60-40%) | Curva-Horca en pendiente A y B. Tambo-Horca en pendiente A y C. | 1 630,15 | 14,16 |
| | | A3swl-C3swl (60-40%) | Boqueron-Salvataje en pendiente A y B. | 987,05 | 15,16 |
| A-X | A3-X | A3s(r)-Xsl (60-40%) | Curva-Iberia en pendiente B y C. | 683,12 | 16,16 |

| GRUPO | CLASE | SUBCLASE | UNIDADES DE SUELOS INCLUIDOS | SUPERFICIE | |
|-------------------|-------|---|--|------------------|---------------|
| | | | | ha | % |
| | | A3sl(r)-Xsl (60-40%) | Gavilán-Tapada en pendiente C. | 61,0 | 17,16 |
| C-X | C3-X | C3s(r)-Xsl (60-40%) | Chuli-Ensenada en pendiente C y D. Curva-Iberia en pendiente D. | 1 034,91 | 18,16 |
| | | C3s(r)-Xs (50-50%) | Chuli-Misceláneo Roca en pendiente C y D | 808,0 | 19,16 |
| | | C3se(r)-Xse (50-50%) | Chuli-Misceláneo Roca en pendiente E. | 105,40 | 20,16 |
| P-X | P3-X | P3s(t)-Xs (50-50%) (Solo en Lomas) | CuriCuri-Misceláneo Roca y Quebrada-Misceláneo Roca en pendiente D. | 369,10 | 0,54 |
| | | P3se(t)-Xse (50-50%) (Solo en Lomas) | CuriCuri, Quebrada, Valdivia y Bronce asociados a Misceláneo Roca en pendiente E y F. | 7 364,0 | 10,86 |
| | | P3sel(t)-Xse (50-50%) (Solo en Lomas) | Vegas-Misceláneo Roca en pendiente E y F. | 2 300,26 | 3,39 |
| X | | Xsl-Xs (50-50%) | Tapada, Camilo y Yamayo asociados a Misceláneo Roca en pendiente C y D. Puerto, Cacahuara, Cachuyo, Buena Vista, Pesco, Cortaviento, Piedra Grande y Calzonillo asociados a Misceláneo Roca y en pendiente D. | 4 157,82 | 6,13 |
| | | Xsel-Xse (50-50%) | Cachuyo, Yamayo, Piedra Grande, Buena Vista, Pesco, Tapada asociados a Misceláneo Roca en pendiente E, F y G. Puerto, Cacahuara y Cortaviento asociados a Misceláneo Roca en pendiente E y F. Calzonillo y Camilo asociados a Misceláneo Roca en pendiente E. Deposito-Misceláneo Roca en pendiente F y G. | 8 654,93 | 12,76 |
| Otros | | | | | |
| | | X* | Áreas urbanas (O1) | 512,12 | 0,76 |
| | | X** | Cuerpos de agua: Mar y Río (O2) | 851,38 | 1,26 |
| Área total | | | | 53 636,50 | 100,00 |

En el cuadro siguiente, se menciona la superficie y porcentaje que ocupa cada una de las subclases de capacidad de uso actual en el área de estudio.

Cuadro N° 5 : Superficie y porcentaje de las subclases de capacidad de uso actual

| CATEGORÍAS | SUBCLASES | SÍMBOLO | SUPERFICIE | |
|--|--|-----------|------------------|---------------|
| | | | ha | % |
| 1. Terrenos urbanos, instalaciones públicas y privadas | Terrenos con centros poblados y áreas relacionadas | TCP | 512,12 | 0,95 |
| | Terrenos con instalaciones e infraestructura privada. | TIIP | 0,98 | 0,00 |
| | Terrenos con instalaciones para producción de pollos | TI-PP | 87,54 | 0,16 |
| 2. Terrenos con cultivos | Terrenos con cultivos diversos | TCD | 6 924,77 | 12,91 |
| | Terrenos con cultivos de caña de azúcar | TCcñ | 1 951,72 | 3,64 |
| 3. Terrenos con vegetación natural | 3.1. Terrenos con vegetación desértica dispersa | TVDD | 3 412,18 | 6,36 |
| | 3.2. Terrenos con vegetación herbácea | TVH | 1 530,45 | 2,85 |
| | 3.3. Terrenos con vegetación matorral dispersa de loma | TVMLd | 7 057,66 | 13,16 |
| | 3.4. Terrenos de cauce con matorral ribereño | TCMR | 396,76 | 0,74 |
| 4. Terrenos sin uso y/o improductivos | 4.1. Terrenos con escasa vegetación | TEV | 6 611,78 | 12,33 |
| | 4.2. Terrenos sin vegetación | TSV | 19 236,90 | 35,87 |
| | 4.3. Terrenos sin vegetación con infraestructura rural | TSV-TIR | 441,59 | 0,82 |
| | 4.4. Terrenos con cuerpos de agua | TW | 680,68 | 1,27 |
| 5. Terrenos con vegetación natural- Terrenos sin uso y/o improductivos | 5.1. Terrenos con vegetación matorral de loma dispersa – terrenos con escasa vegetación. | TVMLd-TEV | 4 791,37 | 8,93 |
| Área total | | | 53 636,50 | 100,00 |

4.1.8 Geoquímica

Se realizó la evaluación geoquímica del material que conforma el mineral y los desmontes del proyecto con el fin de determinar el grado de acidez que tienen los materiales citados. La caracterización geoquímica se realizó mediante ensayos estáticos ABA, a fin de conocer el PA potencial de acidez, PN potencial de neutralización y el PNN potencial neto de neutralización.

Se establecieron 12 puntos de control, seis (06) para cada mina, cuyas muestras fueron colectadas y analizadas por el Laboratorio Inspectorate Services Peru S.A.C.

Las pruebas de balance Acido-Base muestras de desmonte de La Tapada y Tía María indican incertidumbre respecto a la generación de drenaje ácido de roca.

Cabe resaltar que la presencia o ausencia de precipitación en el área de estudio es un factor determinante para la generación de drenaje ácido de mina. La zona del proyecto tiene una precipitación media anual de 2,36 mm/año, por lo que se puede afirmar que no habrá una generación de drenaje ácido desde los componentes del proyecto.

4.1.9 Hidrología

4.1.9.1 Descripción del área de estudio

El área de estudio hidrográficamente posee ocho (08) microcuencas; siete (07) de las cuales pertenecen a la cuenca baja del río Tambo y una (01) a la Inter-cuenca del Pacífico.

La cuenca del río Tambo tiene entre sus principales fuentes de alimentación están los manantiales, quebradas y ríos, que están constituidas por la precipitación pluvial estacional que cae en la zona alta de la cuenca y del aporte de las filtraciones provenientes de los sectores superiores.

4.1.9.2 Análisis pluviométrico

Para determinar el comportamiento de la precipitación en el ámbito del área de estudio de línea base se ha considerado la información registrada en nueve (09) estaciones pluviométricas: Coala que, Ilo, La Haciendita, La Joya, Moquegua, Omate, Pampa Blanca, Socabaya y Yaccango; todas operadas por el SENAMHI.

A continuación se presenta las precipitaciones medias anuales para cada una de las estaciones indicadas:

Cuadro N° 6 : Precipitación media anual

| ESTACION | PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm) |
|---------------|--------------------------------|
| Coalaque | 99,85 |
| Ilo | 1,47 |
| La Haciendita | 0,07 |
| La Joya | 2,18 |
| Moquegua | 12,69 |
| Omate | 98,92 |
| Pampa Blanca | 7,25 |
| Socabaya | 70,95 |

| ESTACION | PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm) |
|----------|-----------------------------------|
| Yacango | 34,65 |

4.1.10 Hidrogeología

En base a las unidades geológicas identificadas en el área de estudio del proyecto, se puede definir dos unidades hidrogeológicas principales: formaciones rocosas ubicadas en las laderas del valle del río Tambo, y depósitos no consolidados en la parte baja de la cuenca del río Tambo.

Estas formaciones están caracterizadas por una baja permeabilidad y una baja capacidad de almacenamiento de agua subterránea.

4.1.11 Calidad de agua

4.1.11.1 Calidad de agua superficial

La calidad de agua es una de las condiciones más importantes para el diagnóstico de la situación o estado de las fuentes de agua y cuerpos receptores de la zona. Para la presente línea base ambiental del proyecto minero Tía María, se ha considerado caracterizar la calidad de agua y cuerpos hídricos en época seca (mes de junio) y húmeda (mes de febrero) mediante muestreos de agua superficial y subterránea en las principales fuentes existentes y en el cuerpo receptor (mar).

Se establecieron un total de once (11) puntos de muestreo tomando como referencia las fuentes principales, accesibilidad a las mismas y la ubicación de estas en relación con los componentes del proyecto. La ubicación de los puntos de muestreo se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7 : Monitoreo calidad de agua superficial

| CÓDIGO Geoservice | CÓDIGO SPCC | COORDENADAS UTM (WGS 84) | | ALTITUD (msnm) | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|----------------|-----------------------------|---------|-------------------|---|
| | | NORTE | ESTE | | |
| CATM-01 | VT-r-1 | 8 119 612 | 218 985 | 223 | Río Tambo-La Pascana |
| CATM-02 | VT-r-2 | 8 115 444 | 213 636 | 107 | Aguas arriba del puente Santa Rosa en el curso del Río Tambo. |
| CATM-03 | - | 8 111 332 | 208 875 | 94 | Puente Cocachacra – Chucarapi, 1,5 Km aguas arriba. |

| CÓDIGO Geoservice | CÓDIGO SPCC | COORDENADAS UTM (WGS 84) | | ALTITUD (msnm) | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|-------------|--------------------------|---------|----------------|---|
| | | NORTE | ESTE | | |
| CATM-04 | VT-n-2 | 8 106 224 | 203 906 | 45 | Canal de riego Cocachacra - Santa María. |
| CATM-05 | - | 8 101 555 | 200 354 | 16 | Desembocadura del Río Tambo aguas arriba. |
| CATM-06 | VT-l-2 | 8 102 351 | 194 633 | 1 | Santuario Nacional – Oeste de la Laguna Iberia. |
| CATM-07 | VT-l-1 | 8 103 438 | 193 654 | 2 | Santuario Nacional - Lagunas de Mejía. |
| CATM-08 | VT-n-3 | 8 107 024 | 192 036 | 80 | Canal de riego Ensenada - Mejía Mollendo. |
| CATM-09 | VT-o-3 | 8 117 032 | 201 862 | 723 | Quebrada Rosa María. |
| CATM-10 | VT-o-4 | 8 117 053 | 202 143 | 761 | Quebrada Rosa María. |
| *CATM-12 | TMW-7 | 8 106 756 | 207 677 | 64 | Aguas abajo del Río Tambo entrada al distrito Cocachacra. |

Los parámetros monitoreados abarcan todos aquellos considerados por las normas ambientales locales vigentes (agua para riego agrícola, bebida de animales y conservación del ambiente acuático), así como todas aquellas especies necesarias para una caracterización hidroquímica adecuada e incluyeron mediciones de campo (pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura), aniones y cationes principales (totales y disueltos), sólidos totales disueltos, sólidos totales suspendidos, alcalinidad y traza de metales (totales y disueltos), así como cianuro, coliformes fecales y totales.

Los parámetros de campo fueron evaluados *in situ* y se colectó muestras de agua para el análisis en el laboratorio, de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua (R.J. 182-2011-ANA), cuyos resultados fueron evaluados en función a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua Categoría 3 – Riego de Vegetales y Bebida de Animales (ECA 3); y Categoría 4– Conservación del Ambiente Acuático – Lagos y Lagunas (ECA 4), y el especificados en el D.S. N° 002-2008-MINAM.

En la evaluación de los parámetros de campo resaltan los siguientes resultados:

- La concentración de Oxígeno Disuelto en el Río Tambo, Lagunas y Quebrada Rosa María, para la época húmeda y seca, se encuentran cumpliendo el estándar de calidad, a excepción del Oxígeno Disuelto en los puntos de monitoreo

CATM-06 (en época seca) de lagunas y CATM-09 (en época húmeda) de la Quebrada Rosa María.

- La conductividad eléctrica para los puntos CATM-09 y CATM-10 tanto en la época seca como húmeda supera el ECA 3.

Con respecto a la evaluación de los resultados de los parámetros analizados en laboratorio cabe destacar lo siguiente:

- Los resultados de las concentraciones de metales en las muestras colectadas en los puntos de muestreo del Río Tambo en época seca cumplen con el ECA 3 a excepción del arsénico y sodio.
- Los parámetros microbiológicos, aniones y orgánicos para la época seca del Río Tambo cumplen con el ECA a excepción del parámetro *Escherichia Coli* que supera el estándar en los puntos de monitoreo de CATM-05, CATM-04 y CATM-08; así como los coliformes fecales y totales en el punto de monitoreo CATM-05.
- El aluminio, arsénico, hierro y manganeso exceden el estándar en todas las estaciones de monitoreo del Río Tambo en época húmeda, de igual manera el cobre y fósforo en los puntos de monitoreo CATM-01, CATM-02, CATM-03 y CATM-04, a excepción del fósforo en el punto CATM-02.
- Los resultados de los parámetros de aniones, orgánicos y microbiológicos para la época húmeda del Río Tambo se encuentra por debajo del rango establecido en el ECA a excepción del nitrito que excede en los puntos de monitoreo CATM-05 y CATM-12. También se observa que los valores de coliformes fecales y *escherichia coli* exceden al ECA en todos los puntos de muestreo del río, mientras que los coliformes totales excede en un solo punto de muestreo (CATM-04).
- Los resultados de los parámetros físicoquímicos e inorgánicos y aniones para la época seca y húmeda en las Lagunas, cumplen el ECA 4.
- Los valores de los metales en la época seca y húmeda en las Lagunas se encuentran por debajo del ECA 4, a excepción del arsénico.
- Los resultados de los parámetros orgánicos y microbiológicos para la época seca en las lagunas se encuentra por debajo del ECA 4 a excepción de los coliformes totales en el punto de monitoreo CATM-06.

- Los parámetros orgánicos y microbiológicos para la época húmeda en las lagunas, se encuentra por debajo del rango establecido en el ECA 4, a excepción de la demanda bioquímica de oxígeno.
- Los resultados de los parámetros físico químicos e inorgánicos para la época seca y húmeda en la Quebrada Rosa María, cumplen el ECA 3.
- En los valores de la concentración de metales para la época seca en la quebrada Rosa María se observa que el calcio, magnesio, mercurio (CATM-10), hierro (CATM-10) y sodio superan al valor establecido en el ECA 3, mientras que el resto de metales se encuentra por debajo del mismo.
- En los parámetros aniones, orgánicos y microbiológicos para la época seca en la quebrada Rosa María, se observa que los nitritos, nitratos, sulfatos, cloruros en el punto de monitoreo CATM-09 superan el ECA 3, también los nitratos, sulfatos, cloruros y demanda química de oxígeno en el punto de monitoreo CATM-10, mientras que el resto de parámetros cumplen el estándar.
- Los valores de la concentración de metales para la época húmeda en la quebrada Rosa María, para el caso del calcio, magnesio y sodio en los puntos de monitoreo CATM-09 y CATM10 superan al ECA 3, mientras que el resto de metales se encuentra por debajo del estándar.

Los resultados de los parámetros aniones, orgánicos y microbiológicos para la época húmeda en la quebrada Rosa María, para nitratos, sulfatos y cloruros en los puntos de monitoreo CATM-09 y CATM-10 superan el ECA, también escherichia coli, coliformes fecales y totales en el punto de monitoreo CATM-10 supera, mientras que el resto de parámetros se encuentra por debajo del estándar.

4.1.12 Calidad de agua subterránea

La evaluación de la calidad del agua subterránea fue realizada por la empresa consultora Vector en los meses de setiembre y octubre del 2009. Se establecieron un total de diez (10) puntos de muestreo los cuales se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 8 : Monitoreo calidad de agua subterránea

| PUNTOS DE MUESTREO | COORDENADAS UTM (WGS 84) | | ELEVACION |
|--------------------|--------------------------|---------|-----------|
| | NORTE | ESTE | |
| PZ-1 | 8 115 443 | 208 867 | 439 |
| PZ-2 | 8 114 537 | 208 669 | 320 |
| PZ-3 | 8 115 395 | 207 805 | 480 |
| PZ-4 | 8 115 967 | 205 229 | 536 |
| PZ-5 | 8 117 673 | 205 256 | 717 |
| PZ-6 | 8 117 404 | 205 865 | 800 |
| PZ-7 | 8 114 070 | 205 427 | 362 |
| PZ-8 | 8 115 742 | 202 199 | 528 |
| SA-1 | 8 122 182 | 196 254 | 790 |
| SA-2 | 8 110 851 | 206 481 | 150 |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C

Para realizar dicha caracterización de calidad de agua se realizaron mediciones fisicoquímicas de campo (pH, conductividad y temperatura) y colección de muestras para determinar parámetros generales (alcalinidad y sólidos totales disueltos y alcalinidad total), aniones principales (cloruros, fluoruros, sulfatos y bicarbonatos) y menores (nitritos, nitratos, amoníaco, cianuro y sulfuros), así como de cationes principales (calcio, magnesio, sodio y potasio) y metales disueltos (aluminio, arsénico, antimonio, boro, cobalto, cromo, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, plomo, selenio, estroncio, zinc, etc.). Los parámetros microbiológicos considerados fueron coliformes totales y fecales.

Los resultados fueron comparados referencialmente con el Estándar de Calidad Ambiental para agua Categoría 3 – Riego de Vegetales y Bebida de Animales (ECA 3). Debido a la distribución de las cargas iónicas que se presentan en estas aguas, y por tratarse de aguas fósiles, se sugiere la influencia de aguas salinas, se tiene similitud a una concentración típica de agua de mar.

Las aguas pueden ser clasificadas en dos tipos hidroquímicos: Cloruro sulfato – Calcio sódicas (PZ-1, PZ-2, PZ-3 y PZ-4) y cloruradas sódicas (PZ-6, PZ-7, PZ-8 y SA-1). Según lo reportado por la empresa consultora Schlumberger Water Services (SWS) las aguas muestreadas en TM-PW1 se caracterizan como tipo cloruradas-sódicas.

Todos los puntos presentaron nulos a muy bajos contenidos de coliformes totales, la única excepción se presentó en SA-1. Ninguna de las muestras supera el ECA 3 para coliformes totales o fecales.

El amoniaco (como nitrógeno amoniacal) fue detectado en todos los puntos. El nitrito fue detectado en dos muestras (PZ-7 y SA-1), mientras que el nitrato fue detectado en todas las muestras, superando los límites establecidos en el ECA 3 en los puntos PZ-8 y SA-1. El sulfuro fue detectado en seis muestras a muy bajas concentraciones y no excede el estándar. En el caso del TM-PW1 el nitrito no fue detectado mientras que el nitrato se detectó en todos los ensayos pero sin superar los límites establecidos el ECA.

En los resultados de los metales disueltos se observa la presencia de Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Fósforo, Silicio y Zinc.

Además del Silicio, el cual se encuentra generalmente presente como sílice amorfa en concentraciones significativas, tanto Aluminio, Bario, Boro, Plomo, Litio, Manganeso y Estroncio registraron las mayores concentraciones de metales disueltos, con un promedio mayor a 0,1 mg/L, mientras que Cromo, Hierro, Molibdeno, Fósforo y Zinc fueron encontrados en concentraciones mayores a 0,01 mg/L, el resto de metales se encontraron como trazas.

4.1.13 Calidad de agua de mar

El objetivo principal de esta evaluación es conocer la calidad de agua de mar en el área donde se construirá la futura planta desalinizadora en el distrito de Mejía, lugar denominado playa El Sombrero, provincia de Islay, región Arequipa.

El muestreo de calidad de agua de mar se llevó a cabo en doce(12) puntos de monitoreo y en tres (03) niveles de la columna de agua: superficie, medio y fondo. En el siguiente cuadro se detalla los puntos de monitoreo de calidad de agua de mar.

Cuadro N° 9 : Monitoreo calidad de agua de mar

| CÓDIGO | NIVEL | PROFUNDIDAD (m) | COORDENADAS | |
|--------|------------|--------------------|-------------|---------|
| | | | NORTE | ESTE |
| CAM-01 | Superficie | 0,5 | 8 107 498 | 189 248 |
| | Medio | 5,5 | | |
| | Fondo | 10 | | |

| CÓDIGO | NIVEL | PROFUNDIDAD (m) | COORDENADAS | |
|--------|------------|--------------------|-------------|---------|
| | | | NORTE | ESTE |
| CAM-02 | Superficie | 0,5 | 8 107 792 | 188 977 |
| | Medio | 4,5 | | |
| | Fondo | 9,5 | | |
| CAM-03 | Superficie | 0,5 | 8 108 086 | 188 706 |
| | Medio | 5,5 | | |
| | Fondo | 11 | | |
| CAM-04 | Superficie | 0,5 | 8 108 380 | 188 435 |
| | Medio | 6,5 | | |
| | Fondo | 12 | | |
| CAM-05 | Superficie | 0,5 | 8 107 294 | 189 027 |
| | Medio | 5 | | |
| | Fondo | 12,5 | | |
| CAM-06 | Superficie | 0,5 | 8 107 588 | 188 756 |
| | Medio | 7 | | |
| | Fondo | 16 | | |
| CAM-07 | Superficie | 0,5 | 8 107 882 | 188 485 |
| | Medio | 7 | | |
| | Fondo | 14,5 | | |
| CAM-08 | Superficie | 0,5 | 8 108 176 | 188 214 |
| | Medio | 9 | | |
| | Fondo | 18 | | |
| CAM-09 | Superficie | 0,5 | 8 107 091 | 188 807 |
| | Medio | 10,5 | | |
| | Fondo | 25,5 | | |
| CAM-10 | Superficie | 0,5 | 8 107 385 | 188 536 |
| | Medio | 10,5 | | |
| | Fondo | 25,5 | | |
| CAM-11 | Superficie | 0,5 | 8 107 679 | 188 265 |
| | Medio | 10,5 | | |
| | Fondo | 25,5 | | |
| CAM-12 | Superficie | 0,5 | 8 107 973 | 187 993 |
| | Medio | 10,5 | | |
| | Fondo | 25,5 | | |

Los valores de la concentración de metales como arsénico, mercurio, cadmio, cromo, cobre, níquel y zinc, registrados en los distintos puntos de muestreo de agua de mar para

época seca y húmeda, no exceden el estándar establecido en los ECA 4. Sin embargo la concentración de plomo en los puntos CAM-01 (superficie y fondo), CAM-02 (superficie y fondo), CAM-03 (Fondo), CAM-08 (superficie y fondo), CAM-10 (superficie) y CAM-12 (medio), registrado para época seca; CAM-01 (superficie) y CAM-03 (medio) registrado en época húmeda; superan el estándar establecido de para este estudio.

4.2 MEDIO BIOLÓGICO

El área de estudio se encuentra comprendida entre las zonas de vida: Desierto superárido-Templado Cálido (ds-TC), Matorral desértico-Templado Cálido (md-TC), Desierto perárido-Templado Cálido (dp-TC) y Desierto desecado-Subtropical (dd-S).

4.2.1 Flora

4.2.1.1 Descripción de los tipos de vegetación

En la zona del proyecto se determinó la presencia de siete 07 tipos de formaciones vegetales y zonas de cultivos entre ellas:

- Tillandsiales: Conformada por aerófitos de la familia Bromeliaceae.
- Lomas: Interacción del relieve del terreno y las neblinas que ascienden desde el mar.
- Rodal de Cactáceas columnares: corresponde a especies de cactáceas columnares.
- Monte ribereño: flora presente en los márgenes de ríos y pequeñas explanadas.
- Totoral: Formación vegetal en la que el estrato dominante es el herbáceo.
- Matorral: Formación vegetal en la que el estrato dominante es el arbustivo.
- Zonas agrícolas: áreas destinadas para la siembra y cosecha de productos.
- Desierto: Formación vegetal de plantas espinosas y arbustos.

4.2.1.2 Composición de especies de flora

De las evaluaciones realizadas se logró determinar un total de 125 especies vegetales durante la época seca, distribuidos en 41 familias, donde se observó la predominancia de Magnoliopsida (73.6%) con 92 especies y Liliopsida (15.2%) con 19 especies.

Para la época húmeda se determinaron 120 especies vegetales, distribuidas en 39 familia, donde también se observó la predominancia de Magnoliopsida (72.5%) con 87 especies y Liliopsida (19.2%) con 23 especies.

❖ Especies endémicas

Se registró un total de 23 especies (15% del total de especies registradas) con endemismo o alguna categoría de conservación, así se registran tres especies en la categorización del Estado Peruano (D.S. N° 043-2006-AG), 10 especies de cactaceae en el Apéndice II de CITES (la totalidad de la familia se halla en dicho tratado) y por último 12 especies endémicas. La ubicación de estas especies puede observarse en el plano MM020-2012-BI-14A.

4.2.2 Evaluación Hidrobiológica

❖ Fitoplancton

Fitoplancton comprende organismos microscópicos acuáticos conocidos mayormente como micro algas.

- **Área Marina:** se han identificado 14 especies de micro algas, que representan a tres clases.
- **Rio Tambo:** se han identificado 39 especies de micro algas en época seca y 51 especies de micro algas en la época húmeda.

❖ Zooplancton

Comprende organismos microscópicos acuáticos conocidos como microfauna.

- **Área Marina:** en época húmeda, comprende 03 especies.
- **Rio Tambo:** se registró la presencia de 04 especies en la época seca. Durante la época húmeda se encontró 03 clases.

❖ Perifiton

Se denomina Perifiton a la compleja comunidad de microbiota asociada a un sustrato.

Área Marina: en la época seca, se han identificado 14 especies de microalgas.

- **Rio Tambo:** se han identificado 57 especies de microalgas en época seca y 42 especies de micro algas en época húmeda.

❖ Macro invertebrado bentónicos

Organismos animales que habitan en el fondo de los ecosistemas acuáticos.

- **Área Marina:** en la época seca se identificó 02 especies de macro invertebrados, mientras que para época húmeda no se registraron macro invertebrados.
 - **Rio Tambo:** se identificaron 17 especies de macro invertebrados, en la época seca, mientras que en la época húmeda se identificaron 09 especies.
- ❖ Necton

Los peces comprenden parte importante del necton.

- **Área Marina:** La composición del necton (peces) por órdenes presenta a la existencia de Atheriniformes, Mugiliformes, Cyprinodontiformes y Perciformes.
- **Rio Tambo:** se registró la presencia de 149 ejemplares de peces.

4.2.3 Fauna

4.2.3.1 Evaluación Entomofauna (Insectos)

Para la evaluación de entomofauna realizado durante la época seca se logró registrar un total de 37 especies de insectos distribuidos en cuatro grupos de evaluación: Coleóptera (Carabidae y Tenebrionidae), Collembola, Lepidóptera (Papilionoidea, Hesperioidea, Sphingioidea, Noctuidea) y Odonata. El grupo mejor representado fue Coleóptera con 19 especies (51,35%), seguido de Lepidóptera con 10 especies (27,03%)

En la evaluación de época húmeda se registró un total de 42 especies de insectos distribuidas en los mismos grupos de época seca. Los grupos más representativo son Coleoptera con 29 especies (69%), seguido de Odonata con 06 especies (14,3%).

4.2.3.2 Evaluación herpetología

De la evaluación realizada, se registró un total de 011 especie para el grupo de anfibios y 04 especies para el grupo de reptiles durante la evaluación realizada en la época seca, los mismos que se distribuyeron en 04 familias. Mientras que para la época húmeda se registran un total de 05 especies de herpetofauna, cuatro pertenecientes a la clase reptiles y 01 especie a la clase anfibia al igual que en la época anterior.

4.2.3.3 Evaluación de avifauna

Se registró un total de 40 familias, de las cuales 37 fueron durante la época seca y 35 durante la húmeda y de un total de 107 especies, 88 fueron registradas durante la época seca y 90 en la húmeda.

El orden Passeriformes fue el más representado en el área de estudio con el 28% del total de especies registradas durante la época seca y el 29% durante la húmeda, luego se ubican los Charadriformes con 24% durante la época seca y 21% durante la época húmeda.

4.2.3.4 Evaluación de mamíferos

Los registros obtenidos de las especies de roedores y murciélagos fueron logrados mediante evidencias indirectas (fecas y huellas) o directas (avistamientos).

Para época húmeda se registró un total de 14 especies de mamíferos, siendo el orden más representativo Rodentia (5ssp.).

5 COMPONENTES DEL PROYECTO

Los componentes principales del proyecto, materia del presente Estudio de Impacto Ambiental, son: tajo abierto Tía María, tajo abierto La Tapada, área de chancado, pila de lixiviación dinámica, depósito de ripios, planta de extracción por solventes y deposición electrolítica, planta desalinizadora y sistema de conducción, depósitos de desmontes, campamentos permanentes, canteras de material de préstamo.

5.1 DISEÑO DEL PROYECTO TÍA MARÍA

5.1.1 Etapa de construcción

- Preparación de los tajos

En el tajo La Tapada se realizará el retiro de material de desbroce (zona es desértica). Para el tajo Tía María en el año 10 (año 12 del cronograma del proyecto) de operación se realizará el retiro y almacenamiento de suelo. El desbroce la remoción, carguío y acarreo se realizará utilizando tractores, cargadores/excavadoras y camiones.

- Preparación de las instalaciones para el desmonte de mina

El desbroce del tajo La Tapada se ha estimado que en el primer año se tendrá un movimiento de tierras de 16,9 millones de toneladas métricas.

- Preparación y construcción de la plataforma de la pila de lixiviación

Estará ubicada en Pampa Cachendo, conformada por una pila dinámica de lixiviación con sistema de drenaje y colección de soluciones asociadas, dispondrá de dos sectores de 300 m de ancho y 1200 m de largo. La pila de lixiviación ha sido diseñada para

lixiviar 100 000 t/día de mineral durante 60 días, el cual podría aumentarse a 90 días en el futuro.

- Desarrollo del sitio de la pila de lixiviación.

Para la preparación del suelo se colocará una capa arcilla de baja permeabilidad por debajo de la geomembrana de polietileno de baja densidad lineal (LLDPE).

- Construcción de la planta de procesamiento.

Se ubicará al sureste de la plataforma de lixiviación en Pampa Cachendo y comprenderá las etapas de extracción por solventes y deposición electrolítica, (Planta ESDE).

- Construcción de instalaciones auxiliares

En este caso se edificarán infraestructuras permanentes que puedan ser utilizadas también durante la operación.

5.1.2 Etapa de operación

- Tajo La Tapada

El yacimiento La Tapada, es un pórfido de cobre que alberga 425 383 000 t de mineral de óxidos con una ley de 0,430 % de cobre; 335 023 000 t de desmonte; 33 031 000 t de sulfuros con ley de 0,394 % Cu y 24 766 000 t de óxidos de baja ley (0,126 % Cu), haciendo un total de 818 203 000 t para ser removidos durante la vida de la operación minera.

- Tajo Tía María

El depósito de Tía María es un pórfido de cobre que alberga 225 377 000 t de mineral de óxidos con una ley de 0,290% de cobre; 197 740 000 t de desmonte; 10 655 000 t de sulfuros con ley de 0,265% y 16 928 000 t de óxidos de baja ley (0,128 % Cu.), haciendo un total de 450 699 000 t de material a ser removidos durante la vida útil del tajo.

- Depósitos de sulfuros primarios

En el Tajo La Tapada los sulfuros primarios empiezan a aparecer a partir de la cota 345 msnm, en el tajo Tía María empieza a aparecer en la cota 690 msnm. La mineralogía de cobre en los sulfuros está compuesta principalmente por calcopirita, bornita y pirita.

El depósito de sulfuros se empezará a formar a partir del segundo año de explotación hasta el último año de explotación del tajo La Tapada este tajo (año 18 del cronograma del proyecto), en el que se acumularán 33 031 000ton.

➤ Perforación

La perforación de mineral y desmote será ejecutada con 2 perforadoras eléctricas percusivas-rotatorias para perforar taladros de 11” de diámetro. La profundidad de los taladros será de 15 m.

➤ Voladura

Las voladuras se efectuarán sólo en los turnos de día, considerando que la dirección del viento es suroeste y cumpliendo lo establecido en los artículos 259; 260 y 261 del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, emitido por Decreto Supremo N° 055-2010-EM. Se efectuará en los turnos de día a cargo de una empresa especializada.

➤ Carguío

El material será excavado y removido con 02 palas eléctricas de cables y un cargador frontal; para luego ser cargados a los volquetes.

➤ Producción del mineral

El desarrollo inicial comenzará por el yacimiento La Tapada el cual será minado desde el año 1 al 9 (años 3 al 11 del cronograma del proyecto); a partir del año 10 y hasta el año 16 (años 12 al 18 del cronograma del proyecto) el minado será en forma paralela en los tajos La Tapada y Tía María; a partir del año 17 (año 19 del cronograma del proyecto) y hasta el final de la vida de la mina solo se minará el tajo Tía María.

➤ Planta de procesamiento

Contempla el tratamiento de minerales oxidados utilizando las operaciones unitarias de chancado, aglomeración y curado, lixiviación en pila dinámica con solución refino, desde donde se envía la solución de lixiviación cargada (Pregnant Leaching Solution, PLS) a las instalaciones de extracción por solventes. El cobre contenido en el PLS se transfiere a una solución orgánica que contiene un extractante selectivo para el Cu^{+2} , seguido por el despojo de cobre desde la fase orgánica a una solución electrolítica. La solución electrolítica rica será filtrada, calentada y enviada a la nave de deposición electrolítica donde se obtendrán los cátodos de cobre de alta pureza.

➤ Chancado primario

En el tajo La Tapada se instalará la chancadora primaria y una futura instalación de chancado similar en el tajo Tía María, cada una para un tonelaje de 7 692 t/h de mineral. Estará compuesta por una tolva de 450 t, una chancadora primaria giratoria de 1,5 x 2,8 m (60” x 113”), tolva de compensación de descarga (600 t) y un alimentador de faja de 3 m de ancho y 13 m de largo con doble motor hidráulico. La chancadora operará a una

abertura de 175 a 250 mm (7" a 10") para generar un producto con granulometría 100% bajo 355 mm (14").

La descarga del mineral chancado se descargará en la pila de mineral grueso, de 60 000 t, Desde esta pila de mineral grueso se alimentará a tres líneas de chancado secundario, seguidas de 6 líneas de chancado terciario. El producto final del circuito de chancado fino será conducido al circuito de curado y aglomeración.

➤ Chancado secundario y zarandeo

Las instalaciones del chancado secundario estarán dispuestas en tres líneas cada una compuesta por una zaranda y una chancadora secundaria que alimentará a dos zarandas y dos chancadoras terciarias.

➤ Chancado terciario y zarandeo

Dos alimentadores de 1 157 t/h secas de 1,83 m (72") de ancho y 11,5 m de largo extraerán el mineral de cada tolva para alimentar dos zarandas terciarias tipo banana de una parrilla de 3,7 m x 7,3 m (12'x24') por línea.

➤ Curado y Aglomerado

El mineral del chancado terciario se alimenta a los tambores aglomeradores de 4,7 m de diámetro, 16,3 m de largo. La descarga de las fajas cuenta con un sistema de supresión de polvo con boquillas. Para mitigar las emisiones de polvo y partículas en suspensión.

➤ Pila dinámica de lixiviación

Su base estará sobre una capa de arcilla compactada de baja permeabilidad, revestida con una manta (geomembrana) de polietileno de baja densidad lineal (LLDPE).

La pila de lixiviación dinámica contará con un sistema de drenaje y colección de soluciones en dos sectores de 300 m de ancho y 1 200 m para periodos de riego de 60 días (con posibilidad de expandirse a 1 620 m de largo para periodos de riego de 90 días).

➤ Lixiviación

Conformada la pila dinámica de lixiviación, se deja reposar 06 días, para lograr la acción de curado del ácido sulfúrico sobre el mineral oxidado en este tiempo ocurre la neutralización del ácido sulfúrico.

La recuperación de cobre de los tajos La Tapada y Tía María es de 69 y 65 % respectivamente; por lo que, la solución de lixiviación cargada(PLS) obtenida en la pila de lixiviación contendrá 4,7 g/L Cu^{+2} , 9,0 g/L H_2SO_4 libre y 5,0 g/L de cloruros, con un pH de 1,8.

➤ Extracción por solventes

La solución de lixiviación cargada será tratada en una planta de extracción por solventes (ES) donde se transfiere el cobre hacia la solución electrolítica que transporta el cobre hasta la nave de electrodeposición (DE) donde se deposita finalmente en forma de cátodo de cobre.

➤ Deposición electrolítica

La solución electrolítica rica proveniente de la planta de extracción por solventes (ES), es sometida a un proceso de limpieza antes de ser enviada a electrodeposición.

La solución electrolítica rica es bombeada a través de un sistema de filtros, liberándose de la solución orgánica y sólidos en suspensión provenientes de ES, impidiendo que estas impurezas ingresen a la etapa de electrodeposición y obtener cátodos de buena calidad.

El electrolito rico calentado ingresa a la sección de alimentación a electrodeposición del tanque de circulación, donde se mezcla con una fracción de electrolito pobre correspondiente al retorno de la nave de electrodeposición, alcanzando una temperatura final de alimentación a electrodeposición de 48 °C, temperatura que se eleva a 50 °C a la salida de la nave.

➤ Cosecha de cátodos de cobre

Los cátodos de cobre son retirados desde las celdas de electrodeposición luego de 6 días de deposición de cobre, los cátodos son cosechados mediante el uso de dos grúas automáticas.

Los cátodos cosechados son transferidos, mediante grúas automáticas, a la máquina deshojadora de cátodos, donde son nuevamente lavados y posteriormente despegados automáticamente de las placas de acero inoxidable, una vez que se les ha retirado los cátodos de cobre son automáticamente muestreados, corrugados, empacados, en paquetes de aproximadamente 2500 kg. El peso nominal de cada cátodo de cobre será de 46 Kg. Se ha estimado una producción de cátodos de cobre de 14 t/h, con 99,999 % de pureza.

5.2 MANO DE OBRA REQUERIDA

La fuerza laboral que se empleará en las diferentes labores del proyecto se menciona a continuación:

5.2.1 Personal requerido para la etapa de construcción.

Se ha estimado que el número de personal contratista durante la etapa de construcción será de 2 500 trabajadores y un máximo probable de 3 500 trabajadores en la etapa de mayor demanda.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle del personal contratista requerido.

Cuadro N° 10 :Personal contratista requerido

| CATEGORIA | PORCENTAJE | PROMEDIO | MÁXIMA |
|----------------|------------|----------|--------|
| Supervisores | 10% | 250 | 350 |
| Oficiales | 20% | 500 | 700 |
| Operarios | 70% | 1750 | 2450 |
| Total Personal | 100% | 2500 | 3500 |

5.2.2 Personal requerido para la etapa de operación.

Para la etapa de operaciones, se requerirán aproximadamente 600 trabajadores.

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La ejecución de las diferentes actividades del proyecto para sus fases de construcción, operación y cierre, podrían causar impactos en los diferentes elementos y componentes ambientales del área de estudio.

Se ha efectuado la identificación y calificación de tales impactos ambientales mediante un análisis matricial causa - efecto.

Para el desarrollo de este ítem se ha dividido la evaluación de los impactos ambientales en cuatro zonas geográficas donde se instalarán los componentes del proyecto. A continuación se presenta una breve descripción de las características ambientales de dichas zonas, la que ha sido complementada con la información de la línea base.

- **Zona A: Pampa Yamayo (Ubicación del yacimiento La Tapada y fajas transportadoras sobre terreno)**

La zona de Pampa Yamayo se encuentra a una elevación promedio de 350 msnm, a una distancia de 2,4 Km al norte del valle de Tambo y aproximadamente a 6 Km de la localidad de Cocachacra. Se caracteriza por ser una zona de colinas desérticas moderadamente empinadas con una pendiente de 15 a 25%. Presenta la zona de vida desierto perárido - templado cálido (dp-Tc). Presenta condiciones climatológicas áridas, semicálidas y húmedas, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones, con temperaturas que oscilan entre 12° a 25°C. La humedad relativa fluctúa entre 50 a 80% durante el año. Los vientos oscilan entre 1,5 a 2,5 m/s con una dirección predominante de suroeste a noreste. La vegetación del lugar se caracteriza por ser casi nula encontrándose solo la presencia de algunas cactáceas en la zona de ubicación de las fajas transportadoras sobre terreno. La fauna se caracteriza por ser transitoria, principalmente aves. No hay evidencia de existencia de fauna permanente. El suelo actualmente no tiene uso económico ni proyectado a futuro.

- **Zona B: Quebrada Cachuyo (Ubicación del yacimiento Tía María)**

Se encuentra a una altitud promedio de 700 msnm, a una distancia de 3- 4 Km al norte de Pampa Yamayo. La zona se caracteriza por ser una zona de colinas desérticas moderadamente empinadas a empinadas con una pendiente de 15 a 50 %. Presenta la zona de vida Desierto perárido - templado cálido (dp-Tc). Presenta condiciones climatológicas áridas, semicálidas y húmedas, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones, con temperaturas que oscilan entre 12° a 25°C. La humedad relativa fluctúa entre 50 a 80%. Los vientos oscilan entre 1,5 a 2,5 m/s con una dirección predominante de suroeste a noreste. La vegetación del lugar se caracteriza por ser temporal encontrándose presencia de vegetación tipo lomas, durante el periodo entre los meses de Junio a Setiembre. La fauna se caracteriza por ser transitoria principalmente avifauna y herpetofauna. El suelo actualmente no tiene uso económico ni proyectado a futuro.

- **Zona C: Pampa Cachendo (Planta de Procesamiento-LESDE)**

Se encuentra a una altitud promedio de 1050 msnm, a 10 Km al norte del tajo la Tapada. Esta zona se caracteriza por ser una zona desértica plano ondulada casi plana a moderadamente inclinada con una pendiente de 0 a 8 %. Presenta condiciones climatológicas áridas, semicálidas y húmedas, con deficiencia de lluvias en todas las

estaciones. La temperatura oscila entre 12° a 24.5°C. La humedad relativa fluctúa entre 53 a 75% durante el año. Los vientos oscilan entre 1.5 a 2.5 m/s con una dirección predominante de suroeste a noreste. La evaporación es de aproximadamente 1400 mm/año. La zona de vida es desierto perárido - templado cálido (dp-Tc). No hay presencia de vegetación en Pampa Cachendo. Debido a la inexistencia de vegetación la fauna es inexistente, a excepción de aves y mamíferos que transitan eventualmente por esta zona. El suelo actualmente no tiene uso económico ni proyectado a futuro.

- **Zona D:Mejía, Deán Valdivia y Cocachacra-Quebrada Posco (Planta desalinizadora y sistema de conducción de agua desalinizada hacia la zona del proyecto)**

La zona donde estará ubicada la planta desalinizadora es la zona más cercana al mar y se caracteriza por ser de planicies marinas, terrazas aluviales, y paisajes costeros planos ondulados con una pendiente de 0 % a 15%. La temperatura oscila entre 12° a 28°C. La humedad relativa fluctúa entre 47 a 99% durante el año el sistema de conducción de agua desalinizada estará ubicada en el derecho de vía de la antigua línea férrea pasando por el poblado de Mejía y la zona agrícola de Deán Valdivia. La línea de conducción de agua continuara por la zona de la quebrada Posco, la cual se caracteriza por presentar colinas desérticas moderadamente empinadas a empinadas con una pendiente de 15 a 50 %. En esta última quebrada se observa estacionalmente vegetación de lomas. El suelo en la quebrada Posco es eriazo y no tiene un uso económico actual ni proyectado a futuro.

6.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

6.1.1 Etapa de Construcción

➤ **Zona A: Pampa Yamayo (ubicación del yacimiento la Tapada y fajas transportadoras sobre el terreno)**

- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
- Limpieza y desbroce del área del tajo.(perforación, voladura, carguío y acarreo)
- Movimiento de tierras para preparación del terreno (excavación, cortes).
- Construcción de vías de acceso.

-
- Explotación y manejo de canteras.
 - Construcción de depósitos de materiales de mina (desbroce, depósitos de desmonte, óxidos de baja ley y sulfuros).
 - Construcción de estructuras e instalaciones (talleres, oficinas, polvorines, chancado primario y fajas transportadoras).
 - Construcción de instalaciones auxiliares (suministro de energía, agua potable e industrial, combustible; tratamiento de aguas servidas; áreas de almacenamiento de residuos sólidos y líquidos).
 - Mantenimiento de maquinarias y equipos.
 - Manejo de residuos sólidos y líquidos.
- **Zona B: Quebrada Cachuyo (ubicación del yacimiento Tía María)**
- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
 - Limpieza y desbroce del área del tajo (perforación, voladura, carguío y acarreo).
 - Movimiento de tierras para preparación del terreno (excavación, cortes).
 - Construcción de vías de acceso.
 - Construcción de depósitos de materiales (Top soil, desbroce, depósitos de desmonte, óxidos de baja ley y sulfuros).
 - Construcción de estructuras e instalación (polvorines, chancado primario y fajas transportadoras).
 - Construcción de instalaciones auxiliares (suministro de energía, agua potable e industrial, combustible).
 - Mantenimiento de maquinarias y equipos.
 - Manejo de residuos sólidos y líquidos.
- **Zona C: Pampa Cachendo (Planta de Procesamiento LESDE)**
- Instalación y desinstalación del campamento e instalaciones temporales.
 - Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
 - Movimiento de tierras para preparación del terreno (excavación, cortes).
 - Construcción de vías de acceso.

- Preparación del área de componentes metalúrgicos (chancado secundario y terciario, aglomeración, lixiviación (construcción e impermeabilización de la cancha de la pila de lixiviación), extracción por solventes y electrodeposición).
 - Construcción de componentes metalúrgicos (chancado secundario y terciario, aglomeración, lixiviación, extracción por solventes y electrodeposición).
 - Construcción de depósitos de ripios.
 - Construcción de edificaciones (talleres, laboratorios, oficinas administrativas).
 - Construcción y equipamiento de campamentos.
 - Construcción de instalaciones auxiliares: suministro de energía, agua (plantas desalinizadoras, tanque de almacenamiento, planta de tratamiento de aguas residuales), combustible y ácido sulfúrico.
 - Mantenimiento de maquinarias y equipos.
 - Manejo de residuos sólidos y líquidos.
- **Zona D:Mejía, Deán Valdivia y Cocachacra-Quebrada Posco (Planta desalinizadora y sistema de conducción de agua desalinizada hacia la zona del proyecto)**
- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
 - Movimiento de tierras para preparación del terreno para instalación de planta desalinizadora, sistema de conducción y suministro eléctrico (excavación, cortes).
 - Construcción de vías de acceso.
 - Construcción de la planta desalinizadora, sistemas de conducción, sistemas de bombeo y suministro de energía e instalaciones auxiliares.
 - Manejo de residuos sólidos y líquidos.
 - Construcción de instalaciones para la captación de agua de mar, sistema de bombeo, tubos de conducción y descarga de salmuera.

6.1.2 Etapa de operación

➤ **Zona A: Pampa Yamayo (ubicación del yacimiento la Tapada y fajas sobre el terreno)**

- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
- Perforación y voladura secuencial.
- Carguío y acarreo de mineral.
- Carguío, acarreo y conformación de depósitos de materiales de mina (desmonte, óxidos de baja ley y sulfuros).
- Operación de chancado primario y fajas transportadoras.
- Operación de instalaciones auxiliares (suministro de energía, agua potable e industrial, combustible; tratamiento de aguas servidas, áreas de depósitos de residuos sólidos y líquidos).
- Mantenimiento de maquinarias, equipos y soldadura.
- Manejo de residuos sólidos y líquidos.

➤ **Zona B: Quebrada Cachuyo (ubicación del yacimiento Tía María)**

- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
- Perforación y voladura.
- Carguío y acarreo de mineral.
- Carguío, acarreo y conformación de depósito de materiales de mina (desmonte, óxidos de baja ley y sulfuros).
- Operación de chancado primario y fajas transportadoras.
- Operación de instalaciones auxiliares (suministro de energía, agua potable e industrial, combustible; tratamiento de aguas servidas, áreas de depósitos de residuos sólidos y líquidos).
- Mantenimiento de maquinarias, equipos y soldadura.
- Manejo de residuos sólidos y líquidos.

➤ **Zona C: Pampa Cachendo (Planta de Procesamiento LESDE)**

- Funcionamiento del campamento permanente.
- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
- Funcionamiento y operación de componentes metalúrgicos Pampa Cachendo (chancado secundario y terciario; aglomeración).
- Funcionamiento de componentes metalúrgicos de procesamiento en Pampa Cachendo (lixiviación, extracción por solventes y electrodeposición).
- Retiro y disposición de ripios (construcción de rampas y plataformas).
- Funcionamiento de talleres mecánicos, laboratorios y oficinas administrativas.
- Funcionamiento de instalaciones auxiliares, suministro de energía, agua (2 plantas desalinizadoras, tanques de almacenamiento de combustible con contención secundaria y tanque de ácido sulfúrico, planta de tratamiento de aguas servidas).
- Mantenimiento de maquinarias, equipos y soldadura.
- Gestión, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

➤ **Zona D: Mejía, Deán Valdivia y Cocachacra-Quebrada Posco (Planta desalinizadora y sistema de conducción de agua desalinizada hacia la zona del proyecto)**

- Desplazamiento de vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
- Operación de la Planta desalinizadora, sistemas de conducción, bombeo de agua y suministro de energía.
- Funcionamiento del sistema de la captación de agua de mar y descarga de salmuera.
- Mantenimiento de maquinarias, equipos y soldadura.
- Gestión y manejo de residuos sólidos y líquidos.

6.1.3 Etapa de cierre

Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.

➤ **Zona A: Pampa Yamayo (ubicación del yacimiento la Tapada y fajas sobre el terreno)**

- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
- Desmantelamiento de equipos y estructuras y demolición de instalaciones.
- Movimiento de tierras, conformación y nivelación del terreno usado por las instalaciones.
- Manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Estabilidad física y geoquímica de los depósitos de desmonte y tajo.
- Estabilidad física y geoquímica del depósito de sulfuros y óxidos de baja ley.
- Estabilidad hidrológica de los componentes.
- Mantenimiento y monitoreo post-cierre.

➤ **Zona B: Quebrada Cachuyo (ubicación del yacimiento Tía María)**

- Desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales.
- Desmantelamiento de equipos y estructuras y demolición de instalaciones.
- Movimiento de tierras, conformación y nivelación del terreno usado por las instalaciones.
- Gestión y manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Estabilidad física, geoquímica e hidrológica de los depósitos de desmonte y tajo.
- Cobertura a los depósitos de desmonte.
- Mantenimiento y monitoreo post-cierre.

➤ **Zona C: Pampa Cachendo (Planta de Procesamiento LESDE)**

- Desmantelamiento de equipos y estructuras y demolición de instalaciones.
- Movimiento de tierras, conformación y nivelación del terreno usado por las instalaciones.
- Estabilidad física, geoquímica e hidrológica de los depósitos de ripio.
- Gestión y manejo de residuos sólidos y líquidos.

-
- Mantenimiento y monitoreo post-cierre.
 - **Zona D: Mejía, Deán Valdivia y Cocachacra-Quebrada Posco (Planta desalinizadora y sistema de conducción de agua desalinizada hacia la zona del proyecto)**
 - Desmantelamiento de equipos y estructuras y demolición de instalaciones.
 - Movimiento de tierras, conformación y nivelación del terreno usado por las instalaciones.
 - Gestión y manejo de residuos sólidos y líquidos.
 - Revegetación en áreas donde corresponda y que fueron ocupadas por las instalaciones para conformar el terreno en armonía con su entorno.
 - Mantenimiento y monitoreo post-cierre.

6.2 IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO

A continuación se muestran los principales impactos ambientales que se prevé surgirán durante las diferentes etapas del proyecto:

6.2.1 Etapa de Construcción

➤ **Zona A: Pampa Yamayo (ubicación del yacimiento la Tapada y fajas sobre el terreno) y Zona B: Quebrada Cachuyo (ubicación del yacimiento Tía María)**

Se generarán aspectos ambientales como la modificación del relieve natural, alteración de la calidad del suelo, cambio de uso de suelos, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado, incremento de niveles de ruido, vibraciones; causadas por actividades como la limpieza y desbroce del área del tajo (Perforación, voladura, carguío y acarreo), movimiento de tierras para preparación del terreno (excavación, cortes), construcción de vías de acceso, explotación y manejo de canteras, construcción de depósitos de materiales (desbroce, depósitos de desmonte, óxidos de baja ley y sulfuros), construcción de estructuras e instalaciones (talleres, oficinas, polvorines, chancado primario y fajas transportadoras), entre otras; que a su vez, generarán efectos sobre los componentes ambientales.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, en esta etapa también se prevén impactos positivos, los mismos que están determinados mayormente por la generación de puestos de trabajo, mejora de la calidad de vida, incremento de la actividad comercial y desarrollo local.

Para La Tapada, en cuanto a la actividad de limpieza y desbroce del tajo y movimientos de tierras, esta representa un impacto directo, ocasionando modificación del relieve original, cambio de uso de suelo e incremento de material particulado alcanzado una significancia severa. Las otras actividades (desplazamiento de maquinarias, construcción de estructuras e instalaciones, mantenimiento de maquinarias y equipos) en esta etapa alcanzan rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada”.

El impacto promedio de todas las actividades indicadas tiene una significancia promedio de “moderada”.

Para Tía María, en cuanto a la actividad de limpieza y desbroce del tajo y movimientos de tierras, esta representa un impacto directo, ocasionando modificación del relieve

original, cambio de uso de suelo e incremento de material particulado en la zona de la Quebrada Cachuyo (ubicación Tajo Tía María) alcanzando un significancia severa.

Las otras actividades en esta etapa alcanzan rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada”.

El impacto de todas las actividades indicadas tiene una significancia promedio de “moderada”.

➤ **Zona C: Pampa Cachendo (Planta de Procesamiento LESDE)**

Los aspectos considerados en la Zona C en la etapa de construcción son: modificación del relieve natural, alteración de la calidad del suelo, cambio de uso de suelos, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado, incremento de niveles de ruido vibraciones, alteración de fauna terrestre, alteración de fauna acuática y alteración de hábitats terrestres, causadas por actividades como desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales, movimiento de tierras para preparación del terreno (excavación, cortes), construcción de vías de acceso, preparación del área de componentes metalúrgicos (chancado secundario y terciario, aglomeración, lixiviación, extracción por solventes y electrodeposición), construcción de componentes metalúrgicos (chancado secundario y terciario, aglomeración, lixiviación, extracción por solventes y electrodeposición), construcción de depósitos de rípios, construcción de edificaciones (talleres, laboratorios, oficinas administrativas), construcción y equipamiento de campamentos, construcción de instalaciones auxiliares: suministro de energía, agua (plantas desalinizadoras, tanque de almacenamiento, plantas de tratamiento de aguas residuales), combustible y ácido sulfúrico, entre otras que generarán efectos e impactos sobre los componentes ambientales.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, también se prevén impactos positivos, los mismos que están determinados mayormente por la generación de puestos de trabajo.

El impacto de todas las actividades indicadas anteriormente tiene una significancia promedio de “irrelevante” a “moderada”.

➤ **Zona D: Mejía, Deán Valdivia y Cocachacra-Quebrada Posco (Planta desalinizadora y sistema de conducción de agua desalinizada hacia la zona del proyecto)**

La Zona D, donde se construirá la planta desalinizadora, considera aspectos ambientales como la modificación del relieve natural, alteración de la calidad del suelo, cambio de uso de suelos, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado, incremento de niveles de ruido, vibraciones, alteración de la calidad de agua superficial, alteración de la calidad de agua marina, alteración de la calidad de agua subterránea, alteración de la calidad de sedimentos, alteración de flora terrestre, alteración de flora acuática, alteración de fauna terrestre, alteración de fauna acuática, alteración de hábitats terrestres, alteración de hábitats acuáticos continentales, alteración de hábitats marinos; las cuales serán causadas por actividades como el desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales, movimiento de tierras para preparación del terreno para instalación de dicha planta, sistema de conducción y suministro eléctrico (excavación, cortes), construcción de vías de acceso, construcción de la planta, sistemas de conducción, sistemas de bombeo y suministro de energía e instalaciones auxiliares, manejo de residuos sólidos y líquidos y la construcción de instalaciones para la captación de agua de mar y descarga de salmuera, que generarán efectos e impactos sobre los componentes ambientales.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, en esta etapa también se prevén impactos positivos, los mismos que están determinados mayormente por la generación de puestos de trabajo.

El impacto de todas las actividades indicadas tiene una significancia promedio de “moderada”.

6.2.2 Etapa de Operación

➤ **Zona A: Pampa Yamayo (ubicación del yacimiento la Tapada y fajas transportadoras sobre el terreno) y Zona B: Quebrada Cachuyo (ubicación del yacimiento Tía María)**

En la etapa de operación de la Zona A y Zona B se generarán aspectos ambientales como la modificación del relieve natural, alteración de la calidad del suelo, cambio de uso de suelos, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado,

incremento de niveles de ruido, vibraciones, alteración de la calidad de agua subterránea, alteración de flora terrestre, alteración de fauna terrestre, alteración de hábitats terrestres; causadas por actividades como el desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales, la perforación y voladura, carguío y acarreo de mineral, el carguío, acarreo y disposición de materiales de mina (desmonte, óxidos de baja ley y sulfuros), operación de chancado primario y fajas transportadoras, operación de instalaciones auxiliares (suministro de energía, agua potable e industrial, combustible; tratamiento de aguas servidas, cancha de volatilización), mantenimiento de maquinarias, equipos y soldadura y el manejo de residuos sólidos y líquidos, las que generarán efectos sobre el medio.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, en esta etapa también se prevén impactos positivos, los mismos que están determinados mayormente por ingresos económicos provenientes del canon minero y regalías destinados al gobierno regional, provincial y municipalidades distritales y la generación de puestos de trabajo directos e indirectos como consecuencia de la actividad minera e impulso de la economía local.

En cuanto a la actividad de perforación y voladura, esta representa un impacto directo, ocasionando modificación del relieve original, incremento de material particulado en la zona de Pampa Yamayo (ubicación Tajo La Tapada) alcanzado una significancia severa. Las otras actividades en esta etapa alcanzan rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada”.

Tanto en la Zona A como en la Zona Ben cuanto a la actividades de perforación y voladura, estas representan un impacto directo, ocasionando modificación del relieve original, incremento de material particulado en la zonas de Quebrada Cachuyo y Pampa Yamayo (ubicación del yacimiento Tía María y La Tapada respectivamente) alcanzado una significancia “severa” en la zona de operación propiamente dicha. Los impactos ambientales que generarán las otras actividades (desplazamiento de maquinaria y vehículos, carguío y acarreo de mineral, disposición de materiales, operación de chancado primario y fajas transportadoras, operación de instalaciones auxiliares, mantenimiento de maquinarias y manejo de residuos sólidos y líquidos) se prevé que en tendrán rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada”.

En consecuencia los impactos que ocasionarán las actividades del proyecto para la etapa de operación alcanzarán rangos de significancia promedio de “moderada” para los impactos negativos dentro de la zona de operación del proyecto (Zona A y Zona B). Sin

embargo; se presenta una significancia de “moderada” a “alta” para los impactos positivos producto de los ingresos económicos y que se reflejaran en toda el área de influencia social.

➤ **Zona C: Pampa Cachendo (Planta de Procesamiento LESDE)**

Los aspectos considerados en la Zona C en la etapa de operación son: alteración de la calidad del suelo, cambio de uso de suelos, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado, incremento de niveles de ruido, vibraciones, alteración de fauna terrestre y alteración de hábitats terrestres causadas por actividades como el desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales, funcionamiento de componentes metalúrgicos en área seca (chancado secundario y terciario; aglomeración), funcionamiento de componentes metalúrgicos en área húmeda (lixiviación, extracción por solventes y electrodeposición), retiro y disposición de ripios (construcción de rampas y plataformas), funcionamiento de talleres mecánicos, laboratorios y oficinas administrativas, funcionamiento de instalaciones auxiliares, suministro de energía, suministro de agua (plantas desalinizadoras, tanque de almacenamiento, planta de tratamiento de agua residuales), combustible y ácido sulfúrico, mantenimiento de maquinarias, equipos y soldadura, manejo de residuos sólidos y líquidos. Dichas actividades al interactuar con los componentes ambientales generarán impactos sobre los mismos.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, también se prevén impactos positivos, los mismos que están determinados mayormente el canon minero y la generación de puestos de trabajo.

Por lo tanto, los impactos que ocasionaran las actividades antes mencionadas, en la zona de Pampa Cachendo (ubicación Planta LESDE) alcanzarán rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada” para los impactos negativos y significancia “moderada” para los impactos positivos.

➤ **Zona D: Mejía, Deán Valdivia y Cocachacra-Quebrada Posco (Planta desalinizadora y sistema de conducción de agua desalinizada hacia la zona del proyecto)**

Para la etapa de operación, la Zona D considera aspectos ambientales como la alteración de la calidad del suelo, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material

particulado, incremento de niveles de ruido, vibraciones, alteración de la calidad de agua superficial, alteración de la calidad de agua marina, alteración de la calidad de agua subterránea, alteración de la calidad de sedimentos, alteración de flora terrestre, alteración de flora acuática, alteración de fauna terrestre, alteración de fauna acuática, alteración de hábitats terrestres y la alteración de hábitats marinos; las cuales serán causadas por actividades como el desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales, operación de la planta desalinizadora, sistemas de conducción, sistema de bombeo de agua y suministro de energía, funcionamiento del sistema de la captación de agua de mar y descarga de salmuera, mantenimiento de maquinarias, equipos y soldadura y manejo de residuos sólidos y líquidos. Dichas actividades generarán impactos sobre los componentes ambientales.

Por lo tanto, las actividades en esta etapa alcanzarán rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada” para los impactos negativos y significancia “moderada” para los impactos positivos.

6.2.3 Etapa de Cierre

➤ **Zona A: Pampa Yamayo (ubicación del yacimiento la Tapada y fajas sobre el terreno) y Zona B: Quebrada Cachuyo (ubicación del yacimiento Tía María)**

En la etapa de cierre de la Zona A y la Zona B se generarán aspectos ambientales como la modificación del relieve natural, alteración de la calidad del suelo, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado, incremento de niveles de ruido, vibraciones, alteración de la calidad de agua subterránea, alteración de flora terrestre, alteración de fauna terrestre, alteración de hábitats terrestres; causadas por actividades como el desplazamiento de maquinaria y vehículos para transporte de personal, equipos, insumos y materiales, desmantelamiento y demolición de instalaciones, movimiento de tierras, conformación y nivelación del terreno usado por las instalaciones, manejo de residuos sólidos y líquidos, estabilidad física y química de los depósitos de desmonte y tajo, estabilidad física y química del depósito de sulfuro de baja ley, mantenimiento y monitoreo post-cierre, las que generarán efectos sobre el medio.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, en esta etapa también se prevén impactos positivos, los mismos que están determinados mayormente por las actividades de cierre

(estabilidad física, hidrológica y geoquímica de los tajos, los depósitos de desmonte y depósitos de sulfuro), modificación del paisaje, la generación de puestos de trabajo para mano de obra calificada y no calificada, incremento de la actividad comercial y desarrollo local.

Los impactos negativos productos de las actividades de cierre en ambas zonas alcanzarán rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada”. Por otro lado los impactos positivos en ambas zonas tendrán rangos de significancia de “irrelevante” a “alta”.

➤ **Zona C: Pampa Cachendo (Planta de Procesamiento LESDE)**

Los aspectos considerados en la Zona C en la etapa de cierre son: modificación del relieve natural, alteración de la calidad del suelo, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado, incremento de niveles de ruido, vibraciones, alteración de flora terrestre, alteración de la fauna terrestre y alteración de hábitats terrestres, causadas por actividades como el desmantelamiento y demolición de instalaciones, movimiento de tierras, conformación y nivelación del terreno usado por las instalaciones, estabilidad física y química de los depósitos de ripio, manejo de residuos sólidos y líquidos, mantenimiento y monitoreo post-cierre, que generarán efectos e impactos sobre los componentes ambientales.

Los impactos negativos productos de las actividades de cierre en la Zona C alcanzarán rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada”. Por otro lado los impactos positivos en dicha zona tendrán rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada”.

➤ **Zona D: Mejía, Deán Valdivia y Cocachacra-Quebrada Posco (Planta desalinizadora y sistema de conducción de agua desalinizada hacia la zona del proyecto)**

Para la etapa de cierre de la Zona D, se consideran aspectos ambientales como la modificación del relieve natural, alteración de la calidad del suelo, incremento de emisiones gaseosas, incremento de material particulado, incremento de niveles de ruido, vibraciones, alteración de la calidad de agua marina, alteración de la calidad de sedimentos, alteración de flora terrestre, alteración de flora acuática, alteración de fauna terrestre, alteración de fauna acuática, alteración de hábitats terrestres y la alteración de hábitats marinos; los cuales serán causadas por actividades como el desmantelamiento

y demolición de instalaciones, movimiento de tierras, conformación y nivelación del terreno usado por las instalaciones, manejo de residuos sólidos y líquidos, revegetación, mantenimiento y monitoreo post-cierre que generarán efectos e impactos sobre los componentes ambientales.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, en esta etapa también se prevén impactos positivos, los mismos que están determinados mayormente por el cambio de uso de suelos, modificación del paisaje, generación de puestos de trabajo para mano de obra calificada y no calificada, incremento de la actividad comercial y desarrollo local.

Las actividades de cierre en esta etapa alcanzan rangos de significancia de “irrelevante” a “moderada” positivos y negativos.

6.3 ANÁLISIS GENERAL DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Luego de la identificación y calificación de las posibles interacciones o efectos a generarse como consecuencia de la construcción, operación y cierre del proyecto Tía María, se han identificado los principales impactos ambientales que presentan un determinado grado de relevancia en función a sus índices de calificación obtenidos. Identificándose impactos negativos en su mayoría de significancia “Moderada” a excepción de los impactos de significancia “Alta” que se generarán por la modificación del relieve (tajos y depósitos de desmonte); así como impactos positivos en el rango de significancia de “Moderada” a “Alta” como es la mejora de la calidad de vida de la población, generación de empleo y la generación de ingresos por canon minero y regalías.

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un documento técnico en el cual se detalla un conjunto estructurado de programas, medidas y acciones de carácter ambiental y social que Southern Peru Copper Corporation (SPCC) llevará a cabo durante las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto con la finalidad de prevenir, mitigar y reducir los posibles impactos ambientales negativos previsibles así como potenciar los impactos positivos; para que dichas actividades sean desarrolladas de manera

sustentable y compatible con el medio ambiente dando cumplimiento a las regulaciones ambientales vigentes.

El objetivo del PMA es planificar un conjunto de medidas ambientales para prevenir, mitigar o controlar los principales impactos negativos que potencialmente puedan generarse durante el desarrollo de las actividades minero metalúrgicas, dentro del área de influencia del proyecto Tía María. También constituirá un objetivo monitorear los impactos positivos con la finalidad de potenciarlos.

7.1.1 Política de Salud, Seguridad Industrial y Ambiente de SPCC

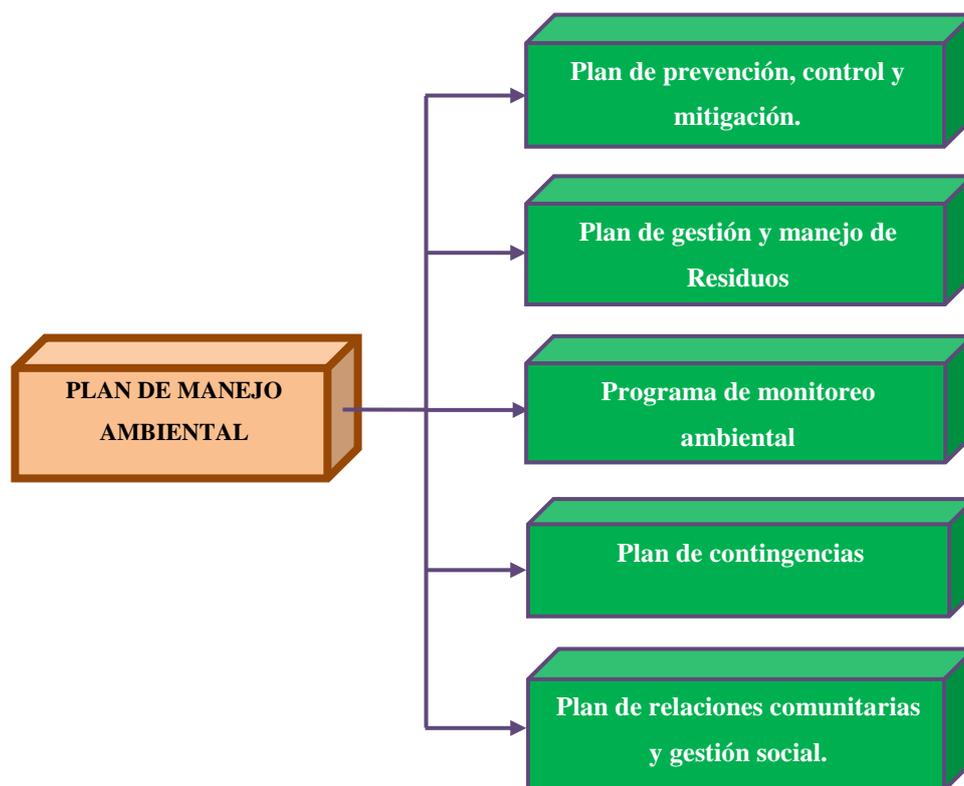
La Política de Salud, Seguridad Industrial y Ambiente de SPCC, se expresa en los términos siguientes:

“Establecer los lineamientos generales a fin de promover la salud, seguridad e higiene minera, protección del medio ambiente y calidad de los trabajadores de Southern Peru Copper Corporation, sucursal del Perú y terceros, así adoptar las medidas necesarias a fin de prevenir los accidentes y enfermedades relacionadas a las actividades mineras, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, aprobado mediante Decreto Supremo N° 055-2010-EM y demás normas aplicables”.

Las actividades de SPCC comprenden los procesos de minado, concentración y refinación de minerales, convirtiéndolos en metales de gran utilidad para beneficio de la humanidad. SPCC tiene especial cuidado de la salud de sus trabajadores y la protección del ambiente.

7.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la siguiente figura se esquematiza la estructura del PMA de SPCC.



7.2.1 Plan de prevención, control y mitigación ambiental

Propone un conjunto de medidas orientadas a prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos ambientales significativos y moderados identificados en el proyecto.

Las medidas propuestas en este plan son coherentes con las políticas de SPCC y serán de cumplimiento obligatorio por parte de los departamentos de SPCC y las empresas contratistas y sub-contratistas que participen en el desarrollo del proyecto.

El objetivo del plan es proporcionar medidas factibles de ser implementadas por el personal que ejecutará las actividades del proyecto, con el fin de prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales negativos que podrían darse sobre el área de influencia del proyecto.

7.2.1.1 Medidas de prevención, control y mitigación ambiental

De acuerdo a los posibles impactos ambientales negativos identificados que pueden ser generados por la ejecución del Proyecto Tía María, se han diseñado las medidas de prevención, control y/o mitigación. Estas medidas se implementarán durante las etapas

de construcción y operación del proyecto. Las medidas ambientales para la etapa de cierre se indican en el Plan de Cierre Conceptual.

A continuación se indican las medidas de prevención, control y mitigación que serán implementadas para minimizar estos impactos durante la etapa de construcción y operación de acuerdo a los diversos componentes:

7.2.1.2 Medidas de prevención, control y mitigación para proteger el suelo

De acuerdo a la identificación de los posibles impactos ambientales del proyecto, las actividades que podrían afectar la calidad de suelo serían: modificación del relieve, cambio de uso de suelos y riesgo de alteración de la calidad del suelo. Este último podría ocurrir como consecuencia de un manejo inadecuado, un derrame accidental de sustancias y/o materiales peligrosos.

Dichas actividades ocasionarán impacto al relieve del suelo natural, y se afectará la calidad física del suelo.

Los impactos causados son moderados debido al área desértica que ocupa las actividades del proyecto. Como medida para prevenir y minimizar este impacto durante la fase de construcción y operación, se prevé lo siguiente:

➤ ***Relieve natural***

- ✓ Las actividades de construcción en los futuros tajos, se deben realizar tratando de ocupar el terreno estrictamente necesario.
- ✓ Se supervisarán todas las obras de construcción (cortes, rellenos, perfilados, estabilización de taludes, etc.), con la finalidad de que éstas se lleven a cabo de acuerdo a los diseños establecidos.
- ✓ Las áreas perturbadas que ya no sean necesarias y con posibilidades de ser rehabilitadas, deberán ser cerradas en forma progresiva, de manera que se integren a la morfología natural de la zona.
- ✓ Los residuos sólidos serán almacenados y transportados hacia áreas autorizadas.
- ✓ Se explotará el tajo en base a los taludes de diseño finales para lograr la estabilidad del mismo y minimizar la cantidad de material a remover.
- ✓ Se limitará el movimiento de tierras a lo estrictamente necesario.

✓ Cuando sea posible, se reconfigurarán las áreas disturbadas que ya no sean necesarias para la operación del proyecto.

✓ Se almacenará material de cobertura disponible para la rehabilitación de las áreas intervenidas, almacenado lejos de las áreas expuestas a la erosión.

➤ **Calidad de suelo**

✓ No se realizarán mezclas de concreto cemento directamente sobre el suelo.

✓ Se prohibirá la reparación de equipos y/o maquinarias dentro del área de construcción, para evitar la contaminación del suelo por derrames de aceites y grasas, solventes y similares.

✓ Se tomará especial cuidado en el transporte y manipuleo del combustible.

✓ Los sistemas de bombeo y conducción de agua, se revisarán e inspeccionarán.

✓ Se construirán canales de derivación alrededor del perímetro de los futuros tajos y depósitos de desmontes de La Tapada y Tía María, para tomar control sobre la escorrentía superficial.

✓ La planta de deposición electrolítica tendrá piso impermeabilizado y contará con un sistema de drenaje central, que recogerá los posibles derrames.

✓ La plataforma de la pila de lixiviación estará extremadamente impermeabilizada.

✓ Se construirá una berma de 0,3 m de alto por todo el perímetro de ambos sectores de la pila de lixiviación para asegurar la contención de la solución.

✓ El ripio será depositado en un área de Pampa Cachendo. Se empleará arcilla para impermeabilizar improbables escurrimientos.

✓ Se construirá una berma ubicada a 10 m del pie del talud del depósito de ripio, para contener posibles deslizamientos de material por eventos sísmicos.

✓ Todos los tanques fijos de ácido sulfúrico, combustibles y aceites contarán con un sistema de contención secundaria impermeabilizado.

✓ El piso del almacén temporal de insumos químicos será impermeabilizado.

- ✓ Se realizará entrenamiento y capacitación adecuado al personal involucrado con la manipulación y uso de sustancias químicas y en procedimientos de contención de derrames.

➤ ***Cambio de uso del suelo***

- ✓ Se intervendrá la superficie de suelo estrictamente necesaria.
- ✓ El acceso a los emplazamientos de unidades móviles de transporte y maquinaria deberá efectuarse, siguiendo las vías de circulación ya existentes.

7.2.1.3 Medidas de prevención, control y mitigación para proteger la calidad de aire

➤ ***Emisiones de gases***

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto se emplearán maquinarias, equipos y vehículos que se utilizarán en las diferentes actividades del proyecto, lo cuales generarán emisiones a la atmósfera como consecuencia del uso de combustibles.

Se considera las siguientes medidas:

- ✓ Se realizarán inspecciones periódicas a los vehículos y equipos para verificar el adecuado funcionamiento.
- ✓ Se realizarán mantenimientos permanentes.
- ✓ Se apagarán los motores de vehículos estacionados por tiempo prolongado.
- ✓ Las naves electrolíticas contarán con un sistema de captación de niebla ácida.

➤ ***Material Particulado***

Las actividades que se desarrollarán durante la etapa de construcción generaran material particulado que impactará el área cercana a la operación. En la zona de los tajos también se generará polvo durante las actividades de perforación y puntualmente durante las actividades de voladura durante la etapa de desbroce de la mina, hasta llegar al lugar donde se encuentra el mineral oxidado.

Los impactos que se generarán en la etapa de construcción y operación son calificados como moderados, por lo cual se propone la aplicación de las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- ✓ Se realizará el riego previo a las vías de tránsito de las áreas donde se realizarán las actividades.
- ✓ Se colocarán letreros de señalización, indicando los límites de velocidad.
- ✓ Se asegurará que los vehículos, equipos y maquinarias cuenten con mantenimiento preventivo y apropiado.
- ✓ Se optimizará el movimiento de vehículos para el desplazamiento.
- ✓ El transporte de material fino se realizará con camiones cuyas tolvas estarán cubiertas con lonas para evitar el arrastre de material fino.
- ✓ Todas las empresas contratistas cumplirán las normas de tránsito dentro y fuera de las instalaciones del proyecto lo cual será estipulado en sus contratos.
- ✓ Se prohibirá el tránsito fuera de los caminos preestablecidos.
- ✓ Se promoverá el uso eficiente y conservación de la energía para reducir el uso de combustible.
- ✓ La vía de acceso principal, así como las vías secundarias serán asfaltadas.
- ✓ Se utilizarán sistemas de supresión de polvo con sistemas de aspersión de agua.
- ✓ Se realizarán limpiezas periódicas a los alrededores de las plantas de chancado.
- ✓ Las unidades de transporte no deberán sobrepasar la velocidad permitida.
- ✓ Se implementará un plan de voladuras que maximice su eficiencia minimizando la carga explosiva.
- ✓ Se mantendrá el Plan de Monitoreo de Calidad del Aire en las zonas pobladas.

7.2.1.4 Medidas de prevención, control y mitigación para ruido y vibraciones

Las actividades de construcción, tales como excavaciones, voladuras, tránsito de vehículos pesados y actividades de instalación de las chancadoras primarias secundaria y terciaria, movimiento de vehículos de gran envergadura, maquinarias como retroexcavadoras, palas mecánicas, entre otras, así como la construcción de la planta desalinizadora e instalación y tendido de las tuberías, pueden ocasionar un incremento del ruido ambiental y vibraciones en la zona cercana al proyecto (no en las zonas

pobladas). Este impacto es calificado como moderado. En vista de ello las medidas de mitigación son:

➤ **Ruido**

- ✓ Se controlarán los límites de velocidad de los vehículos.
- ✓ Se prohibirá el uso de bocinas de los vehículos, salvo excepciones.
- ✓ Inspecciones regulares y mantenimiento de los vehículos y equipos.
- ✓ La chancadora primaria será construida dentro de un edificio cuyas paredes actuarán como pantallas de amortiguamiento sonoro.
- ✓ Los vehículos, ómnibus, camionetas etc., contarán con silenciadores.
- ✓ Se mantendrán los motores de maquinaria y vehículos en buen estado.
- ✓ Se implementará un plan de voladura controlada, con aplicaciones de retardo, con la finalidad de minimizar la generación de ruidos.

➤ **Vibración**

- ✓ El control se realizará mediante el mantenimiento de la maquinaria y el equipo.
- ✓ Se seguirá un plan de voladuras que maximice su eficiencia, a fin de evitar vibraciones innecesarias.
- ✓ SPCC mantendrá el programa de monitoreo de calidad de ruido ambiental y de vibraciones, como se detalla en la sección de plan de monitoreo ambiental.

7.2.1.5 Medidas de prevención, control y mitigación para proteger agua superficial

En la zona industrial donde no existen cuerpos de agua cercanos a excepción de ojos de agua en la quebrada Posco fuera del área de influencia del proyecto, por lo cual no se prevé impactos sobre este componente. Esta actividad se encuentra clasificada como riesgo moderado considerando que estas escasas aguas podrían verse afectadas por alguna contingencia.

Las medidas de prevención consideradas son:

- ✓ Realizar el mantenimiento de los equipos en áreas debidamente acondicionadas.
- ✓ Los restos de los materiales de construcción serán trasladados a sus almacenes temporales en un área adecuada, hasta que sean dispuestos.
- ✓ Por ningún motivo se colocarán materiales en lugares cercanos a orillas de quebradas o fuentes de agua. Se establecerán zonas de lavado de maquinaria y equipo con sistemas de captura o trampas de sedimentos.
- ✓ Las aguas residuales domésticas de los campamentos se tratarán en las plantas de tratamiento.
- ✓ Se construirán caminos y las estructuras que pudieran modificar el relieve del terreno, de manera que los patrones de drenaje natural no sean obstaculizados.
- ✓ Se establecerá zonas de almacenamiento de materiales peligrosos alejados de cuerpos de agua.
- ✓ Se construirán canales de derivación, para evitar el ingreso eventual de agua de escorrentía a los tajos y depósitos de desmonte.
- ✓ Se construirá bermas a lo largo del perímetro de ambos sectores de la pila de lixiviación, para asegurar la contención de la solución y cualquier eventual desprendimiento del material del talud de la pila.
- ✓ Se instalarán pozas impermeables, de emergencia para captar soluciones de lixiviación frente a una contingencia.
- ✓ La planta de deposición electrolítica tendrá piso impermeabilizado y contará con un sistema de drenaje central, que recogerá los derrames y los drenará hacia el patio de tanques.
- ✓ De presentarse algún derrame se limpiará de inmediato el área afectada y los sistemas de contención secundaria para evitar un contacto con posibles escurrimientos superficiales, de acuerdo con el plan de contingencias establecido.
- ✓ El piso del almacén temporal de insumos químicos será impermeabilizado con sistema de revestimiento y para el almacenamiento de líquidos contará con un sistema de contención secundaria. llevar al ítem residuos

7.2.1.6 Medidas de prevención, control y mitigación para proteger el agua subterránea

Sobre la base del estudio Hidrogeológico, se prevé que el impacto ambiental de la instalación y operación de los tajos abiertos en el agua subterránea será irrelevante.

No obstante SPCC prevé las siguientes medidas necesarias para controlar y proteger el agua subterránea:

- ✓ Aplicación de medidas para prevenir la contaminación del suelo.
- ✓ En caso de un derrame se limpiará y remediará de inmediato el área afectada.
- ✓ En lugares donde se tenga tanques de almacenamiento; se contará con sistemas de contención secundaria impermeabilizados.
- ✓ Se implementará procedimientos para el manejo de materiales y residuos peligrosos, planes de contingencias, capacitación, entre otros.
- ✓ De existir agua subterránea entrante en el tajo, esta se colectará en sumideros y será bombeada para utilizarla en sistemas de supresión de polvo.
- ✓ Se mantendrá un Programa de Monitoreo de las aguas subterráneas, para hacer seguimiento a la calidad de las mismas.

7.2.1.7 Medidas de prevención, control y mitigación para proteger el agua de mar

El impacto sobre este componente durante la etapa de operación, se deberá al funcionamiento del sistema de la captación de agua de mar y descarga de salmuera, lo cual podría impactar la calidad del agua de mar en la zona de descarga. Este impacto es moderado y controlado. Por ello se prevé las siguientes medidas:

- ✓ Se monitoreará y verificará el cumplimiento de los límites máximos permisibles.
- ✓ Todos los tanques de almacenamiento fijos de combustibles y aceites contarán con un sistema de contención secundaria impermeabilizado.
- ✓ En caso de un derrame se limpiará de inmediato el área afectada y los sistemas de contención secundaria.
- ✓ Se mantendrá un Programa de Monitoreo de agua de mar permanente.

- ✓ Para permitir una dilución rápida de las aguas saladas del proceso de desalinización, se utilizará un sistema de difusores en el punto de descarga de dichas aguas.

7.2.1.8 Medidas de prevención, control y mitigación para proteger la flora

La escasa flora que existe en el área industrial donde se construirán los componentes mineros (principalmente Pampa Cachuyo y la zona de Mejía, Deán Valdivia y Quebrada Posco por donde se conducirá el agua desalinizada), se verán impactados, debido a las actividades del proyecto. Estos impactos han sido calificados como moderados. Se han considerado las siguientes medidas:

- ✓ Los cactus que se encuentren dentro de la zona de construcción serán reubicados y replantados.
- ✓ Las actividades de construcción estarán restringidas a las áreas estrictamente necesarias de intervenir.
- ✓ Se identificarán las áreas de vegetación sensible para evitar que sean alteradas.
- ✓ En donde sea aplicable, se minimizará la remoción de vegetación durante la etapa de construcción, aprovechando al máximo las vías de acceso existentes.
- ✓ Una vez finalizada la obra, se realizará a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas y las vías de acceso.
- ✓ Se implementarán programas de información, capacitación y concientización permanente respecto a la conservación de la flora.
- ✓ Se prohibirá invadir zonas no intervenidas por las actividades del proyecto.
- ✓ Se emplearán difusores, en la descarga de la salmuera de la planta desalinizadora para homogenizar la mezcla con el agua de mar y minimizar su impacto en el medio marino.
- ✓ Se implementará un Programa de Monitoreo Hidrobiológico.

7.2.1.9 Medidas de prevención, control y mitigación para proteger la fauna y hábitats

Los impactos causados durante la construcción y operación del proyecto son la perturbación y estrés sobre la fauna cercana lo que implicaría la migración de algunas especies. Para mitigar estos impactos sobre la fauna silvestre (reptiles, aves y mamíferos) y especialmente sobre las especies de baja movilidad (lagartijas) se tomarán las medidas siguientes:

- ✓ Las actividades de construcción estarán restringidas a las áreas estrictamente necesarias de intervenir.
- ✓ Las maquinarias de trabajo deberán estar en buenas condiciones.
- ✓ Se capacitará a los operarios, conductores y contratistas sobre la importancia de realizar las operaciones teniendo en cuenta la política de seguridad y medio ambiente.
- ✓ Se difundirán normas y avisos de prohibición de actividades de caza, recolección de huevos de aves, captura de individuos y cualquier acción que pueda afectar a la fauna o sus hábitats.
- ✓ Se implementarán programas de información, capacitación y concientización.
- ✓ Se evitará la construcción de barreras innecesarias para el movimiento de la fauna.
- ✓ Se asegurará que los residuos sólidos se manejen de manera apropiada.
- ✓ Instalación de carteles en zonas de acceso a fauna.
- ✓ Para las especies de baja movilidad (reptiles), se implementará el Protocolo de rescate.

7.2.1.10 Medidas de prevención, control y mitigación del paisaje

Este impacto consiste principalmente en una modificación o cambio visual del área debido a la perturbación de su morfología. Debido a ello se plantean las siguientes medidas:

- ✓ El diseño del proyecto tomará en cuenta las condiciones ambientales para minimizar los impactos al paisaje.

-
- ✓ Las actividades se realizarán ocupando el terreno estrictamente necesario.
 - ✓ Se supervisará las obras, ya que esta pueda demandar cortes, rellenos, etc., con la finalidad de que ésta se lleve a cabo de acuerdo al diseño establecido.
 - ✓ Se armonizarán en lo posible las estructuras e instalaciones a los tonos naturales.
 - ✓ Las estructuras temporales e instalaciones auxiliares serán removidas una vez finalizada la operación del proyecto o cuando no sean esenciales.
 - ✓ El contratista deberá tener cuidado en retirar los materiales de construcción, con la finalidad de dejar el lugar o área de trabajo en las mismas condiciones.
 - ✓ Los residuos sólidos que se generen tendrán lugares específicos de acopio y almacenamiento y tendrán una disposición final adecuada.
 - ✓ Para mejorar el paisaje se podrá realizar plantaciones (cercos vivos) cerca de las estructuras del proyecto.
 - ✓ En la etapa de cierre se propondrá medidas para reconformar el paisaje lo más parecido a su entorno inicial.

7.2.1.11 Empleo

Las actividades de construcción requerirán un número significativo de mano de obra no especializada, lo cual beneficiará a la población, lo que a su vez ampliará la capacidad adquisitiva de sus familias y mejorará la calidad de vida de la población.

Este impacto es considerado como positivo moderado durante esta etapa. Para optimizar este impacto se preverán las siguientes medidas.

- ✓ Se indicará a las empresas contratistas acerca de la disponibilidad de mano de obra no calificada en la zona y facilitar la participación de la población local en procesos de reclutamiento de personal.
- ✓ Se priorizará la contratación de mano de obra no especializada que residan en la zona de influencia del proyecto.
- ✓ Se capacitará a personal de la zona en materias de construcción, seguridad y medio ambiente, a través de convenios que permita dar oportunidad al máximo número de personas de la zona.
- ✓ Se informará la política de contratación de mano de obra.

- ✓ Se dará prioridad al empleo de los servicios de la comunidad en los rubros de alimentación, alojamiento, guardianía, seguridad y otros.

7.2.1.12 Salud y seguridad de la población

La afectación a la seguridad y salud de la población ha sido considerada como riesgo bajo. Se plantean las siguientes medidas:

- ✓ Limitar el acceso de personal no autorizado a las áreas donde se realicen las actividades durante la fase de construcción del proyecto.
- ✓ Disponer de líneas de seguridad circundante al área de construcción tanto en la zona urbana como rural.
- ✓ El contratista deberá cumplir los lineamientos establecidos en la norma técnica “Seguridad durante la Construcción” E. 120.

7.2.1.13 Calidad de vida de la población

La mejora de la calidad de vida es un impacto positivo, debido al aumento de los ingresos familiares, mejoras en las ofertas laborales, dinamización de las actividades económicas, incremento de inversiones en la región, mejoras en el nivel de educación y capacitación, etc. Todo ello conlleva a que la población esté en la posibilidad de mejorar su calidad de vida.

Este impacto es calificado como positivo moderado. Para mejorar este impacto se prevé las siguientes medidas:

- ✓ Se buscará trabajar con la población para lograr mejorar su calidad de vida y sea beneficiada en temas sociales, de salud y otros.
- ✓ Potenciar a la población a través de programas educativos y de capacitación lo que les brindará mayores oportunidades de trabajo.
- ✓ Se dará charlas a todo el personal, con la finalidad de orientarlos sobre la importancia del desarrollo de la actividad y la convivencia armónica con la población.
- ✓ Respetar sus costumbres de vida, establecer buenas relaciones amicales, lo cual incentivará a la mejora de la calidad de vida.

7.2.1.14 Trabajadores

El riesgo del personal tiene una calificación moderada, ya que SPCC cuenta con estándares de salud y seguridad en sus operaciones.

Se prevén las siguientes medidas:

- ✓ Se dictarán permanentemente cursos, seminarios y charlas sobre aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- ✓ El Departamento de seguridad y salud ocupacional, controlará el cumplimiento de lo establecido en el Reglamento de Seguridad e Higiene (D.S. N° 055-2010-EM).
- ✓ Durante la etapa de construcción se colocará en los lugares de trabajo y en lugares visibles afiches alusivos a costumbres.
- ✓ Se realizarán charlas de seguridad a los trabajadores y también a pobladores aledaños involucrados en el proyecto.
- ✓ Todos los trabajadores, incluidos los contratistas está obligado a utilizar solamente vehículos automotores en buen estado, para transportar de forma apropiada y segura personas, materiales y equipos.

7.2.1.15 Desarrollo local

Con respecto al desarrollo local se dará un incremento en factores socioeconómicos tales como mejora en los servicios básicos, infraestructura, educación y salud. Este impacto es positivo moderado durante la etapa de construcción.

- ✓ Se dará charlas a los pobladores a fin de darles a conocer sobre la importancia y beneficios que implica el desarrollo del proyecto y las oportunidades que pueden ser aprovechadas a través de su participación en actividades comerciales relacionadas al proyecto.

7.2.1.16 Modelos culturales (estilo de vida)

Las alteraciones de los modelos culturales se identifican como un impacto negativo moderado en el área cercana al proyecto por la presencia de personas ajenas en la zona. El impacto se relaciona con el comportamiento de las personas foráneas, lo que podría conllevar a alteraciones en la vida cotidiana de la población del lugar.

Se realizará las siguientes medidas para la prevención, control y mitigación de este impacto:

- ✓ Se deberá impartir charlas a los trabajadores de la empresa y las empresas contratista, tanto en la modalidad directa e indirecta, respecto a las normas de comportamiento que permitan la paz social en el área de influencia del proyecto.

7.2.1.17 Lugares u objetos arqueológicos

No existe el riesgo de darse una alteración de este componente, pero sin embargo de encontrarse evidencias de restos arqueológicos se realizarán las siguientes medidas:

- ✓ Se aislará los restos arqueológicos, colocando un cerco.
- ✓ Se debe colocar un letrero para identificación.
- ✓ Se realizará la capacitación al personal sobre esta materia.

7.2.1.18 Capacitación ambiental

Se ha considerado la capacitación ambiental como principal medida de prevención. SPCC considera la capacitación en aspectos ambientales al personal involucrado en el presente proyecto como un elemento esencial para las actividades a realizarse, con la finalidad de cumplir con la legislación ambiental aplicable y conservación del ambiente. No se permitirá que los trabajadores sin capacitación específica realicen actividades.

- ✓ Reuniones Previas: Antes del inicio de las actividades de construcción, SPCC sostendrá reuniones con las gerencias de las contratistas, en la cual se presentará los compromisos ambientales asumidos en el Plan de Manejo Ambiental y los manuales de procedimientos respectivos sobre las medidas ambientales y de contingencia, para que sea considerando dentro de sus procedimientos.
- ✓ Capacitación Inicial: Se brindará a cada trabajador una sesión de capacitación inicial antes de empezar las actividades del proyecto. Esta capacitación tendrá un amplio alcance e incluirá medios audiovisuales de video, sesiones de discusión, hojas informativas, cartillas de instrucción y folletos de bolsillo sobre los lineamientos ambientales.
- ✓ Cursos y Charlas Permanentes: Durante el desarrollo del proyecto, los supervisores realizarán para el personal del proyecto charlas permanentes

- ✓ Programa de Seguridad e Higiene Minera: Las compañías contratistas deberán asegurarse que todo su personal tenga acceso a recibir adecuada calificación en temas ambientales, de seguridad, tales como: control de incendios, primeros auxilios, etc. SPCC organizará y mantendrá los registros de las capacitaciones realizadas.

7.2.1.19 Plan de gestión y manejo de residuos

El Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Minero-Metalúrgicos (RSMM) se ha preparado con el fin de garantizar una gestión integral de los residuos a generarse por el desarrollo de las actividades del Proyecto Tía María, durante sus etapas de construcción y operación. En ese sentido, se establecen las pautas para la óptima gestión de los residuos sólidos, desde su generación hasta su adecuada disposición final, pasando por las etapas de segregación y acopio, recolección, transporte y almacenamiento temporal de ser el caso.

Este programa ha sido desarrollado siguiendo los lineamientos de la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, así como las mejores prácticas de gestión aplicables al diseño y manejo de residuos sólidos. El personal de SPCC implementará estos lineamientos durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

7.2.1.19.1 Objetivos

➤ Objetivo general

El objetivo del Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Minero-Metalúrgicos es realizar una adecuada gestión y manejo de los residuos generados por las actividades del proyecto. El manejo de los residuos se realizará considerando el marco legal ambiental vigente, las políticas y procedimientos de SPCC respecto a prácticas de manejo adecuadas, y los métodos de almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final para cada tipo de residuo generado.

➤ Objetivos específicos

- ✓ Reducción de la generación de residuos a través de iniciativas como la implementación de buenas prácticas operacionales, programas de capacitación y sensibilización.
- ✓ Promover el reúso y reciclaje de los residuos.

- ✓ Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados a la generación de residuos.
- ✓ Disponer en forma segura y ambientalmente adecuada los residuos que no puedan ser rehusados o reciclados, de tal manera de no causar daños a la salud y al ambiente.
- ✓ Mejorar la estabilidad química y física de los residuos generados en el largo plazo, mediante el empleo de métodos de disposición apropiados.
- ✓ Llevar un control Documentario detallado para cada tipo de residuo implementando formatos donde se registre la cantidad, descripción del residuo, peso, volumen, etc., que permitan evidenciar la cadena de seguimiento completo del residuo desde su generación hasta su disposición final.

7.2.1.20 Manejo de residuos sólidos

Los residuos que se generarán durante la construcción y operación están listados en detalle en el Capítulo 3, del EIA.

A. Clasificación de Residuos Sólidos Minero Metalúrgicos (RSMM)

Los RSMM son los residuos generados dentro del ámbito de las áreas productivas e instalaciones industriales para el desarrollo de las actividades de SPCC. Estos residuos se clasifican de acuerdo a su disposición final como:

- ✓ Reaprovechables: Son residuos que se pueden Recuperar, Reutilizar y/o Reciclar pudiendo disponerse por venta a terceros y/o por donación.
- ✓ No Reaprovechables: Residuos inservibles que ameritan una disposición final en un relleno sanitario o en un relleno de seguridad de residuos industriales porque ya no es posible recuperarlos.

Esta clasificación se ha implementado en las diferentes unidades de producción de SPCC, en base al destino final de los RSMM.

Los RSMM domésticos son aquellos generados de las actividades domésticas, de oficinas, de servicios u otros, generalmente constituidos por papel, restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, restos de aseo personal y otros similares. Los RSMM Industriales son aquellos residuos inertes que no tienen capacidad de provocar lixiviados y que serán dispuestos en el Relleno Industrial Minero

Metalúrgicos. Los RSMM para reciclaje son los residuos que serán rehusados durante las actividades productivas. Los RSMM para venta o donación son los residuos que serán separados, para el caso de la venta estos serán entregados para su rehúso por otro generador para que sean directamente reutilizables en sus procesos productivos o para que realicen su reciclaje; en el caso de los RSMM que sean donados, estos serán entregados a terceros previo aseguramiento que el uso que le darán será seguro y ambientalmente adecuado evidenciando a través de un documento formal.

B. Segregación

La segregación de los RSMM se realizará teniendo en cuenta la disposición de los residuos. Para facilitar la segregación se empleará los códigos de colores en los contenedores (Ver Figura N° 6.6.3).

En cada frente de trabajo (durante la etapa de construcción y operación), existirán sitios de recolección de residuos. Estos sitios contarán con diferentes contenedores que faciliten la segregación en función de las características de cada tipo de residuos.

Código de colores para los contenedores de residuos sólidos minero –metalúrgicos



Fuente: Servicios Ambientales – SPCC

Los contenedores deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- ✓ Su dimensión, forma y material reunirá las condiciones de seguridad previstas en las normas técnicas correspondientes, de manera tal que se eviten pérdidas o fugas durante el almacenamiento, operaciones de carga, descarga y transporte.
- ✓ El rotulado deberá ser visible e identificar plenamente el tipo de residuo, acatando la nomenclatura y demás especificaciones técnicas que se establezcan en las normas correspondientes; deben ser distribuidos, dispuestos y ordenados según las características de los residuos; y otros requisitos establecidos en la normativa y en los procedimientos de SPCC.

C. Zona de Almacenamiento Intermedio

El proyecto contempla dos zonas de almacenamiento intermedio (ZAI), una ubicada en la Tapada y la otra ubicada en Pampa Cachendo.

Esta zona servirá de almacenamiento temporal de los residuos debidamente segregados mientras se tramita su disposición final bajo una frecuencia establecida en conformidad con las regulaciones vigentes.

Las zonas de almacenamiento intermedio (ZAI) serán ubicadas cerca a la fuente de generación y en un área de fácil acceso que permite la operatividad de la maquinaria, unidades de recojo y recolección.

Cada ZAI contará con un letrero de identificación de la zona. El almacenamiento en la ZAI se efectuará de manera ordenada.

D. Disposición Final

La disposición final de los residuos generados se realizara mediante la EPS-RS y/o EC-RS hasta su destino final será de acuerdo al procedimiento de manejo de residuos sólidos. Los RSMM domésticos serán dispuestos finalmente en el Relleno Doméstico Minero Metalúrgico (RDMM). Los RSMM Industriales serán dispuestos finalmente en el Relleno Industrial Minero Metalúrgico (RIMM).

Para la disposición final de residuos sólidos en el proyecto se implementará las siguientes instalaciones y servicios:

- ✓ Relleno Doméstico Minero Metalúrgico (RDMM).
- ✓ Relleno Industrial Minero Metalúrgico (RIMM).

- ✓ Contrato con Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y Empresas Comercializadoras (EC-RS) para disponer residuos de ámbito municipal (domésticos) y de ámbito no municipal (industrial).

E. Registros de residuos generados

SPCC, así como sus contratistas, llevarán un registro de los residuos generados por las diferentes actividades realizadas durante la construcción y operación del proyecto. Este registro deberá permitirle a SPCC cumplir con las obligaciones de gestión establecidas en la legislación vigente sobre la gestión de los residuos sólidos, que incluyen la declaración de manejo de residuos sólidos, el manifiesto de manejo de residuos peligrosos y la caracterización de los residuos generados por el proyecto.

F. Capacitación

SPCC realizará frecuentes campañas de capacitación para la correcta implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos Minero-Metalúrgicos. Este programa de capacitación se aplicará al personal propio de SPCC así como al personal de las contratistas que laborarán en el proyecto durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

La capacitación será teórica y práctica en temas que cubren aspectos legales y regulatorios, de buenas prácticas, monitoreo preventivo, riesgos asociados y respuestas al manejo de residuos sólidos peligrosos. Para este propósito se programan en forma periódica cursos especiales.

G. Plan de Señalización Ambiental

El Plan de Señalización Ambiental indica los tipos de señales que deberán colocarse dentro de las áreas de trabajo del proyecto Tía María, las cuales estarán dirigidas al personal de obra y a pobladores de áreas cercanas. Dicha señalización informará sobre las prohibiciones, peligros, obligaciones o temas de concientización ambiental que deberán tomarse en consideración durante el desarrollo de las actividades de construcción, operación y mantenimiento y cierre del proyecto.

Para que la señalización sea efectiva, el personal del proyecto deberá recibir la capacitación adecuada que le permita interpretarla correctamente.

7.2.2 Programa de monitoreo ambiental

7.2.2.1 Generalidades

El programa de monitoreo ambiental identifica las actividades que SPCC llevará a cabo para verificar y evaluar el desempeño de las medidas de control ambiental y las medidas operacionales del proyecto, así como controlar cualquier cambio en la calidad de los cuerpos receptores, que sea atribuible al proyecto. Los programas proporcionarán información que permitirá mejorar permanentemente el desempeño ambiental del proyecto Tía María.

Mediante la implementación del programa de monitoreo ambiental se logrará constituir una base de datos ambiental del área del proyecto. Esta base de datos será una herramienta fundamental para la organización y sistematización de la información obtenida durante el desarrollo del plan de monitoreo ambiental y para la elaboración de los reportes a ser presentados a las autoridades y otras instancias.

7.2.2.2 Objetivos

➤ Objetivo general

El objetivo general del programa de monitoreo ambiental es verificar el cumplimiento de los estándares ambientales aplicables, así como la normatividad ambiental pertinente.

➤ Objetivos específicos

- ✓ Verificar en escala espacial y temporal, los efectos de las actividades del proyecto en el ambiente, a través de medición de sus componentes.
- ✓ Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y control que se proponen en el Plan de Manejo Ambiental.
- ✓ Evaluar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y compromisos asumidos por SPCC.
- ✓ Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, producto de la ejecución del proyecto y así poder tomar las acciones más apropiadas y oportunas.

7.2.2.3 Componentes del medio físico

A. Calidad de aire, niveles de ruido y vibraciones

El monitoreo de este componente se considera muy importante debido a que las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, tránsito de vehículos, acarreo y transporte de materiales, voladuras, explotación de canteras y emplazamiento de infraestructura, tendrán cierta influencia sobre la calidad del aire. El propósito principal del programa de monitoreo de la calidad del aire es proteger la calidad ambiental y por ende la salud de las personas así como cumplir con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

En cuanto a las vibraciones, el control se realizará mediante el mantenimiento de la maquinaria y el equipo motorizado. Las vibraciones generadas durante las actividades de voladuras serán puntuales y apenas percibidas en la vecindad inmediata de los tajos (dentro de la zona de operaciones). Estos valores se encontrarán por debajo de los límites máximos permisibles vigentes. No obstante, SPCC mantendrá el programa de monitoreo de calidad de ruido ambiental y de vibraciones.

a) Puntos de Monitoreo

El monitoreo de calidad de aire, niveles de ruido y vibraciones se desarrollará durante las etapas de construcción y operación, en las siguientes estaciones de monitoreo, las cuales se muestran en los cuadros N° 11, N° 12 y N° 13.

Cuadro N° 11 :Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de aire

| Código | Coordenadas UTM | | Altitud (m.s.n.m.) | Descripción |
|--------|-----------------|---------|-----------------------|--|
| | Norte | Este | | |
| ENSE | 8 106 751 | 197 179 | 43 | Alto Ensenada: inmueble situado en la zona de Alto Ensenada Mz P, Lote 4. |
| COCA | 8 108 155 | 205 389 | 74 | Cocachacra: inmueble situado en la Mz 2, Lote 6, en medio de la zona urbana Av Libertad. |

Fuente: Ausenco Vector (propuesto para SPCC)

Cuadro N° 12 :Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de ruido

| Código | Coordenadas UTM | | Altitud (m.s.n.m.) | Descripción |
|--------|-----------------|---------|--------------------|--|
| | Norte | Este | | |
| CRTM-1 | 8 108 466 | 189 633 | 9 | Paradero Km14, carretera Mejía Mollendo. |
| CRTM-5 | 8 106 028 | 202 945 | 66 | Fundos Altos Santa María. |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C

Cuadro N° 13 :Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de vibraciones

| Código | Coordenadas UTM | | Altitud (m.s.n.m.) | Descripción |
|--------|-----------------|---------|--------------------|--|
| | Norte | Este | | |
| CVTM-1 | 8 108 466 | 189 633 | 9 | Paradero Km14, carretera Mejía Mollendo. |
| CVTM-5 | 8 106 028 | 202 945 | 66 | Fundos Altos Santa María. |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C

b) Metodología

Material Particulado

Para las mediciones de material particulado se utilizarán muestreadores de material particulado capaces de operar durante 24 horas consecutivas.

Este programa involucrará un control de calidad (AC/CC) trimestral el cual comprenderá el mantenimiento, la calibración e inspección del equipo de muestreo e incluye la supervisión del uso correcto de los procedimientos operativos.

Ruidos y vibraciones:

Se emplearan equipos apropiados para la medición de estos parámetros. Dichos equipos deberán ser aquellos recomendados por los métodos validados y guías correspondientes, con los rangos de medición y niveles de precisión requeridos.

c) Frecuencia de monitoreo

Durante la etapa de construcción y la etapa de operación se realizará el muestreo trimestral de todos los parámetros establecidos anteriormente para calidad de aire, de los cuales se hará el reporte cada tres meses, al mes siguiente de culminado el periodo de medición.

Respecto a los niveles de ruido y vibraciones se realizará muestreos trimestrales.

B. Calidad del agua superficial terrestre

El programa de monitoreo se llevará a cabo durante la etapa de construcción y operación del proyecto; a pesar de que el proyecto no considera descargar efluentes hacia ningún curso o cuerpo de agua superficial.

a) Normativa aplicable

La normativa aplicable en nuestra legislación para calidad de agua superficial terrestre son los siguientes dispositivos legales:

- ✓ Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM). En los que respecta a cuerpos de agua superficial, como los ríos, quebradas, manantiales, lagunas y bofedales, utilizando según sea el caso la Categoría 3 (Riego de vegetales de tallo bajo).
- ✓ Según la R.J 202-2010-ANA el Río Tambo corresponde a la categoría 3 de los ECA para agua.

Los parámetros a ser controlados serán los siguientes:

Cuadro N° 14 :Parámetros a evaluar

| FISICO-QUIMICOS | INORGANICOS |
|-------------------------|--|
| - Conductividad - pH | - Aluminio - Arsénico - Bario - Boro - Cadmio - Cianuro WAD - Cobalto - Cobre - Cromo (6+) - Hierro - Mercurio - Níquel - Plomo - Selenio - Zinc |

Fuente: Estándares de Calidad Ambiental para agua D.S. N° 002-2008-MINAM. Categoría 3.

b) Puntos de monitoreo

Tanto en la etapa de construcción, operación y cierre, se realizará el monitoreo de la calidad del agua en los puntos de muestreo mostrados en el Cuadro N° 15.

Cuadro N° 15 :Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de agua superficial

| Código | Coordenadas UTM | | Altitud (m.s.n.m.) | Descripción |
|---------|-----------------|---------|--------------------|---|
| | Norte | Este | | |
| CATM-2 | 8 115 444 | 213 636 | 107 | A 200 m aguas arriba del puente Santa Rosa en el curso del Río Tambo. |
| CATM-12 | 8 106 756 | 207 677 | 64 | Aguas abajo del Río Tambo entrada al distrito de Cocachacra. |
| CATM-6 | 8 102 351 | 194 633 | 1 | Santuario Nacional de lagunas de Mejía - Laguna Iberia. |
| CATM-9 | 8 117 032 | 201 862 | 723 | Quebrada Rosa María. |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C.

c) Metodología

La metodología para el muestreo de aguas superficiales estará basado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial y los análisis de laboratorio en metodologías normalizadas internacionalmente.

d) Frecuencia de muestreo

El muestreo de los parámetros antes mencionados para los cuerpos de aguas superficial será mensual en la etapa de construcción y se presentará informes trimestrales, mientras que en la etapa de operación se muestreará de forma trimestral.

C. Calidad del agua de mar

El propósito de este programa es verificar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental y normatividad pertinente en el proceso de desalinización de agua de mar.

a) Normativa aplicable

La normativa aplicable en nuestra legislación para calidad de agua superficial marina es:

- ✓ Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM).
- ✓ Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino costeros, mar Mollendo categoría 4 según la R.J 202-2010-ANA.

b) Puntos de Monitoreo

El monitoreo se llevará a cabo en cuatro (4) puntos de muestreo, como se muestra en el Cuadro N° 16, ubicados cerca al punto de descarga de las aguas saladas donde se tomarán muestras en tres diferentes profundidades (superficie, medio, fondo).

Cuadro N° 16 :Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de agua de mar y sedimentos

| Código | Nivel | Profundidad (m) | Coordenadas UTM | |
|--------|------------|-----------------|-----------------|---------|
| | | | Norte | Este |
| CAM-01 | Superficie | 0,5 | 8 107 498 | 189 248 |
| | Medio | 5,5 | | |
| | Fondo | 10,0 | | |
| SM-01 | Sedimento | 11,0 | | |
| CAM-04 | Superficie | 0,5 | 8 108 380 | 188 435 |
| | Medio | 6,5 | | |
| | Fondo | 12,0 | | |
| SM-04 | Sedimento | 12,5 | | |
| CAM-05 | Superficie | 0,5 | 8 107 294 | 189 027 |
| | Medio | 5,0 | | |
| | Fondo | 12,5 | | |
| SM-05 | Sedimento | 13,0 | | |
| CAM-08 | Superficie | 0,5 | 8 108 176 | 188 214 |
| | Medio | 9,0 | | |
| | Fondo | 18,0 | | |
| SM-08 | Sedimento | 26,0 | | |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C.

Los parámetros a ser medidos serán los siguientes:

- ✓ pH
- ✓ Oxígeno disuelto
- ✓ Conductividad eléctrica
- ✓ Cloruros

c) Metodología

La metodología para el muestreo de aguas superficiales estará basado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial y los análisis de laboratorio en metodologías normalizadas internacionalmente.

d) Frecuencia del muestreo

El muestreo de los parámetros mencionados será trimestral durante la etapa de construcción y operación. Se presentarán informes semestralmente.

D. Calidad del agua subterránea

a) Puntos de Monitoreo

Para la verificación de los parámetros de calidad de agua subterránea se han establecido 05 puntos de control. En el cuadro N° 17 se muestran los puntos de control establecidos.

Cuadro N° 17 :Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea

| Código | Coordenadas UTM | | Altitud (m.s.n.m.) | Descripción |
|--------|-----------------|---------|--------------------|---|
| | Norte | Este | | |
| SA-1 | 8 122 182 | 196 254 | 790 | Quebrada Salinas. |
| SA-2 | 8 110 851 | 206 481 | 150 | Área de desmonte La Tapada, quebrada Cachuyo. |
| A | 8 111 708 | 207 804 | 513 | Al oeste del depósito de desmonte La Tapada. |
| B | 8 120 156 | 203 929 | 1015 | Al sureste de la Pila de Lixiviación. |
| C | 8 121 506 | 199 166 | 1003 | Al suroeste del depósito de rípios. |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C.

b) Frecuencia

El monitoreo se llevará a cabo trimestralmente durante la etapa de construcción y operación del proyecto. Dado que no se cuenta con parámetros de referencia para agua subterránea, los parámetros a medir serán los del Cuadro N° 8, que considera parámetros fisicoquímicos y concentración de metales.

7.2.2.4 Componente medio biológico

Cabe indicar que por las características geográficas y climatológicas del área del proyecto, la presencia de flora y fauna es muy limitada y está influenciada de los factores climatológicos así como la ocurrencia de eventos extremos como el Fenómeno de El Niño. Asimismo en las últimas décadas también se ha observado el efecto del cambio climático, orientándose hacia una menor presencia de flora y como consecuencia la variación de fauna.

A. Monitoreo de Flora

Para la vegetación, se propone monitorear (especies arbustivas, subarbustivas y cactáceas) en las zonas comprendidas dentro del área de influencia del proyecto.

Los parámetros que se medirán durante el programa de monitoreo serán:

- Variación en la diversidad y la abundancia de las poblaciones de especies clave, especialmente cactáceas, en los lugares identificados como áreas claves en las cuales se encuentran las especies sensibles o representativas (lomas y áreas circundantes al Tajo Tía María), o en alguna otra zona que muestre características positivas para las especies según la opinión del especialista.

Cuadro N° 18 :Estaciones de monitoreo de la Flora

| Transecto | Coordenadas | | Altura (msnm) | Tipo de Evaluación |
|-----------|-------------|---------|---------------|--------------------|
| | Norte | Este | | |
| V01 | 203415 | 8116931 | 1034 | MONITOREO |
| V10 | 202983 | 8113264 | 543 | CONTROL |
| V12 | 189202 | 8108415 | 5 | CONTROL |
| V23 | 208098 | 8121490 | 1146 | MONITOREO |
| REF01 | 197615 | 8115105 | 873 | CONTROL |

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C.

B. Monitoreo de Fauna

Los monitoreos de fauna silvestre que incluyen la herpetofauna, avifauna y mamíferos, estarán distribuidas dentro de las formaciones vegetales determinadas en el área de influencia del proyecto. Para ello se utilizarán los puntos ya establecidos durante la línea base con la finalidad de contar con esta información previa como parte de la data histórica para estos puntos.

Puntos de Monitoreo

Para el caso de herpetofauna, avifauna y mamíferos, se propone monitorear las áreas definidas en base a los puntos considerados en el área de influencia, de manera que la evaluación permitirá identificar efectos directos del Proyecto sobre las comunidades. Las estaciones de monitoreo serán las siguientes:

Para Herpetofauna.

Cuadro N° 19 :Estaciones de monitoreo de la Herpetofauna.

| Punto | Coordenadas UTM | | Altura (msnm) | Tipo de Evaluación |
|----------|-----------------|---------|---------------|--------------------|
| | Este | Norte | | |
| HPF – 1 | 191408 | 8108612 | 134 | CONTROL |
| HPF - 4 | 206865 | 8117929 | 762 | MONITOREO |
| HPF - 7 | 196847 | 8113267 | 636 | CONTROL |
| HPF - 10 | 202947 | 8116971 | 999 | MONITOREO |
| REF01 | 197615 | 8115105 | 873 | CONTROL |

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C.

Para Avifauna.

Cuadro N° 20 :Estaciones de monitoreo de la Avifauna.

| Punto | Coordenadas UTM | | Altura (msnm) | Tipo de Evaluación |
|-------|-----------------|---------|---------------|--------------------|
| | Este | Norte | | |
| AV-13 | 203114 | 8097566 | 0 | CONTROL |
| AV-17 | 189288 | 8108539 | 2 | MONITOREO |
| AV-23 | 208970 | 8110357 | 87 | MONITOREO |
| REF01 | 197615 | 8115105 | 873 | CONTROL |

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C.

Para Mamíferos.

Cuadro N° 21 :Estaciones de monitoreo de Mastozoofauna

| Estación | Coordenadas UTM | | Técnica de registro | Tipo de Evaluación |
|----------|-----------------|---------|---------------------|--------------------|
| | Norte | Este | | |
| TG-1 | 207087 | 8121111 | Trampas de golpe | CONTROL |
| RN 1-1 | 207057 | 8121712 | Red de neblina | CONTROL |
| RN 4-1 | 206823 | 8121344 | Red de neblina | CONTROL |
| PR 3-1 | 207066 | 8121711 | Parcela de rastros | CONTROL |
| TG-3 | 202141 | 8117160 | Trampas de golpe | MONITOREO |
| REF01 | 197615 | 8115105 | | CONTROL |

Elaborado por Geoservice Ingeniería S.A.C.

7.2.2.5 Monitoreo Hidrobiológico

a) Estaciones de Monitoreo Hidrobiológico

Para el presente Plan de monitoreo se están considerando los siguientes puntos para hidrobiología, los mismos que está considerando los puntos más sensibles como referencia para dicho monitoreo.

Cuadro N° 22 :Estaciones de monitoreo del Plancton y Macrozoobentos

| Punto de monitoreo | Coordenadas UTM. | | Altura (msnm) |
|--------------------|------------------|---------|---------------|
| | Norte | Este | |
| HB1 | 188513 | 8107719 | 0 |
| HB3 | 192237 | 8104386 | 10 |
| HBM1* | 189409 | 8106694 | 0 |
| HBM2* | 187046 | 8108576 | 0 |

(*) Puntos considerados para monitorear el comportamiento hidrobiológico en la zona de la descarga de salmuera.

b) Frecuencia de monitoreo

El monitoreo establecido para los parámetros hidrobiológicos tendrán una frecuencia semestral.

7.2.3 Plan de contingencias

El Plan de Contingencias que ha implementado SPCC en todas sus operaciones, tiene por objetivo lograr una respuesta rápida, eficaz y segura ante situaciones tales como incendios, movimientos sísmicos, derrames de sustancias peligrosas, derrumbes y otras situaciones anormales de operación; tendientes a minimizar los impactos ambientales que puedan producirse como consecuencia de éstas.

Para la implementación de dicho plan en el proyecto, se han definido los siguientes objetivos específicos:

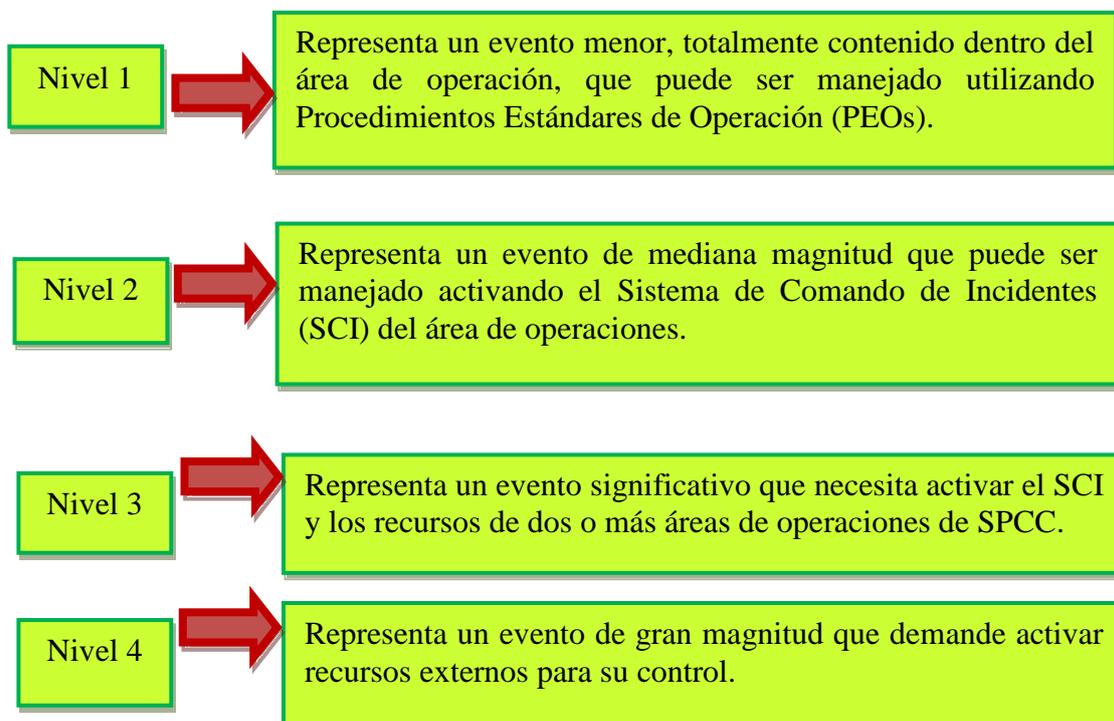
1. Identificar y evaluar los riesgos potenciales asociados a las actividades y obras del proyecto, y sus controles.

2. Prevenir y responder en forma oportuna y eficiente ante cualquier emergencia y contingencia que involucre un riesgo a la vida humana, la salud, el ambiente y/o las operaciones del proyecto.
3. Definir claramente las responsabilidades y funciones del Sistema de Comando de Incidentes que deberá conformarse para el proyecto.
4. Entrenar al personal asignado de cada área, sobre los procedimientos para actuar rápida y adecuadamente en caso de emergencias o contingencias.
5. Minimizar el riesgo de que ocurran emergencias y/o contingencias en las obras y operaciones del proyecto.
6. Disposición final de los residuos producto de la emergencia.
7. Remediación del área impactada.

A continuación, se describen los principales aspectos que abordará el Plan de Contingencias (PC) a ser implementado en el proyecto.

7.2.3.1 Acción inicial y notificación

El PC define los cuatro niveles de emergencias establecidos para clasificar la severidad de una contingencia, los cuales son:

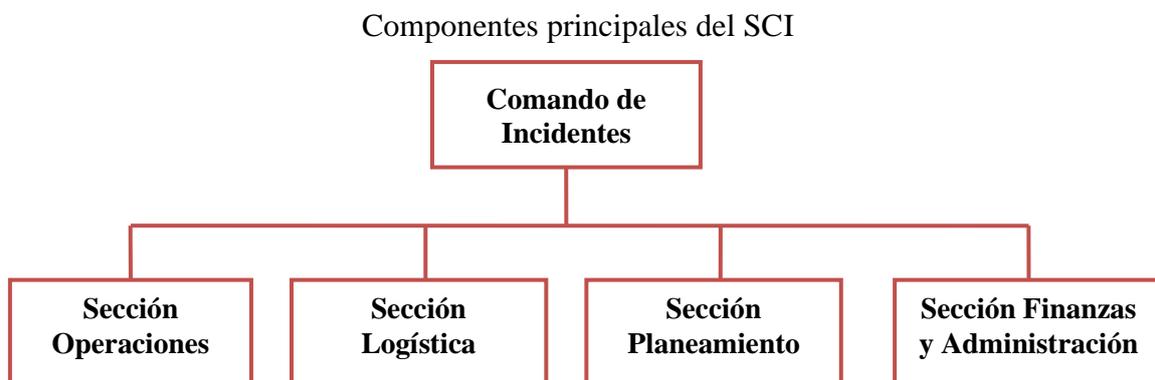


Adicionalmente en esta misma sección se describen los procedimientos y lineamientos para las acciones y notificaciones internas, las notificaciones externas, la elaboración de informes, la elaboración y difusión de la cartilla de respuesta a emergencias.

7.2.3.2 Organización del equipo de respuesta a contingencias

El sistema de comando ha sido organizado utilizando como punto de partida los lineamientos del Sistema de Comando de Incidentes (“Incident Command System”) de la Agencia Federal de Manejo de Emergencias de los Estados Unidos. El Sistema de Comando de Incidentes (SCI) fue desarrollado en los años 70 y debido a su éxito hoy es ampliamente utilizado por diversas agencias para responder a emergencias de todo tipo. El éxito del SCI se debe principalmente a la aplicación de una estructura organizacional común y la estandarización de principios clave de manejo.

La organización del SCI se basa en cinco componentes principales; 1) Comando de Incidentes, 2) Sección Operaciones, 3) Sección Planeamiento, 4) Sección Logística y 5) Sección Finanzas/Administración. En la siguiente figura se muestra la organización de estos cinco componentes.



A continuación se describen las funciones y responsabilidades específicas de cada componente del SCI.

A. Comando de Incidentes

El Comando de Incidentes está conformado por el Comandante de Incidentes, y dependiendo de la magnitud del incidente el Comandante de Incidentes tiene la facultad de convocar el apoyo de los Oficiales de Seguridad y Salud, de Enlace Institucional y de Relaciones Públicas a formar parte del comando de la respuesta. Las funciones de comando estarán dirigidas por el Comandante de Incidentes, quien tiene la

responsabilidad del manejo general de la operación aprobando el Plan de Acción del Incidente (PAI) y coordinando las actividades necesarias para su implantación.

B. Sección de Operaciones

La Sección de Operaciones es responsable de implementar y supervisar las actividades de respuesta a emergencias delineadas en el PAI aprobado por el Comando de Incidentes. Operaciones cuenta con tres Áreas Operativas designadas de acuerdo a sus funciones. Cada Área Operativa (Área terrestre, Área aérea y Área marítima) está comandada por un Director, el cual reporta directamente al Jefe de Operaciones. Adicionalmente, se cuenta con un Coordinador Zonal de Ingreso.

C. Sección de Planteamiento

Esta sección es la encargada de desarrollar el PAI en coordinación con todo el Equipo de Manejo de Derrames. Es responsable de: recopilar, evaluar, difundir, y usar la información sobre el desarrollo del incidente y el estado de los recursos, preparar y mantener actualizadas las carteleras de situación con la información es necesaria de: 1) Mapas, Hoja de Datos de la Seguridad del Material (HDSM o MSDS), identificar áreas sensibles y sus prioridades de protección, predecir el curso probable de eventos (trayectoria / equilibrio de masa en caso de derrame), evaluar estrategias y alternativas de respuesta a derrame, mantener registro de las actividades desarrolladas, disposición final de los residuos del incidente y la remediación de áreas impactadas.

D. Sección logística

Encargada de proveer todos los recursos de personal, insumos, servicios y materiales requeridos para controlar la situación o apoyar la estructura de Equipo de Respuesta a Incidentes. Todos los pedidos de recursos, ya sean internos (Comandante de Incidentes o Jefes de Sección) o externos deben ser dirigidos a esta sección.

E. Sección finanzas y administración

La Sección Finanzas y Administración está a cargo de todos los aspectos financieros de las operaciones de respuesta, así como del posteo de planillas de personal. Adicionalmente, esta sección está encargada de todo lo concerniente a contratos, seguros y reclamos.

7.2.3.3 Definición e identificación de áreas críticas

El Plan de Contingencias de SPCC, define e identifica como áreas críticas las áreas pobladas y de importancia económica, las fuentes de agua para consumo humano y agrícola, y las áreas donde habitan peces y otros animales silvestres. La protección de estas áreas es un componente esencial en la respuesta a incidentes, razón por la que el PAI considera las siguientes prioridades:

- ✓ Personas (P)
- ✓ Ambiente (A)
- ✓ Propiedad (P)

La necesidad de proteger un área terrestre o una sección particular, está directamente relacionada con la presencia de áreas sensibles como lugares culturales o zonas de uso humano (por ejemplo: tomas de agua, zonas habitadas, etc.), el volumen del material derramado, el grado potencial de impacto, la posibilidad de emplear una técnica de protección efectiva antes del impacto, y el tiempo de permanencia potencial del contaminante en el ambiente.

En el caso de un evento de derrame, se puede estimar el grado de impacto potencial a un área crítica conociendo las características del material derramado y estimando la cantidad que puede poner en riesgo a las personas, ambiente y / o propiedad.

La posibilidad de emplear una técnica de contención y su posible efectividad se evalúan en el momento del derrame y dependen principalmente de las condiciones hidrológicas y meteorológicas, la disponibilidad del equipo requerido, el personal, la logística, así como del tiempo suficiente para emplear medidas de contención antes de que entre en contacto con el área sensible.

7.2.3.4 Operaciones de respuesta

El Plan de Contingencias de SPCC establece los procedimientos específicos para la respuesta a derrames de acuerdo al tipo de material peligroso derramado. Estos procedimientos incluyen las acciones específicas para el control, recuperación y manejo y disposición final de residuos generados en el derrame.

SPCC tiene implementados los siguientes Procedimientos.

-
- ✓ Procedimiento de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos en Mar.
 - ✓ Procedimiento de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos en Tierra.
 - ✓ Procedimiento de Respuesta a Derrames de Ácido Sulfúrico en Tierra.
 - ✓ Procedimiento de Respuesta a Derrames de Ácido Sulfúrico en Mar.
 - ✓ Procedimiento de Respuesta a Derrames de Óxido de Calcio en Tierra.
 - ✓ Procedimiento de Respuesta a Derrames de Hidrosulfuro de Sodio en Tierra.

Los cuales fueron preparados para proveer al personal de la empresa toda la información esencial para ser usada en caso de respuestas a derrames durante las operaciones de carga, transporte, descarga, almacenamiento, control y manipuleo de estos materiales peligrosos en camiones y vagones cisternas con la finalidad de minimizar los posibles efectos adversos a la salud (personas), al ambiente y a la propiedad.

7.2.3.5 Entrenamientos y simulacros

El Plan de Contingencias de SPCC describe las actividades que SPCC ha planificado para realizar el entrenamiento del personal que estará vinculado con las actividades de respuesta a derrames y la ejecución de los simulacros de respuesta a derrames.

El personal de SPCC recibe anualmente entrenamiento basado en el nivel de su posible intervención en un incidente y sus responsabilidades de respuesta. Los cursos donde se provee entrenamiento y capacitación al personal brigadista cumplen con los estándares y prácticas reconocidas en las regulaciones nacionales e internacionales vigentes en el Manejo de Operaciones con Desechos Peligrosos y Respuesta a Emergencias con Materiales Peligrosos (U.S. OSHA HAZWOPER 29 CFR 1910.120):

- ✓ Entrenamiento Nivel 1: Primera Respuesta Básica / Advertencia (8 horas).
- ✓ Entrenamiento Nivel 4: Especialista en Materiales Peligrosos (40 horas).
- ✓ Entrenamiento Nivel 5: Sistema de Comando de Incidentes (16 horas).
- ✓ Entrenamiento en Manejo y Operaciones de Respuesta a Derrames de Hidrocarburo en Mar (16 horas). Este entrenamiento puntualiza la capacitación en técnicas de contención, limpieza de costas, valoración de riesgos en zonas sensibles, recuperación del material derramado y remediación de zonas costeras.

En adición a los programas formales en aulas y de entrenamiento individual, SPCC lleva a cabo simulacros de respuesta a derrames en conformidad con las regulaciones vigentes. Estos simulacros ofrecen la oportunidad de desarrollar las habilidades y destrezas de todo el personal implicado en la respuesta, practicar procedimientos y técnicas de respuesta, evaluar y utilizar los equipos de campo para determinar la funcionalidad de este Plan.

7.2.3.6 Evaluación, revisión y actualización del Plan de Respuesta a Incidentes

El Plan de Contingencias de SPCC, describe las acciones de mejora continua a realizar para la Evaluación posterior al incidente o simulacro, la revisión y/o actualización anual del Plan y su distribución.

7.2.3.7 Comunicaciones

El reporte de contingencias o emergencias se realiza a las autoridades competentes, de acuerdo a los procedimientos establecidos por la regulación vigente y los procedimientos de notificación externa establecidos en SPCC de acuerdo al nivel de la emergencia.

8 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En el presente capítulo se dan a conocer las conclusiones sobre la relación costo/beneficio socio-ambiental para el Proyecto Tía María, las cuales fueron desarrolladas teniendo en cuenta los impactos negativos y positivos que generará el proyecto, los que podrían afectar el ambiente físico, biológico, socioeconómico y de interés humano.

El Proyecto Tía María desarrollará actividades de explotación y procesamiento de mineral oxidado de cobre en tres etapas. Durante la primera etapa se tiene planeado explotar por alrededor de 9 años el yacimiento La Tapada. La segunda etapa se explotaría el yacimiento Tajo Tía María en paralelo al yacimiento La Tapada durante 6 años aproximadamente, en la etapa final solo se explotaría el yacimiento Tía María por 3 años estimándose en total 18 años de acuerdo a las reservas actuales.. El mineral extraído de los tajos citados, será reducido de tamaño, en tres etapas de chancado, luego pasará por una etapa de curado, aglomeración y lixiviación; extracción por solventes para finalmente recuperar el cobre en una planta deposición electrolítica.

Este análisis considera como un “costo” cualquier impacto negativo que genere el desarrollo del proyecto, y considera como un “beneficio” cualquier impacto positivo que genere el proyecto. Para fines de esta evaluación y debido a la subjetividad de asignar valores numéricos a los impactos, se ha realizado un análisis cualitativo de costo – beneficio del Proyecto Tía María.

El análisis costo/beneficio considera los efectos dentro del entorno ambiental físico-biológico, así como el entorno social. Es precisamente en este último componente en donde se generan los mayores impactos positivos del proyecto.

De acuerdo a la evaluación de los impactos del proyecto, la ejecución del mismo podría alterar o tener algún impacto sobre algunos factores ambientales y socioeconómicos. Para enfrentar esto, se ha elaborado un Plan de Manejo Ambiental y Social diseñado para maximizar los beneficios sociales y económicos, así como minimizar o evitar los costos ambientales y socioeconómicos adversos.

A continuación se presentará una revisión de los principales costos y beneficios del proyecto, incluyendo impactos ambientales a corto y largo plazo, estímulos económicos y apoyo a los nuevos proyectos comunitarios.

8.1 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Cada uno de los componentes ambientales (topografía, paisaje, aire, agua superficiales, aguas subterráneas, suelo, flora terrestre, fauna terrestre, recursos hidrobiológicos y arqueología) han sido evaluados para las tres etapas del Proyecto Tía María, es decir; Construcción, Operación y Cierre.

La evaluación de impactos ambientales permitió identificar y jerarquizar aquellos impactos de importancia relevante. De esta forma se identificó las actividades del Proyecto Tía María que podrían afectar los componentes ambientales. Cabe mencionar que debido a las características del proyecto y su ubicación, la mayoría de los impactos se ha calificado como de Importancia Irrelevante y Moderada. En consecuencia no se estiman costos ambientales relevantes o de significancia mayor.

El único impacto ambiental considerado durante las etapas de construcción y operación como de Importancia Moderada que puede afectar al ambiente físico biológico es la modificación del relieve natural. Este impacto es inherente al desarrollo del Proyecto, dado que las actividades o instalaciones que la generan son la remoción, extracción

(tajos, canteras), almacenamiento y/o depósito de materiales (material de préstamo para construcción, mineral oxidado, desmonte, sulfuros y óxidos de baja ley) y el procesamiento de mineral (planta de producción y depósito de ripios), por lo que no es posible su mitigación durante la etapa de operación. Sin embargo, estos impactos son parcialmente reversibles durante la etapa de cierre. Luego de la vida útil del proyecto, se espera que mediante las actividades propuestas de remediación, que se contemplan en el plan de cierre, como son el retiro de instalaciones y edificios, reposición de cobertura original, reconfiguración de áreas disturbadas y re-trasplante o reposición de especies vegetales representativas del área en donde sea posible, se logre restablecer el horizonte superficial de la parte del área disturbada y se recuperen en la medida de lo posible, las características morfológicas de la zona previa al proyecto.

En lo que se refiere al suministro de agua para el proyecto, SPCC ha decidido instalar una planta desalinizadora de agua de mar. Cabe mencionar que esta alternativa, aunque no consiste estrictamente en un beneficio económico para fines de este análisis, sí puede ser considerada como una buena práctica con impactos mínimos, al no interferir con el recurso hídrico del valle de Tambo.

Durante la etapa posterior al cierre se observará un beneficio para los componentes ambientales involucrados con el presente proyecto debido al retorno, o acercamiento en algunos casos a las condiciones ambientales originales obtenidas en la línea base. Por lo tanto, al final de esta etapa se espera un beneficio ambiental de relevancia moderada para el Proyecto Tía María.

El Plan de Manejo Ambiental, detalla las medidas generales y específicas para administrar los impactos identificados. Las medidas están orientadas a impedir la ejecución de prácticas cuya implementación puede provocar efectos perjudiciales o para promover acciones cuya ejecución produce efectos positivos. Por su naturaleza, las medidas generales corresponden a obras o acciones que SPCC implementará para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales identificados.

8.2 ANÁLISIS DEL COMPONENTE SOCIAL

El Proyecto Tía María será un contribuyente importante para la economía del Perú, especialmente de la región Arequipa, provincia de Islay y el distrito de Cocachacra y el Valle de Tambo. Asimismo, generará oportunidades de empleo local, e indirectamente

se tendrá fuentes adicionales de ingresos para los negocios que brindan bienes y servicios en el área de influencia social. En consecuencia, el impacto económico regional aparece como uno de los grandes beneficios inherentes al desarrollo de este proyecto.

La fuerza laboral en la etapa de construcción será de alrededor de 3 500 trabajadores (etapa pico). El objetivo del proyecto es que un alto porcentaje de los trabajadores provengan de las localidades vecinas del valle de Tambo y principalmente de Cocachacra, para ello se tiene previsto implementar programas de capacitación en la zona.

Otros impactos positivos de Importancia Moderada en la etapa de operación, además del aumento de empleo, son la dinamización del comercio, el aumento de ingresos por canon minero y derechos mineros y el aumento en el nivel de capacitación y educación. SPCC, como parte de su Política de Responsabilidad Social, ha desarrollado un Plan de Relaciones Comunitarias el cual está constituido por programas que serán desarrollados en coordinación con las autoridades locales y con la participación de organizaciones directamente involucradas con el proyecto. Este plan está enfocado principalmente en establecer estrategias, mecanismos de información y comunicación acerca del Proyecto y su Plan de Manejo Ambiental, el fortalecimiento de capacidades, desarrollo de proyectos productivos y el fortalecimiento institucional.

8.3 CONCLUSIONES

De la evaluación de impactos, se han considerado los impactos positivos, que representan los beneficios y los impactos negativos que representan a los costos del proyecto; lo que ha permitido efectuar el análisis Beneficio/Costo, y cuyas conclusiones principales se indican a continuación:

- Los impactos negativos que generará el proyecto, durante las etapas de construcción, operación y cierre, al ambiente físico y biológico, son de carácter irrelevante y en algunos casos moderado a bajo.
- Considerando que el proyecto se emplazará en un área desértica, con escasa presencia de componentes biológicos y alejados de centros poblados, sus efectos o impactos adquieren la calificación de moderados y bajo

- Los impactos negativos estarán localizados mayormente en el área de influencia directa del proyecto y estarán relacionados con el cambio de la morfología, movimiento de tierras y emisiones de polvo. Cabe indicar que las actividades productivas del proyecto no generarán vertimiento alguno de agua o sustancias contaminantes al río Tambo.
- El impacto positivo más relevante del Proyecto Tía María será la generación de empleo local, contribuyendo al impulso de la economía local y regional. Este impacto ha sido calificado como alto.
- Otro impacto positivo importante es la contribución del proyecto al desarrollo local y regional, mediante los aportes al canon minero, regalías y otros, lo que permitirá a los poblados aledaños al proyecto, puedan desarrollar obras de infraestructura, servicios, así como proyectos sostenibles que contribuirán a darle más dinamismo y solidez a la economía local y regional, aun después que la mina deje de operar. Estos impactos positivos han sido calificados como de carácter alto.

Por lo tanto, teniendo en cuenta las consideraciones en los ítems anteriores, se concluye que el beneficio/costo de la construcción y puesta en marcha del proyecto Tía María, superior a la unidad, al resultar muy superiores mayores los beneficios económicos generados, especialmente porque se beneficiará a los pobladores del Valle de Tambo y la Provincia de Islay. Por tanto, se concluye que el proyecto es ambiental y socialmente viable

9 ANALISIS DE ALTERNATIVAS

9.1 GENERALIDADES

En el presente capítulo se describen y evalúan las diferentes alternativas que podrían ser consideradas para el desarrollo del proyecto Tía María. La definición de las opciones se realizó en base a indicadores de orden ambiental, social, cultural, operacional y económico, así como el cumplimiento de la normativa correspondiente y la aplicación de los principios de prevención, mitigación y control de impactos.

9.2 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Durante el desarrollo del proyecto y la factibilidad de las obras, se estudiaron las siguientes alternativas, relacionadas con los componentes del proyecto susceptibles de contar con variables o alternativas para su ejecución e implementación, tales como: suministro de energía eléctrica, suministro de agua, transporte de materiales, insumos y productos, así como la ubicación de la planta de procesamiento LESDE.

La definición de las distintas alternativas se realizó en base a estudios de campo y recopilación de información existente.

Las alternativas evaluadas se muestran en el cuadro N° 23.

Cuadro N° 23 :Alternativas del proyecto

| ASPECTO DEL PROYECTO | ALTERNATIVAS |
|---|---|
| Suministro de energía eléctrica | Alternativa 1: Subestaciones Cerro Verde y Mollendo. |
| | Alternativa 2: Subestación Socabaya. |
| | Alternativa 3: Nueva subestación Chapi. |
| | Alternativa 4: Subestación Moquegua. |
| Suministro de Agua | Alternativa 1: Captación de agua subterránea del acuífero del río Tambo. |
| | Alternativa 2: Desalinización de agua de mar. |
| | Alternativa 3: Abastecimiento de la represa Paltiture y uso temporal de aguas subterráneas. |
| Transporte de materiales, insumos y productos | Alternativa 1: Matarani – Mollendo – Mejía – Ensenada-Tía María. |
| | Alternativa 2: Matarani-Mollendo-Cachendo-Tía María. |
| | Alternativa 3: Matarani-Guerreros-Tía María (Línea Férrea). |
| | Alternativa 4: Matarani-La Joya-Tía María (Bimodal). |
| Ubicación de la planta de procesamiento LESDE | Alternativa 1: Ribera, al norte del río Tambo (Quebrada Posco). |
| | Alternativa 2: Zona Pampa Cachendo. |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C.

9.2.1 Suministro de energía eléctrica

- **Alternativa 1**

Esta alternativa consiste en el suministro de energía eléctrica desde la subestación Cerro Verde y Mollendo con una línea de transmisión de 138 kV; la línea de transmisión atraviesa la localidad de Mollendo y toma la carretera de desviación desde la panamericana sur pasando por la pampa de La Joya, hasta llegar a Cerro Verde, desde donde se dirigiría al Proyecto Tía María.

- **Alternativa 2**

El suministro de energía se realizaría directamente desde la subestación Socabaya con líneas de transmisión de 220 kV; esta alternativa pasaría por campos de cultivo ubicados al suroeste de Socabaya y por terrenos eriazos hasta llegar al proyecto Tía María.

- **Alternativa 3**

El suministro de energía provendría directamente de la nueva estación de Chapi, con líneas de transmisión de 220 kV; pasaría por terrenos eriazos y no atraviesa ningún centro poblado.

- **Alternativa 4**

Con líneas de transmisión de 220 kV, el suministro de energía eléctrica para el proyecto sería desde la subestación eléctrica de Moquegua; para ello atravesaría los ríos Moquegua y Tambo, pasando por campos de cultivo en el inicio del trazo.

9.2.2 Suministro de agua

- **Alternativa 1**

Se estimó diseñar un área para la instalación de pozos los cuales estarían ubicados en el acuífero aluvial del río Tambo en una zona frente al poblado de Cocachacra con la finalidad de usar el excedente de agua subterránea que descarga al mar. Esta alternativa fue evaluada de acuerdo a la demanda de agua del proyecto bajo condiciones climáticas normales y extremas. El proyecto Tía María utilizaría 7 millones de m³ de agua

subterránea por año, de los 47 millones de m³ que del acuífero del valle de Tambo se pierden en el mar anualmente.

- **Alternativa 2**

Se evaluó el suministro de agua para el proyecto mediante desalinización de agua de mar. Se tendría un sistema de toma directa de agua de mar a través de una tubería de HDPE de 42" de diámetro la cual sería recepcionada en un tanque de almacenamiento que estará ubicado dentro de las instalaciones de la planta desalinizadora. Luego el agua será bombeada al sistema de ósmosis inversa donde se produce el proceso de desalinización. El agua desalinizada será enviada a un tanque de almacenamiento de 10000 m³ de capacidad; se contará con dos estaciones de bombeo para la transferencia de agua desalinizada hacia el estanque abierto ubicado en Pampa Cachendo.

- **Alternativa 3**

Como tercera alternativa se considera el uso del recurso hídrico mediante la ampliación de la capacidad en la represa Paltiture hasta 40 millones de m³, de manera que se pueda utilizar los 7 millones de m³ para las operaciones del proyecto. Inicialmente, con la finalidad de regular su caudal durante la época de estiaje y lograr el mejoramiento del recurso hídrico en el valle, el Gobierno Peruano tiene proyectada la construcción de la represa Paltiture en la parte alta del valle Tambo mediante la captación de los ríos Tincopalca, Quemillone y Tolapalca. La conducción hasta el área del proyecto estaría conformada por un sistema de tres tramos de tuberías.

9.2.3 Transporte de materiales, insumos y productos.

- **Alternativa 1**

La ruta proviene del Puerto de Matarani y llega a la ciudad de Mollendo. Desde Mollendo pasa por Mejía para llegar a la localidad de La Ensenada. Desde La Ensenada se dirige al proyecto en un camino sin asfaltar de 25,6 km, que discurre paralelo a la antigua ruta de la vía férrea por la Quebrada Posco, el cual deberá ser acondicionado. Esta ruta pasa por la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional Lagunas de Mejía.

- **Alternativa 2**

Esta ruta también proviene del puerto de Matarani; sin embargo toma la carretera que se dirige hacia Arequipa hasta el desvío a Mollendo que corresponde a la panamericana sur y se dirige hasta la división Pampa Cachendo para llegar al proyecto Tía María, en su mayor parte es camino asfaltado a excepción del camino que va desde la División Pampa Cachendo hasta el proyecto.

- **Alternativa 3**

Esta referida a la utilización de transporte a través de línea férrea en lugar de carretera, la cual se inicia en el puerto de Matarani llegando a la estación Guerreros en la zona de La Joya a través de línea férrea existente; desde la estación Guerreros se proyecta una línea férrea nueva desde la estación Guerreros hasta el proyecto Tía María.

- **Alternativa 4**

Esta ruta es una combinación de transporte ferroviario y terrestre. Se inicia en el Puerto de Matarani hasta la zona de La Joya para luego realizar el segundo tramo utilizando camiones hasta Pampa Cachendo, por la carretera asfaltada. Se considera construir un *by-pass* en la zona vial de empalme entre la carretera panamericana y el ingreso a la zona del Proyecto en Pampa Cachendo.

9.2.4 Ubicación de la planta de procesamiento LESDE.

- **Alternativa 1**

A 4 km al noreste de Cocachacra, en la zona baja de la Quebrada Posco a una altitud promedio de 250 msnm.

- **Alternativa 2**

En Pampa Cachendo, lado oeste de la panamericana sur a una altitud promedio de 1 080 msnm. Esta alternativa es la que se ubica más lejos de los centros poblados aproximadamente 12 km de Cocachacra y 13 km de El Fiscal.

9.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS

Los criterios de evaluación ambiental considerados para la definición de las alternativas, obedecen a los aspectos del proyecto que pudieran generar impactos sobre los componentes o factores ambientales, sociales o culturales susceptibles a ser afectados. De acuerdo a ello, los principales criterios de evaluación utilizados son los siguientes:

- Recursos hídricos y calidad de agua
- Calidad de aire y ruido
- Calidad y uso de suelo
- Flora y vegetación
- Fauna
- Patrimonio arqueológico
- Medio social

9.3.1 Suministro de energía eléctrica

A continuación se describen las consideraciones de las alternativas planteadas para el suministro de energía eléctrica, respecto a los factores ambientales.

Recursos hídricos y calidad de agua

La alternativa 4 (Suministro desde la subestación Moquegua) es la única que atraviesa los ríos Moquegua y Tambo; las demás alternativas cruzan quebradas secas. Cabe resaltar que es poco probable que la apertura de accesos produzca interrupción de cursos de agua.

Calidad de aire y ruido

La calidad de aire se verá afectada en todas las alternativas; por el movimiento de tierras y el funcionamiento de maquinaria, equipos y vehículos que se utilizarán para la

construcción del tendido de la línea de transmisión eléctrica, lo cual generaría emisiones de gases de combustión, material particulado y ruido en la zona de trabajo. Esta generación es de manifestación temporal con una extensión puntual porque se dará durante la etapa de construcción y ocasionalmente durante el mantenimiento de dicha línea de transmisión. Todas las alternativas atraviesan el poblado donde se ubica la subestación correspondiente; para luego pasar por terrenos eriazos hasta llegar a la zona del proyecto.

Calidad y uso de suelo

El cambio de uso del suelo se dará como consecuencia de las actividades como la apertura de vías de acceso, donde se removerán suelos, en su mayoría eriazos, y el movimiento de tierras necesario para la preparación del terreno en el cual se instalarán las torres de transmisión. Todas estas actividades afectan la calidad y uso del suelo.

Flora y vegetación

Para la apertura de caminos de acceso es necesario el retiro de la cobertura vegetal existente en algunas partes del terreno a utilizar, sin embargo cabe resaltar que la línea de transmisión en todas las alternativas recorre el desierto costero en el cual la vegetación es escasa y las especies presentes son cactáceas, arbustivas y herbáceas de baja densidad.

Fauna

En todas las alternativas mencionadas, el acondicionamiento del suelo requiere de las actividades de movimiento de tierras y el desbroce de la escasa cobertura vegetal que podrían presentarse en algunas partes de la faja de servidumbre, provocando temporalmente que las especies que habitan en zonas cercanas se alejen. Así mismo la ejecución simultánea de estas actividades y la presencia humana podrían ocasionar un efecto directo, como la perturbación, estrés y desorientación en las especies cercanas y en menor medida, la disminución de hábitats.

Patrimonio arqueológico

De acuerdo a la evaluación arqueológica que realizó SPCC, la alternativa 1 (Subestaciones Cerro Verde y Mollendo) atraviesa gran número de sitios arqueológicos hallados, principalmente ubicados al norte de Cocachacra. La alternativa 2 (Subestación Socabaya) se ubica sobre algunos sitios arqueológicos siendo el más importante un recinto rectangular de piedras de campo. La alternativa 3 (subestación de Chapi) no cruza ningún sitio arqueológico. Y la alternativa 4 (Subestación eléctrica Moquegua) se ubican sobre algunos sitios arqueológicos, donde se halló un sitio probablemente amurallado con presencia de terrazas y fragmentos de cerámica Churajon.

Medio social

Las obras de tendido de la línea de transmisión eléctrica y construcción de las subestaciones generarán empleo. En el caso de que el tendido de la línea de transmisión o la ubicación ocurra sobre terrenos de propiedad privada, se realizará un proceso de negociación con los propietarios involucrados.

Tomando en consideración los factores ambientales y otros factores técnicos como seguridad y disponibilidad de suministro de energía eléctrica, se optó por la alternativa 4: Suministro de energía eléctrica desde la subestación Moquegua.

9.3.2 Suministro de agua para el proyecto

Para el suministro de agua se evaluaron tres alternativas, habiéndose considerado los aspectos ambientales relacionados.

Recursos hídricos y calidad de agua

En relación a la captación de agua subterránea (Alternativa 1) del acuífero del río Tambo, este producirá un leve descenso en el nivel freático en zonas puntuales del valle, cercana a la zona de bombeo, lo cual provocaría una reducción del volumen del acuífero aluvial del valle del Tambo. Se estima que una recuperación total del acuífero se dará después de 4 años a partir que cesen las actividades del proyecto. Este recurso hídrico subterráneo no es explotado y actualmente se pierde en el mar. Asimismo se descarta

alguna alteración de la calidad de agua ya que el área donde se instalarían los pozos y la línea de impulsión no comprende ningún curso de agua.

En relación a la captación de agua de mar a través de toma directa (Alternativa 2) su aprovechamiento representa un volumen no significativo respecto al total de la fuente. Con respecto a la calidad del agua de mar, se prevé impactos puntuales no significativos por la descarga del agua de retorno de la planta desalinizadora (salmuera), en el mar, considerado como un cuerpo receptor infinito debido a su gran volumen y capacidad de dilución.

La represa Paltiture (Alternativa 3) representa una alternativa positiva por la regulación del régimen hídrico en épocas de avenidas y estiaje, los cuales permitirán caudales favorables para la actividad agrícola; sin embargo durante la etapa de construcción existirá un leve impacto en la calidad de agua, al iniciarse el llenado, inundándose áreas circundantes, provocando cambios en algunas características fisicoquímicas de la vegetación por la descomposición y liberación de nutrientes.

Calidad del aire y ruido

Para la construcción de los pozos (Alternativa 1), la planta desalinizadora (Alternativa 2) y la ampliación de la represa Paltiture (Alternativa 3); se produciría la emisión de gases de combustión, material particulado y ruido en el área de trabajo. Sin embargo esta generación tiene carácter temporal ya que solo se producirá en la etapa de construcción y ocasionalmente durante actividades de mantenimiento.

Calidad de uso de suelo

Para la instalación e implementación de cualquiera de las alternativas se realizará el desbroce de la cobertura del terreno y movimiento de tierras; la compactación de suelos por la maquinaria que se utilizará para el mejoramiento de los caminos de acceso, impactarán también la calidad y uso del suelo.

Flora y vegetación

La afectación de la flora para la primera y tercera alternativa es de importancia irrelevante por la poca vegetación y diversidad que existe en el área a intervenir sin

embargo para la alternativa 2, la afectación es puntual y de importancia moderada ya que en el área de emplazamiento donde se construirá la planta desalinizadora existe cobertura vegetal; durante la construcción se producirá la eliminación del suelo natural sobre el cual se desarrolla dicha vegetación. La apertura de caminos de acceso y el uso de maquinaria para las tres alternativas también podría ocasionar la pérdida de hábitat de la flora existente. Cabe resaltar que para las tres alternativas el trazo de tuberías de impulsión y conducción de agua recorre por el desierto costero de escasa vegetación y diversidad.

Fauna

Las actividades de construcción para las tres alternativas podrían ocasionar un efecto directo, como la perturbación, estrés y desorientación en las especies cercanas, principalmente por la presencia humana y aumento de presión sonora; y en menor medida, ocasionará un efecto por la disminución de hábitats. Por otro lado con respecto a la alternativa 3, la construcción de la represa generará una obstrucción artificial que afectará el flujo natural del río Paltiture afectando la escasa fauna acuática.

Patrimonio arqueológico

De acuerdo a los resultados de la evaluación arqueológica en el área del proyecto Tía María, en la alternativa 2 se encontró evidencias arqueológicas en el trazo inicial de la tubería de impulsión, el mismo que fue modificado para evitar cualquier daño al patrimonio cultural y arqueológico.

Medio social

Las tres alternativas generarán empleo, como principal impacto positivo. Sin embargo con respecto a la alternativa 3, esta generará impactos tanto positivos como: el incremento del área de riego y el crecimiento de la actividad acuícola; e impactos negativos como la pérdida de áreas destinadas a la actividad pecuaria, por la ocupación del embalse. En el caso de la alternativa 2 para el caso de la planta desalinizadora e instalación de las líneas de impulsión y conducción de agua, en el caso de requerirse ocupación de terrenos de propiedad privada se realizará un proceso de negociación con los propietarios involucrados.

De acuerdo a la evaluación ambiental y social de las tres alternativas planteadas, se optó por la alternativa 2: Desalinización de agua de mar.

9.3.3 Transporte de materiales, insumos y productos.

Se han considerado cuatro rutas alternativas para el transporte de materiales, insumos y productos.

Recursos hídricos y calidad de agua

Todas las rutas evaluadas son existentes y no alteran cursos de agua permanentes.

Calidad de aire y ruido

En todas las alternativas se realizará el acondicionamiento de las vías que no se encuentren en buen estado, esto generará emisiones de gases de combustión y material particulado en la zona de trabajo. Cabe resaltar que la alternativa 1 pasa colindante al límite del Santuario Nacional Lagunas de Mejía - Zona de Amortiguamiento, lo cual generaría un incremento de emisiones por el tránsito de vehículos en la zona y provocaría perturbación por pasar por varios centros poblados. Las alternativas 2, 3 y 4 recorren terrenos eriazos por lo tanto serían las mejores opciones ya que, no hay receptores sensibles cercanos; sin embargo la alternativa 3 (Ferrocarril) es la mejor opción desde el punto de vista ambiental, ya que por ser un transporte a gran escala con menor número de viajes, se reduciría considerablemente la generación de partículas y gases. Por otro lado, el ferrocarril no transita por centros poblados, a excepción de Matarani.

Calidad y uso del suelo

Todas las rutas propuestas son caminos asfaltados, afirmados o trochas ya existentes, por estas razones se establece que no habrá cambios en el uso y calidad del suelo.

Flora y vegetación

Todas las rutas propuestas son caminos asfaltados, afirmados o trochas ya existentes, por estas razones no se afectará la flora.

Fauna

Para el caso de la alternativa 1 (Matarani-Mollendo-Mejía-Ensenada-Tía María) el incremento del tránsito vehicular podría afectar la fauna existente, especialmente aves, del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, ya que ésta ruta atraviesa la zona de amortiguamiento del Área Natural Protegida (ANP). Las demás alternativas atraviesan terrenos eriazos con presencia limitada de flora y fauna.

Patrimonio arqueológico.

Todas las alternativas utilizarían caminos ya existentes por lo que no debiera darse afectación alguna de sitios arqueológicos.

Medio social

El uso del ferrocarril es una ventaja por ser un medio de transporte más seguro que el transporte de carga por carretera mediante camiones. Además es un transporte a gran escala en el cual se reduciría el número de viajes y el consumo de combustible para movilizar la carga en comparación con el consumo de combustible de los camiones este método es la mejor alternativa ya que también reducirá las emisiones de los gases de combustión.

En base a lo expuesto se optó por la alternativa 3: Transporte a través de la línea férrea Matarani –Guerreros -Tía María.

9.3.4 Ubicación de la planta de procesamiento LESDE

Para la ubicación de la planta LESDE se evaluarán dos alternativas.

Recursos hídricos y calidad de agua

En la alternativa 2 (Zona Pampa Cachendo) no se registran cuerpos de agua, en la alternativa 1 (Quebrada Posco) se encuentran pequeños afloramientos de agua aproximadamente a 6 km del río Tambo.

Calidad de aire y ruido

Con la ubicación de la planta de procesamiento en Pampa Cachendo (Alternativa 2) por su lejanía (aprox. 12 km) se evitaría que las emisiones de material particulado, gases y ruido generadas por las actividades del proyecto afecten directamente a la población. Por el contrario la alternativa 1 (Quebrada Posco) se encuentra muy cerca a las zonas agrícolas de Cocachacra (aprox. 3 km); por lo tanto los cambios en la calidad del aire y la generación de ruido podrían ser percibidos por la población.

Cambio y uso del suelo

Las alternativas se encuentran ubicadas sobre suelos eriazos sin uso.

Flora y fauna

En la alternativa 2 (Pampa Cachendo) la vegetación es inexistente por lo tanto la pérdida de flora en esta alternativa es nula; es una zona de vida de desierto per árido-templado cálido. Por el contrario en la alternativa 1 (Quebrada Posco), es una zona con mayor vegetación por su cercanía a la ribera del río Tambo, la zona baja donde se planteó la alternativa de ubicación de la planta es una zona árida que tiene escasa existencia de vegetación.

Como consecuencia de la escasa vegetación, la fauna en la alternativa 2 se restringe solo a la presencia de animales en tránsito.

Patrimonio arqueológico

De acuerdo a las evaluaciones arqueológicas en la alternativa 2 (Pampa Cachendo), se encontraron algunas evidencias arqueológicas de carácter superficial y puntual (esta área no será intervenida hasta el rescate respectivo, disponiéndose a la fecha del CIRA correspondiente). En la alternativa 1 (Quebrada Posco) se registró un mayor número de evidencias arqueológicas y de mayor importancia.

Medio social

En lo que respecta al medio social, la ubicación de la planta de procesamiento en Pampa Cachendo (Alternativa 2) es la mejor por su lejanía a los centros poblados de

Cocachacra (aprox. 12 km) y el Fiscal (aprox. 13 km), de esta manera las actividades de construcción y operación no impactarían directamente ni indirectamente a los poblados más cercanos.

La alternativa 1, es decir la instalación de la planta de procesamiento en la zona de Quebrada Posco se descarta por encontrarse en un área más próxima al valle del río Tambo, a zonas con áreas de cultivo y más próxima a centros poblados como Cocachacra y el Fiscal.

De acuerdo a la evaluación ambiental, para la ubicación de la planta LESDE se optó por la alternativa 2: Pampa Cachendo.

9.4 CONCLUSIONES

Según el análisis de alternativas desarrollado en el ítem 8.3, las alternativas seleccionadas para el Proyecto Tía María son las mostradas en el Cuadro N° 24.

Cuadro N° 24 :Resumen alternativas seleccionadas

| Aspecto del Proyecto | Alternativa seleccionada |
|---|---|
| Suministro de energía eléctrica | Alternativa 4: Subestación Moquegua. |
| Suministro de Agua | Alternativa 2: Desalinización de agua de Mar. |
| Transporte de materiales, insumos y productos | Alternativa 3: Matarani-Guerreros-Tía María (Línea Férrea). |
| Ubicación de la planta de procesamiento LESDE | Alternativa 2: Zona Pampa Cachendo. |

Fuente: Geoservice Ingeniería S.A.C.

10 RESUMEN DE LÍNEA BASE SOCIAL

10.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL (AIDS)

A. Distrito de Cocachacra

El 03 de Enero de 1879 se crea oficialmente el distrito de Cocachacra como parte de la provincia de Islay, expedido por el Presidente de la República Mariano Ignacio Prado Ochoa.

El 23 de octubre del 2003 se aprueba, mediante acuerdo municipal N° 065-2003/MDC, incorporar como fecha conmemorativa el 12 de noviembre para celebrar la formación del pueblo de Cocachacra

B. Distrito de Deán Valdivia

El 23 de octubre de 1952 el Presidente de la República Manuel A. Odría promulgó la Ley N° 11870, mediante la cual se crea el distrito de Deán Valdivia en la Provincia de Islay, Región de Arequipa, con su capital La Curva. El distrito recibe ese nombre debido al religioso Juan Gualberto Valdivia que nace en el distrito de Tambo el 12 de julio de 1796, declarado Deán el 12 de diciembre de 1853.

El distrito Deán Valdivia limita por el norte con el Distrito de Mejía, por el este con el Distrito de Cocachacra, por el Sur con el Distrito de Punta de Bombón y por el Oeste con el litoral marítimo.

C. Distrito de Mejía

El distrito fue creado mediante Ley Regional N° 008 del 27 de enero de 1920, expedida por el Presidente de la República Augusto Leguía.

10.1.1 Descripción del Área de Influencia Directa Social

- ❖ Aspectos demográficos
- ✓ Densidad poblacional

Dicho indicador mide la concentración de la población en un territorio determinado, que se obtiene interrelacionando el número de habitantes con la superficie territorial.

Cuadro N° 25 :Densidad poblacional - AIDS

| Área geográfica | Población estimada | Superficie en km ² | Densidad poblacional |
|------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| Cocachacra | 9318 | 1536,96 | 6,06 |
| Deán Valdivia | 6563 | 134,08 | 48,94 |
| Mejía | 1103 | 100,78 | 10,94 |
| Total Provincial | 53180 | 3886,49 | 13,68 |
| Región | 1231553 | 6334539 | 19,44 |

Fuente: INEI. Compendio Estadístico Arequipa 2011.

Informática y Estadística de Red de Salud Islay. Análisis de la situación de salud 2010.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C

✓ Distribución poblacional por grupos de edad

De acuerdo al INEI, la etapa de niñez corresponde al grupo de edad de 0 a 11 años. La adolescencia de 12 a 17 años, el grupo joven de 18 a 29 años, la adultez de 30 a 59 años y el grupo del adulto mayor de 60 a más años de edad.

Cuadro N° 26 :Distribución poblacional por etapas de vida - AIDS

| Área Geográfica | Total | De 0 a 11 años (%) | De 12 a 17 años (%) | De 18 a 29 años (%) | De 30 a 59 años (%) | De 60 a más años (%) |
|-----------------|---------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Cocachacra | 9342 | 19,08 | 11,40 | 19,75 | 38,67 | 11,10 |
| Deán Valdivia | 6318 | 21,29 | 12,35 | 20,59 | 35,44 | 10,34 |
| Mejía | 1132 | 14,75 | 12,10 | 20,32 | 41,25 | 11,57 |
| Total AIDS | 16792 | 19,62 | 11,80 | 20,10 | 37,63 | 10,84 |
| Provincia Islay | 52264 | 19,83 | 11,02 | 19,09 | 37,22 | 12,84 |
| Región Arequipa | 1152303 | 20,65 | 11,49 | 22,48 | 35,11 | 10,27 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Distribución poblacional por sexo

Respecto a la composición poblacional por sexo, se observa en el AIDS una proporción mayor de hombres que de mujeres.

Cuadro N° 27 :Distribución poblacional por sexo - AIDS

| Área geográfica | Total | Hombre (%) | Mujer (%) |
|-----------------|-------|------------|-----------|
| Cocachacra | 9342 | 52,18 | 47,82 |
| Deán Valdivia | 6318 | 48,83 | 51,17 |

| | | | |
|------------------------|---------|-------|-------|
| Mejía | 1132 | 55,57 | 44,43 |
| Total AIDS | 16792 | 51,15 | 48,85 |
| Provincia Islay | 52264 | 51,37 | 48,63 |
| Región Arequipa | 1152303 | 49,24 | 50,76 |

✓ Idioma

Del total de la población del AIDS, el 81,48% habla castellano, mientras que el 14,21% quechua.

Cuadro N° 28 :Idioma con el que aprendió a hablar - AIDS

| Área geográfica | Total | Quechua (%) | Aymara (%) | Asháninka (%) | Otra lengua nativa (%) | Castellano (%) | Idioma extranjero (%) | Es sordomudo (%) |
|------------------------|---------|-------------|------------|---------------|------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Cocachacra | 8922 | 14,35 | 3,78 | 0 | 0,02 | 81,72 | 0 | 0,13 |
| Deán Valdivia | 5994 | 14,41 | 4,65 | 0,03 | 0,23 | 80,61 | 0 | 0,05 |
| Mejía | 1092 | 11,90 | 3,39 | 0 | 0,09 | 84,34 | 0 | 0,27 |
| Total AIDS | 16008 | 14,21 | 4,08 | 0,01 | 0,11 | 81,48 | 0 | 0,11 |
| Provincia Islay | 49848 | 10,59 | 3,24 | 0,02 | 0,22 | 85,11 | 0,73 | 0,09 |
| Región Arequipa | 1095184 | 14,78 | 1,69 | 0,02 | 0,12 | 83,17 | 0,15 | 0,07 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007. Población de 3 a más años de edad.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Educación

✓ Nivel de analfabetismo

De acuerdo al cuadro, existe un 8,76% de analfabetismo a nivel regional; en tanto que Islay mantiene casi los mismos números a nivel provincial con 8,23%.

Cuadro N° 29 :Nivel de analfabetismo de la población - AIDS

| Área geográfica | Total | Sabe leer y escribir (%) | No sabe leer ni escribir (%) |
|------------------------|---------|--------------------------|------------------------------|
| Cocachacra | 8922 | 90,23 | 9,77 |
| Deán Valdivia | 5994 | 88,96 | 11,04 |
| Mejía | 1092 | 93,77 | 6,23 |
| Total AIDS | 16008 | 89,99 | 10,01 |
| Provincia Islay | 49848 | 91,68 | 8,32 |
| Región Arequipa | 1095184 | 91,24 | 8,76 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.
Población de 3 a más años de edad.
Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Nivel educativo

Se observa que el 30,37% de la población a nivel regional ha alcanzado el nivel secundario de sus estudios, mientras que el 22,64% llegó hasta el nivel primario. Por otro lado, un 11,65% de la región ha culminado sus estudios universitarios.

Cuadro N° 30 :Nivel educativo de la población - AIDS

| Área geográfica | Total | Sin nivel (%) | Educación inicial (%) | Primaria (%) | Secundaria (%) | Superior no universitaria incompleta (%) | Superior no universitaria completa (%) | Superior universitaria incompleta (%) | Superior universitaria completa (%) |
|------------------------|---------|---------------|-----------------------|--------------|----------------|--|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Cocachacra | 8922 | 10,18 | 2,80 | 29,43 | 33,42 | 7,23 | 8,76 | 3,10 | 5,07 |
| Deán Valdivia | 5994 | 10,81 | 2,82 | 31,00 | 36,47 | 5,82 | 6,52 | 2,96 | 3,60 |
| Mejía | 1092 | 6,59 | 1,37 | 27,47 | 38,10 | 7,69 | 8,70 | 4,40 | 5,68 |
| Total AIDS | 16008 | 10,17 | 2,71 | 29,89 | 34,88 | 6,73 | 7,92 | 3,14 | 4,56 |
| Provincia Islay | 49848 | 8,28 | 2,78 | 25,75 | 33,47 | 7,58 | 11,01 | 3,96 | 7,18 |
| Región Arequipa | 1095184 | 8,65 | 2,78 | 22,64 | 30,37 | 7,01 | 9,37 | 7,52 | 11,65 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007. Población de 3 a más años de edad.
Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Salud

✓ Afiliación a seguros de salud

Del total de localidades del área de estudio social del proyecto el 60,24% de la población no cuenta con un seguro de salud.

Cuadro N° 31 :Nivel de afiliación a seguros de salud de la población - AIDS

| Área Geográfica | Total | Sólo al SIS (%) | SIS, ESSALUD y Otro (%) | SIS y ESSALUD (%) | SIS y Otro (%) | ESSALUD y Otro (%) | Sólo en ESSALUD (%) | Sólo Otro (%) | No tiene seguro (%) |
|-------------------|---------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Cocachacra | 9342 | 13,22 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,63 | 21,69 | 4,93 | 59,45 |
| Deán Valdivia | 6318 | 20,43 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 12,11 | 5,02 | 62,36 |
| Mejía | 1132 | 11,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,77 | 6,71 | 54,86 |
| Total AIDS | 16792 | 15,83 | 0,00 | 0,04 | 0,02 | 0,37 | 18,43 | 5,09 | 60,24 |
| Provincia Islay | 52264 | 13,61 | 0,00 | 0,05 | 0,03 | 0,29 | 27,01 | 5,88 | 53,14 |
| Región Arequipa | 1152303 | 13,15 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,51 | 23,54 | 5,59 | 57,14 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Causas de morbilidad

Encontramos que las principales causas de morbilidad para el Área de estudio son faringitis aguda, infecciones agudas de las vías respiratorias, diarrea y gastroenteritis y caries dental, estas causas se dan en cuatro etapas de la vida: niño, adolescente, joven y adulto.

Cuadro N° 32 : Causas de morbilidad – AIDS

| Distritos | Faringitis Aguda | | | | | Infecciones agudas de las vías respiratorias | | | | | Diarrea y gastroenteritis | | | | | Caries dental | | | | |
|----------------------|------------------|----------|-----------------|-----------|------------|--|----------|-----------------|-----------|------------|---------------------------|----------|-----------------|-----------|------------|---------------|----------|-----------------|-----------|------------|
| | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) |
| Coca-chacra | 1086 | 61,9 | 7,6 | 11,60 | 18,9 | 1149 | 51,17 | 4,79 | 23,67 | 20,37 | 492 | 58,54 | 4,67 | 9,76 | 27,03 | 794 | 47,10 | 18,77 | 17,63 | 16,50 |
| Deán Valdivia | 1311 | 72,39 | 6,48 | 7,63 | 13,50 | 727 | 68,64 | 8,25 | 8,53 | 14,58 | 342 | 66,08 | 6,73 | 7,89 | 19,30 | 883 | 54,13 | 21,74 | 10,65 | 13,48 |
| Mejía | 134 | 58,96 | 11,19 | 8,96 | 20,89 | 85 | 45,88 | 22,35 | 10,59 | 21,18 | 62 | 45,16 | 4,84 | 8,06 | 41,94 | 350 | 58,86 | 22,86 | 10,86 | 7,42 |
| Total AIDS | 2531 | 67,21 | 7,19 | 9,40 | 16,20 | 1961 | 57,42 | 6,83 | 17,49 | 18,26 | 896 | 60,49 | 5,47 | 8,93 | 25,11 | 2027 | 52,19 | 20,77 | 13,42 | 13,62 |

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007/-Boletín Demográfico N° 18, Boletín Demográfico N° 37 Lima-2009.

INEI- Dirección Técnica de Demografía /MINSa - Oficina General de Estadística e Informática

Nota: La población estimada de edades simples y grupos de edad de distritos, corresponden a cifras referenciales.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Aspectos Económicos

✓ Población Económicamente Activa (PEA)

La PEA, alcanza el 47,29% del total del Área de estudio mientras que la no PEA es el 49,83%. A nivel de provincia y de región la PEA ocupada concentra el mayor porcentaje con 44,98% para Islay y 44,85% para Arequipa.

Cuadro N° 33 :Situación de la PEA - AIDS

| Área geográfica | Total | PEA Ocupada (%) | PEA Desocupada (%) | No PEA (%) |
|------------------------|---------|-----------------|--------------------|------------|
| Cocachacra | 8473 | 47,14 | 2,97 | 49,89 |
| Deán Valdivia | 5681 | 45,98 | 2,83 | 51,19 |
| Mejía | 1055 | 55,64 | 2,27 | 42,09 |
| Total AIDS | 15209 | 47,29 | 2,87 | 49,83 |
| Provincia Islay | 47286 | 44,98 | 3,02 | 51,99 |
| Región Arequipa | 1035694 | 44,85 | 2,52 | 52,63 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007. Población de 6 a más años de edad.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Principales actividades económicas

En este cuadro se presenta como la principal actividad económica para el AIDS a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 72,26%, esta actividad es mayoritaria respecto a las demás considerándose la principal fuente de trabajo, el distrito que se dedica más a esta actividad es Deán Valdivia (74,05%).

Cuadro N° 34 :Principales actividades económicas - AIDS

| Área geográfica | Total | Agricultura, ganadería, caza y silvicultura(%) | Pesca(%) | Explotación de minas y canteras(%) | Industrias manufactureras(%) | Construcción(%) | Comercio(%) | Hoteles y restaurantes(%) | Transp.almac.ycomunicaciones(%) |
|---------------------------|---------|--|----------|------------------------------------|------------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|---------------------------------|
| Cocachacra | 3404 | 55,32 | 2,59 | 4,14 | 7,11 | 4,88 | 14,25 | 5,11 | 6,61 |
| Deán Valdivia | 2320 | 74,05 | 2,28 | 0,26 | 3,84 | 3,88 | 9,53 | 2,89 | 3,32 |
| Mejía | 470 | 64,26 | 0,85 | 0,21 | 2,55 | 17,45 | 8,72 | 2,98 | 2,98 |
| TOTAL AIDS | 8259 | 72,26 | 1,76 | 1,78 | 4,15 | 4,09 | 9,04 | 3,09 | 3,83 |
| Provincia de Islay | 15792 | 41,05 | 6,55 | 1,37 | 7,31 | 6,63 | 17,79 | 6,54 | 12,75 |
| Región Arequipa | 316 794 | 24,47 | 1,13 | 5,82 | 13,39 | 9,01 | 25,53 | 7,38 | 13,26 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Vivienda

✓ Acceso a servicios de agua potable

En el siguiente cuadro destaca que de los distintos tipos de abastecimiento del servicio de agua, en el AIDS predomina la red pública dentro de la vivienda con 66,36% y en segundo lugar el río, acequia o manantial con 18,01%; en Deán Valdivia el 77,76% cuenta con red pública dentro de la vivienda en comparación de Mejía donde sólo el 46,75% cuenta con ese servicio.

Cuadro N° 35 :Acceso a servicio de agua potable - AIDS

| Área geográfica | Total | Red pública dentro de la vivienda (%) | Red pública fuera de la vivienda (%) | Pilón de uso público (%) | Camión cisterna (%) | Pozo (%) | Río, acequia o manantial (%) | Vecino (%) | Otro (%) |
|------------------------|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------|------------------------------|------------|----------|
| Cocachacra | 2552 | 61,95 | 3,25 | 0,90 | 0,86 | 6,43 | 24,29 | 1,45 | 0,86 |
| Deán Valdivia | 1673 | 77,76 | 2,99 | 4,72 | 0,18 | 3,47 | 6,75 | 2,87 | 1,26 |
| Mejía | 400 | 46,75 | 11 | 3,75 | 0 | 9 | 25 | 3,5 | 1 |
| Total AIDS | 4625 | 66,36 | 3,83 | 3,83 | 0,54 | 5,58 | 18,01 | 2,14 | 1,02 |
| Provincia Islay | 13934 | 73,95 | 3,79 | 7,94 | 0,87 | 3,04 | 7,73 | 1,76 | 0,93 |
| Región Arequipa | 286281 | 67,81 | 6,13 | 5,81 | 5,78 | 2,83 | 9,42 | 1,51 | 0,71 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

- ✓ Acceso a servicios higiénicos

Para el tipo de abastecimiento de servicio higiénico en la vivienda, en el Área de estudio se observa que del total de las viviendas, el 38,64% cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, le sigue con un porcentaje similar, el uso del pozo ciego o negro/letrina con 34,23%.

Cuadro N° 36 :Acceso a servicio higiénico - AIDS

| Área Geográfica | Total | Red pública de desagüe dentro de la vivienda (%) | Red pública de desagüe fuera de la vivienda (%) | Pozo séptico (%) | Pozo ciego o negro/letrina (%) | Río, acequia o manantial (%) | No tiene (%) |
|------------------------|--------|--|---|------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------|
| Cocachacra | 2552 | 42,24 | 1,65 | 6,74 | 34,95 | 3,21 | 11,21 |
| Deán Valdivia | 1673 | 39,15 | 2,93 | 14,52 | 34,67 | 0,78 | 7,95 |
| Mejía | 400 | 13,50 | 9,75 | 34,00 | 27,75 | 5,75 | 9,25 |
| Total AIDS | 4625 | 38,64 | 2,81 | 11,91 | 34,23 | 2,55 | 9,86 |
| Provincia Islay | 13934 | 58,10 | 3,67 | 8,04 | 19,44 | 0,94 | 9,81 |
| Región Arequipa | 286291 | 60,11 | 5,07 | 4,10 | 18,62 | 0,69 | 11,41 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

10.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL (AIIS)

A. Distrito de Mollendo

El distrito de Mollendo es uno de los 6 distritos que conforman la provincia de Islay en el Departamento de Arequipa, bajo la administración del gobierno regional de Arequipa, en el sur del Perú.

El distrito fue creado mediante Ley s/n del 3 de enero de 1879, expedida por el Presidente de la República Mariano Ignacio Prado Ochoa.

B. Distrito de Punta de Bombón

El distrito de Punta de Bombón no tiene acta de fundación o resolución respectiva. Sin embargo, el surgimiento de este pueblo se debió a un acontecimiento importante que influyó en el crecimiento y el desarrollo de la pequeña ranchería La Punta.

C. Distrito de Islay

Islay se llamaba antiguamente el pueblo que existía unos 300 m al oeste de donde se encuentra el actual y cuentan los lugareños que el pueblo fue abandonado por una peste que acabó con casi todos. Hoy solo quedan los cimientos de las casas y uno que otro muro. En cambio Islay - el nuevo- es un lugar floreciente con todos los servicios básicos. Aunque es una ciudad satélite del vecino Mollendo, donde se concentra la actividad principal de toda la zona.

10.2.1 Descripción del área de Influencia Indirecta Social

✓ Densidad poblacional

En comparación a la región, los distritos del AIIS poseen una densidad menor. Asimismo, a nivel nacional, de acuerdo al INEI en el 2010, la densidad llega a 23,3 habitantes por km².

Cuadro N° 37 :Densidad Poblacional – AIIS

| Área geográfica | Población estimada | Superficie en km ² | Densidad poblacional |
|-------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| Mollendo | 23609 | 960,83 | 24,57 |
| Islay | 5928 | 384,08 | 15,43 |
| Punta de Bombón | 6659 | 769,76 | 8,65 |
| Total AIIS | 53180 | 3886,49 | 13,68 |
| Región | 1231553 | 6334539 | 19,44 |

Fuente: INEI. Compendio Estadístico Arequipa 2011. Informática y Estadística de Red de SaludIslay. Análisis de la situación de salud 2010.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Distribución poblacional por grupos de edad

En el AIIS el grupo etario de 30 a 59 años concentra el 37,02% de la población total, mientras que la etapa de niñez, de 0 a 11 años, llega en segundo lugar con el 20,86%. Estas proporciones son similares al de la provincia y la región.

Cuadro N° 38 :Distribución poblacional por etapas de vida - AIIS

| Área geográfica | Total | De 0 a 11 años (%) | De 12 a 17 años (%) | de 18 a 29 años (%) | de 30 a 59 años (%) | De 60 a más años (%) |
|------------------------|---------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Mollendo | 24028 | 19,61 | 10,58 | 18,57 | 37,93 | 13,31 |
| Islay | 4823 | 20,28 | 9,33 | 18,87 | 33,67 | 17,85 |
| Punta de Bombón | 6621 | 20,86 | 11,89 | 18,53 | 36,17 | 12,55 |
| Total AIIS | 35472 | 19,93 | 10,65 | 18,61 | 37,02 | 13,79 |
| Provincia Islay | 52264 | 19,83 | 11,02 | 19,09 | 37,22 | 12,84 |
| Región Arequipa | 1152303 | 20,65 | 11,49 | 22,48 | 35,11 | 10,27 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Distribución poblacional por sexo

En el AIIS hay un 51,37% de población masculina, frente a un 48,53% de población femenina. Dichas proporciones son similares en todos los distritos y al de la Provincia. Sin embargo, a nivel regional la distribución poblacional por sexo favorece a las mujeres con el 50,76%.

Cuadro N° 39 :Distribución poblacional por sexo – AIIS

| Área geográfica | Total | Hombre (%) | Mujer (%) |
|------------------------|---------|------------|-----------|
| Mollendo | 24028 | 50,62 | 49,38 |
| Islay | 4823 | 55,24 | 44,76 |
| Punta de Bombón | 6621 | 51,80 | 48,20 |
| Total AIIS | 35472 | 51,47 | 48,53 |
| Provincia Islay | 52264 | 51,37 | 48,63 |
| Región Arequipa | 1152303 | 49,24 | 50,76 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Idioma

De la población del AIIS se sabe que el 86,83% maneja el idioma castellano, y el 8,88% el idioma quechua; sin embargo, a nivel distrital estos porcentajes varían.

Idioma con el que aprendió a hablar – AIIS

| Área geográfica | Total | Quechua (%) | Aymara (%) | Asháninka (%) | Otra lengua nativa (%) | Castellano (%) | Idioma extranjero (%) | Es sordomudo (%) |
|------------------------|---------|-------------|------------|---------------|------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Mollendo | 22955 | 7,44 | 2,10 | 0,03 | 0,18 | 89,26 | 0,91 | 0,09 |
| Islay | 4557 | 9,98 | 1,40 | 0 | 0,02 | 85,10 | 3,36 | 0,13 |
| Punta de Bombón | 6328 | 13,34 | 6,54 | 0,02 | 0,81 | 79,27 | 0 | 0,03 |
| Total AIIS | 33840 | 8,88 | 2,84 | 0,02 | 0,27 | 86,83 | 1,07 | 0,08 |
| Provincia Islay | 49848 | 10,59 | 3,24 | 0,02 | 0,22 | 85,11 | 0,73 | 0,09 |
| Región Arequipa | 1095184 | 14,78 | 1,69 | 0,02 | 0,12 | 83,17 | 0,15 | 0,07 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007. Población de 3 a más años de edad.
Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Educación

✓ Nivel de analfabetismo

Del total de la población del AIIS el 92,49% sabe leer y escribir y sólo el 7,51% es población analfabeta. Es importante indicar que el porcentaje de población que sabe leer y escribir en la provincia de Islay es ligeramente mayor a la Región de Arequipa.

Cuadro N° 40 : Nivel de analfabetismo de la población – AIIS

| Área geográfica | Total | Sabe leer y escribir (%) | No sabe leer ni escribir (%) |
|------------------------|---------|--------------------------|------------------------------|
| Mollendo | 22955 | 93,28 | 6,72 |
| Islay | 4557 | 92,78 | 7,22 |
| Punta de Bombón | 6328 | 89,40 | 10,60 |
| Total AIIS | 33840 | 92,49 | 7,51 |
| Provincia Islay | 49848 | 91,68 | 8,32 |
| Región Arequipa | 1095184 | 91,24 | 8,76 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.
Población de 3 a más años de edad.
Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Nivel educativo

Respecto al nivel educativo de la población del AIIS, se señala que el 32,80% posee el nivel secundario. Este porcentaje es ligeramente menor al de la provincia y ligeramente superior al de la región. La siguiente mayor proporción corresponde a la población con nivel primario.

Cuadro N° 41 :Nivel educativo de la población – AIIS

| Área geográfica | Total | Sin nivel(%) | Educación Inicial(%) | Primaria(%) | Secundaria(%) | Superior no Universitaria incompleta(%) | Superior no Universitaria completa(%) | Superior Universitaria Incompleta(%) | Superior Universitaria Completa(%) |
|------------------------|---------|--------------|----------------------|-------------|---------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Mollendo | 22955 | 6,63 | 2,82 | 21,79 | 32,30 | 8,90 | 14,75 | 4,78 | 8,02 |
| Islay | 4557 | 5,86 | 3,12 | 20,01 | 35,31 | 6,56 | 9,24 | 3,84 | 16,06 |
| Punta de Bombón | 6328 | 11,24 | 2,56 | 33,80 | 32,79 | 5,63 | 6,51 | 3,13 | 4,35 |
| Total AIIS | 33840 | 7,39 | 2,81 | 23,80 | 32,80 | 7,98 | 12,47 | 4,34 | 8,42 |
| Provincia Islay | 49848 | 8,28 | 2,78 | 25,75 | 33,47 | 7,58 | 11,01 | 3,96 | 7,18 |
| Región Arequipa | 1095184 | 8,65 | 2,78 | 22,64 | 30,37 | 7,01 | 9,37 | 7,52 | 11,65 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007. Población de 3 a más años de edad.
Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Salud

✓ Afiliación a seguros de salud

En temas de salud es importante conocer la cantidad de personas que tienen acceso a algún seguro de salud. Sin embargo, en el AIIS el 49,77% de la población no tienen ningún seguro. Es decir, no tiene una opción segura para tratar sus enfermedades o malestares.

Cuadro N° 42 :Nivel de afiliación a seguros de salud de la población – AIIS

| Área geográfica | Total | Sólo al SIS (%) | SIS, ESSALUD y Otro (%) | SIS y ESSALUD (%) | SIS y Otro (%) | ESSALUD y Otro (%) | Sólo en ESSALUD (%) | Sólo Otro (%) | No tiene seguro (%) |
|------------------------|-------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Mollendo | 24028 | 10,40 | 0,01 | 0,05 | 0,02 | 0,35 | 38,62 | 6,95 | 43,60 |
| Islay | 4823 | 13,64 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 20,42 | 4,56 | 61,23 |
| Punta de Bombón | 6621 | 19,56 | 0,00 | 0,06 | 0,06 | 0,09 | 11,40 | 5,00 | 63,83 |

| Área geográfica | Total | Sólo al SIS (%) | SIS, ESSALUD y Otro (%) | SIS y ESSALUD (%) | SIS y Otro (%) | ESSALUD y Otro (%) | Sólo en ESSALUD (%) | Sólo Otro (%) | No tiene seguro (%) |
|------------------------|---------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Total AIIS | 35472 | 12,55 | 0,01 | 0,05 | 0,03 | 0,26 | 31,07 | 6,26 | 49,77 |
| Provincia Islay | 52264 | 13,61 | 0,00 | 0,05 | 0,03 | 0,29 | 27,01 | 5,88 | 53,14 |
| Región Arequipa | 1152303 | 13,15 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,51 | 23,54 | 5,59 | 57,14 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Causas de morbilidad

En el siguiente cuadro se observan las principales causas de morbilidad presentadas en los distritos del área de influencia indirecta social.

Cuadro N° 43 :Causas de morbilidad – AIIS

| Distritos | Faringitis Aguda | | | | | Infecciones agudas de las vías respiratorias | | | | | Diarrea y gastroenteritis | | | | | Caries dental | | | | |
|------------------------|------------------|----------|-----------------|-----------|------------|--|----------|-----------------|-----------|------------|---------------------------|----------|-----------------|-----------|------------|---------------|----------|-----------------|-----------|------------|
| | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) | Total | Niño (%) | Adolescente (%) | Joven (%) | Adulto (%) |
| Mollendo | 2180 | 67,57 | 5,5 | 12,25 | 14,68 | 1768 | 48,97 | 11,49 | 18,49 | 21,05 | 874 | 69,1 | 4,35 | 11,78 | 14,76 | 1947 | 37,19 | 35,9 | 13,76 | 13,15 |
| Islay | 1000 | 67,7 | 7,5 | 10,8 | 14 | 285 | 61,4 | 7,72 | 15,09 | 15,79 | 362 | 74,9 | 4,7 | 5,52 | 14,92 | 765 | 62,88 | 13,07 | 12,03 | 12,03 |
| Punta de Bombón | 861 | 63,3 | 10,8 | 8,01 | 17,89 | 843 | 68,21 | 8,07 | 7,95 | 15,78 | 774 | 73,5 | 4,26 | 5,04 | 17,18 | 547 | 55,03 | 11,52 | 18,28 | 15,17 |
| Total AIIS | 4041 | 66,69 | 7,13 | 10,99 | 15,19 | 2896 | 54,75 | 11,52 | 14,83 | 18,9 | 2010 | 71,8 | 4,38 | 8,06 | 15,72 | 3259 | 46,21 | 26,45 | 14,11 | 13,22 |

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007/- Boletín Demográfico N° 18, Boletín Demográfico N° 37 Lima-2009.

Nota: La población estimada de edades simples y grupos de edad de distritos, corresponden a cifras referenciales.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Aspectos Económicos

✓ Población Económicamente Activa

Del total de la población del AIIS el 46,99% pertenece a la PEA.

Cuadro N° 44 :Situación de la PEA – AIIS

| Área geográfica | Total | PEA ocupada (%) | PEA desocupada (%) | No PEA (%) |
|------------------------|----------------|-----------------|--------------------|------------|
| Mollendo | 21796 | 42,41 | 2,93 | 54,66 |
| Islay | 4307 | 44,18 | 5,08 | 50,73 |
| Punta de Bombón | 5974 | 49,08 | 2,26 | 48,66 |
| Total AIIS | 32077 | 43,89 | 3,10 | 53,02 |
| Provincia Islay | 47286 | 44,98 | 3,02 | 51,99 |
| Región Arequipa | 1035694 | 44,85 | 2,52 | 52,63 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.
Población de 6 a más años de edad.
Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

✓ Principales actividades económicas

Para el caso del AIIS las actividades económicas son compartidas entre la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (26,88%), comercio (21,49%) y transporte y comunicaciones (17,69%). Sin embargo, para el distrito de Punta de Bombón la agricultura tiene un peso importante pues el 72,50% de la población se dedica a esta actividad.

Cuadro N° 45 :Principales actividades económicas – AIIS

| Área geográfica | Total | Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (%) | Pesca (%) | Explotación de minas y canteras (%) | Industrias manufactureras (%) | Construcción (%) | Comercio (%) | Hoteles y restaurantes (%) | Transp.almac.y comunicaciones (%) |
|---------------------------|----------------|---|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Punta de Bombón | 2535 | 72,50 | 2,76 | 0,47 | 2,41 | 3,63 | 11,20 | 3,27 | 3,75 |
| Mollendo | 6078 | 11,98 | 8,19 | 0,72 | 10,76 | 8,80 | 26,42 | 9,89 | 23,23 |
| Islay | 985 | 1,42 | 32,59 | 1,32 | 9,85 | 8,32 | 17,56 | 9,54 | 19,39 |
| TOTAL AIIS | 9598 | 26,88 | 9,26 | 0,72 | 8,46 | 7,39 | 21,49 | 8,11 | 17,69 |
| Provincia de Islay | 15792 | 41,05 | 6,55 | 1,37 | 7,31 | 6,63 | 17,79 | 6,54 | 12,75 |
| Región Arequipa | 316 794 | 24,47 | 1,13 | 5,82 | 13,39 | 9,01 | 25,53 | 7,38 | 13,26 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007.

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

❖ Vivienda

✓ Acceso a servicios de agua potable

En cuanto al abastecimiento de servicios básicos, el 77,72% de las viviendas del área de influencia indirecta social tiene servicio de agua potable dentro de la vivienda; éste es un porcentaje superior al de la provincia y la región.

Cuadro N° 46 :Acceso a servicio de agua potable – AIIS

| Área geográfica | TOTAL | Red pública dentro de la vivienda (%) | Red pública fuera de la vivienda (%) | Pilón de uso público (%) | Camión cisterna (%) | Pozo (%) | Río, acequia o manantial (%) | Vecino (%) | Otro (%) |
|------------------------|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------|------------------------------|------------|----------|
| Mollendo | 6421 | 80,47 | 3,35 | 9,24 | 1,46 | 0,76 | 3,22 | 1,11 | 0,39 |
| Islay | 1169 | 57,06 | 6,76 | 29,00 | 0,17 | 0,51 | 0,00 | 2,57 | 3,93 |
| Punta de Bombón | 1719 | 81,50 | 3,32 | 3,32 | 0,00 | 6,46 | 2,15 | 2,62 | 0,64 |
| Total AIIS | 9309 | 77,72 | 3,77 | 10,62 | 1,03 | 1,78 | 2,62 | 1,57 | 0,88 |
| Provincia Islay | 13934 | 73,95 | 3,79 | 7,94 | 0,87 | 3,04 | 7,73 | 1,76 | 0,93 |
| Región Arequipa | 286281 | 67,81 | 6,13 | 5,81 | 5,78 | 2,83 | 9,42 | 1,51 | 0,71 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

- ✓ Acceso a servicios higiénicos

En el caso de abastecimiento de servicio higiénico, el 67,76% de la población del AIIS tiene desagüe dentro de la vivienda.

Cuadro N° 47 : Acceso a servicio higiénico – AIIS

| Área Geográfica | Total | Red pública de desagüe dentro de la vivienda (%) | Red pública de desagüe fuera de la vivienda (%) | Pozo séptico (%) | Pozo ciego o negro/ letrina (%) | Río, acequia o manantial (%) | No tiene (%) |
|------------------------|--------|--|---|------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------|
| Mollendo | 6421 | 76,48 | 3,11 | 3,80 | 10,11 | 0,17 | 6,32 |
| Islay | 1169 | 45,08 | 7,87 | 5,39 | 8,47 | 0,00 | 33,19 |
| Punta de Bombón | 1719 | 50,61 | 5,24 | 15,24 | 21,99 | 0,12 | 6,81 |
| Total AIIS | 9309 | 67,76 | 4,10 | 6,11 | 12,10 | 0,14 | 9,79 |
| Provincia Islay | 13934 | 58,10 | 3,67 | 8,04 | 19,44 | 0,94 | 9,81 |
| Región Arequipa | 286291 | 60,11 | 5,07 | 4,10 | 18,62 | 0,69 | 11,41 |

Fuente: INEI, Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, 2007

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

10.3 MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE EN EL AREA DE INFLUENCIA SOCIAL.

10.3.1 Medios de comunicación local

A continuación, se muestra un cuadro con información sobre las principales radios locales del área de influencia social del proyecto. La localidad de Mollendo posee la mayor cantidad de radios locales, agrupando un total de 12 estaciones.

Cuadro N° 48 :Medios de comunicación locales

| Radios Locales | Frecuencia | Localidad |
|-------------------------|------------|-----------|
| Color | 98,7 FM | Mollendo |
| Las Vegas | 99,3 FM | Mollendo |
| Coral | 10,7 FM | Mollendo |
| Radio Mollendo | 106,7 FM | Mollendo |
| Star | 92,3 FM | Mollendo |
| Popular Noticias | 92,3 FM | Mollendo |
| Stereo 1 | 103,5 FM | Mollendo |

| Radios Locales | Frecuencia | Localidad |
|--------------------------|------------|-----------------|
| Platinum | 102,9 FM | Mollendo |
| CPN Radio | 90,7 FM | Mollendo |
| Líder | 97,1 FM | Mollendo |
| Satélite Cocachacra | 94,3 FM | Mollendo |
| Órbita | 96,7 FM | Punta de Bombón |
| Bahía SRL | 101,9 FM | Punta de Bombón |
| Frecuencia Enlace | 96,70 FM | Punta de Bombón |
| Megamix | 97,9 FM | Mollendo |
| Mix | 97,5 FM | Islay |
| Stereo 92 La Curva | 97,5 FM | Islay |
| Líder | 101,1 FM | Cocachacra |
| Municipalidad Cocachacra | 106,3 FM | Cocachacra |

Fuente: Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C. –
Directorio de Radios Locales. Octubre 2010
Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

10.4 MINERÍA

La actividad minera es una de las principales actividades económicas en la Región Arequipa. En el siguiente cuadro se reflejan las empresas mineras activas, según distrito y provincias.

Cuadro N° 49 :Arequipa: principales empresas minera metálicas por tipo de mineral, ubicación geográfica, estratos, 2011

| Estrato/Empresa | Tipo de Mineral | Ubicación Geográfica | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------------|------------|-----------|
| | | Unidad Minera | Distrito | Provincia |
| Gran y Mediana minería | | | | |
| Soc. Minera Cerro Verde S.A.A | Cobre | Cerro Verde 1,2,3 | Yarabamba | Arequipa |
| Cedimin S.A.C. | Plata Oro | Chaquella | Choco | Castilla |
| Cia. Minera Caraveli S.A.C. | Plata Oro | La Capitana | Huanuhuanu | Caraveli |
| Cia. Minera Caraveli S.A.C. | Plata Oro | Tambojasa | Huanuhuanu | Caraveli |
| Cia. Minera Caraveli S.A.C. | Plata Oro | San Andrés | Huanuhuanu | Caraveli |
| Cia. Minera Caraveli S.A.C. | Plata Oro | El Chinito N° 2 | Huanuhuanu | Caraveli |
| Cia. de Minas Buenaventura S.A.A | Plata Oro | Orcopampa | Orcopampa | Castilla |

| Estrato/Empresa | Tipo de Mineral | Ubicación Geográfica | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------|------------|
| | | Unidad Minera | Distrito | Provincia |
| Gran y Mediana minería | | | | |
| Cia. de Minas Buenaventura S.A.A | Plata Oro | Caraveli | Caraveli | Caraveli |
| Cia. de Minas Buenaventura S.A.A | Plata Oro | Poracota | Salamanca | Condesuyos |
| Cia. Minera Ares S.A.C. | Plata, Oro, Plomo, Zinc | Arcata | Cayarani | Arequipa |
| Cia. Minera Erika S.A. | Oro | Júpiter N° 7-41-A | Condesuyos | Condesuyos |
| Inversiones Mineras Del Sur S.A. | Oro, Cobre | Caraveli | Caraveli | Caraveli |
| Minas Arirahua S.A. | Plata, Oro, Cobre, Plomo, Zinc | Barreno | Yanaquihua | Condesuyos |
| Minera Aurífera Calpa S.A. | Plata Oro | Unidad Aurífera Calpa | Caraveli | Caraveli |
| Minera Paula 49 S.A.C. | Plata Oro | Chaquella | Choco | Castilla |
| Mineras Bateas S.A.C | Oro, Zinc | Barreno | Yanaquihua | Condesuyos |
| Mineras Bateas S.A.C | Oro, Zinc | San Cristóbal | Caylloma | Caylloma |
| Minera Shila | Plata | Acumulación Ancoyo | Chachas | Castilla |
| Minera Laytaruma S.A. | Oro, Plata | Laytaruma | Jaqui | Caraveli |
| Cia. Minera De Caylloma | Plata | San Cristóbal | Caylloma | Caylloma |
| Pan. American Silver S.A.Mina | Plata, Zinc, Plomo, Cobre, Oro | Hellen II | Bella Unión | Caraveli |
| Minera Bateas S.A.C. | Zinc, Plomo, Cobre, Oro | Barreno | Yanaquihua | Condesuyos |
| El Misti Gold S.A.C. | Oro | Andes 1 | Turpay | Grau |
| Mining Perú S.A.C. | Plata | Chaquella | Choco | Castilla |
| Cedimin S.A.C. | Plata | San Juan de Arequipa | Rio Grande | Condesuyos |
| Pequeño productor minero | | | | |
| Minera Yanaquihua S.A.C. | Oro, Cobre, Plata | Alpacay | Andaray | Condesuyos |
| Analytica Minera Services S.A.C | Oro | Orión de Chala | Atiquipa | Caraveli |

Fuente: Dirección General de Minería - DPDM - Estadística Minera

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

Cuadro N° 50 :Arequipa: producción minero metálico (2007 – 2011)

| Producto | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Cobre (tnm.) | 275 050 | 325 158 | 309 408 | 313 603 | 304 382 |
| Plomo (tmf.) | 4 754 | 8 772 | 13 808 | 15 528 | 10 071 |
| Zinc (tmf.) | 8 009 | 12 873 | 17 234 | 15 701 | 12 858 |
| Plata (tmf.) | 307 | 385 | 443 | 371 | 294 |
| Oro (kg.f) | 17 619 | 16 149 | 15 453 | 17 478 | 17 409 |

Fuente: Dirección General de Minería - PDM – Estadística Minera

Elaboración: Geoservice Ingeniería S.A.C.

11 PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL

11.1 INTRODUCCIÓN

Es importante precisar que en el capítulo siguiente, se detalla el Plan de Cierre de Minas a nivel conceptual, donde se presentan los criterios o lineamientos generales que se debe tener en consideración para la preparación del Plan de Cierre de Minas a nivel de factibilidad, que deberá presentar Southern Peru Copper Corporation (SPCC), un año después de aprobado el presente EIA, en cumplimiento con la Ley que regula el Cierre de Minas. Ley N° 28090 y su reglamento Decreto Supremo N° 033-2005-EM.

11.2 OBJETIVO

El Plan de Cierre Conceptual tiene como objetivo cumplir con la normatividad ambiental en esa materia (Ley de Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EMy su respectiva modificatoria D.S. N° 035-2006-EM). La meta principal es asegurar que las áreas donde se hayan realizado actividades minero-metalúrgicas, sean rehabilitadas con medidas adecuadas que protejan la salud humana y el ambiente; dándole al terreno rehabilitado condiciones de uso compatible al de su entorno.

11.2.1 Criterios de cierre

SPCC, considera que después de la ejecución de las actividades de cierre, la mayor parte de los componentes del proyecto requerirán la aplicación de medidas que involucren el cuidado pasivo a fin de alcanzar los objetivos del cierre. Estas medidas de

cuidado pasivo irán verificándose y reforzándose a través de estudios que se realicen como parte del plan de cierre a nivel de factibilidad durante la operación del proyecto.

Las medidas de cierre estarán fundamentadas en los criterios de estabilidad del lugar donde se encuentra el proyecto, teniendo en cuenta lo siguiente: el uso final de los componentes de cierre y las áreas utilizadas, las condiciones climáticas del área del proyecto, la calidad visual del paisaje en las obras de cierre, el aspecto socioeconómico de la zona y el cumplimiento de los requerimientos legales, técnicos y operaciones, como por ejemplo el cumplimiento de los estándares nacionales de calidad ambiental.

11.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE CIERRE

Los principales componentes de cierre del proyecto se detallan a continuación:

➤ **Instalaciones de mina**

- ✓ Tajos (La Tapada y Tía María)
- ✓ Depósitos de desmonte (La Tapada y Tía María)
- ✓ Depósitos de óxidos de baja ley y sulfuros
- ✓ Vías de acarreo

➤ **Instalaciones de procesamiento**

- ✓ Circuito de chancado primario
- ✓ Fajas que transportan el mineral
- ✓ Depósito de almacenamiento del mineral intermedio
- ✓ Circuito de chancado secundario y terciario
- ✓ Pila de lixiviación dinámica
- ✓ Pozas PLS, ILS, refinó y de emergencia
- ✓ Planta de extracción por solvente y electrodeposición
- ✓ Depósitos de ripios.

➤ **Instalaciones de manejo de aguas**

- ✓ Planta de tratamiento de aguas servidas y distribución del agua tratada

- ✓ Tubería de captación de agua de mar y retorno de salmuera
- ✓ Planta de desalinización del agua de mar
- ✓ Sistema de bombeo y tubería de conducción del agua desalinizada
- ✓ Pozas de almacenamiento de agua desalinizada
- ✓ Plantas desalinizadoras para producción de agua de proceso y agua desmineralizada y planta de producción de agua potable
- ✓ Sistemas de almacenamiento temporal y distribución de agua de proceso, desmineralizada y potable

➤ **Instalaciones auxiliares**

- ✓ Infraestructura de abastecimiento de energía eléctrica.
- ✓ Infraestructura de actividades administrativas y de mantenimiento.
- ✓ Accesos y corredores.
- ✓ Infraestructura de carguío, transporte y manejo de insumos, reactivos y productos.
- ✓ Otra infraestructura de operaciones (rellenos domésticos minero metalúrgicos, rellenos industriales minero metalúrgicos, etc.).

11.4 ACTIVIDADES DE CIERRE

Todas las obras de cierre que se presentan en el presente capítulo, han sido seleccionadas para lograr la estabilidad física, geoquímica e hidrológica de los componentes y área de influencia del Proyecto.

11.4.1 Cierre temporal

El cierre temporal del Proyecto Tía María puede ocurrir por razones administrativas, económicas o por la suspensión temporal de operaciones por decisión de SPCC o de las autoridades pertinentes. Para efectos del plan de cierre de minas, en ningún caso el periodo de suspensión o paralización, incluyendo todas sus prórrogas, podría exceder de 3 años.

En estos casos, se requiere desarrollar un plan de cierre considerando la posibilidad de futuras operaciones en el sitio (D.S. N° 033-2005-EM y su respectiva modificatoria D.S. N° 035-2006-EM); por lo tanto, las actividades de cierre temporal estarán dirigidas, en

principio, a temas de seguridad e higiene, estabilidad física y química, así como el manejo ambiental. En el caso de un eventual cierre temporal de las instalaciones se pueden considerar preliminarmente las siguientes medidas:

- ✓ Dar a conocer a la autoridad competente, sobre la decisión de efectuar el cierre temporal.
- ✓ Retiro de máquinas de los tajos.
- ✓ Limpieza general de las instalaciones, incluyendo el retiro de residuos y sustancias que puedan constituir algún riesgo durante el período de paralización, las mismas que luego serán dispuestas por una EPS-RS debidamente registrada ante DIGESA.
- ✓ Cierre temporal de accesos a los tajos
- ✓ Habilitación y mantenimiento de sistemas de escurrimiento de aguas superficiales.
- ✓ Establecimiento de la vigilancia durante el periodo de paralización.
- ✓ Dejar sin energía las instalaciones mayores y aquellas que no sean usadas durante el período de paralización.
- ✓ Medidas de estabilización de zonas o estructuras inseguras que puedan representar riesgo significativo en el corto plazo o en el período estimado de paralización.
- ✓ Monitoreo de la pila dinámica de lixiviación y de las pozas de captación de las soluciones de lixiviación.
- ✓ Ejecución de actividades generales de inspección y mantención de obras relevantes para la conservación de la condición del sitio (obras de contención, cierres, etc.).
- ✓ Mantenimiento de las actividades de monitoreo ambiental que disponga la autoridad competente para estos casos.

11.4.2 Cierre progresivo

El escenario de cierre progresivo se desarrolla durante la etapa de operación de la mina, cuando un componente o parte de un componente de la actividad minera deja de ser útil. El cierre progresivo se ejecutará de acuerdo al cronograma de cierre establecido en el Plan de Cierre y aprobado por la autoridad competente.

11.4.3 Cierre final

En términos conceptuales, las actividades de cierre final que forman parte del presente EIA contemplan la rehabilitación del terreno donde corresponda y sea posible hacerlo, así como la estabilización física, geoquímica e hidrológica de los elementos del proyecto.

Entre las actividades de cierre final tenemos:

- Desmantelamiento.
- Demolición, salvamento y disposición.
- Estabilidad física.
- Estabilidad geoquímica.
- Estabilidad hidrológica.
- Establecimiento de la forma del terreno.
- Programas sociales

Entre las instalaciones que serán cerradas durante el cierre final se incluyen: los tajos, depósitos de desmonte, pila dinámica de lixiviación, circuito de chancado, planta de procesamiento, infraestructura de sistemas de tratamiento de aguas residuales, infraestructura de sistemas distribución de agua para procesos, caminos de acarreo y servicio y otras instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes, etc.) e infraestructura de sistemas de tratamiento de aguas de mar.

Las actividades de cierre consideradas en el escenario de cierre final se describen a continuación:

➤ **Desmantelamiento**

El desmantelamiento considerará la remoción de equipos y materiales de las instalaciones relacionadas se desarrolle de forma tal que, en la medida de lo posible, la configuración final de las áreas afectadas se asemeje lo más posible a su estado previo a la explotación.

Como parte del desmantelamiento, se podrían encontrar áreas que puedan estar afectadas con hidrocarburos o productos químicos. Una vez que estas áreas sean identificadas podrán ser rehabilitadas antes del cierre final. Para ello, una vez que las estructuras hayan sido removidas, se tomarán muestras de los suelos para ser ensayadas

y determinar sus condiciones. Los suelos que estén afectados serán excavados y dispuestos en lugares apropiados y autorizados.

Al final de las actividades de desmantelamiento, solo permanecerán aquellas estructuras que sean necesarias para cumplir con los objetivos del plan de cierre.

➤ **Demolición, salvamento y disposición**

Para el caso de las instalaciones de procesamiento, se contemplan las siguientes actividades:

- ✓ Limpieza y purga de los circuitos de procesamiento de la pila dinámica de lixiviación y planta ESDE.
- ✓ Contorneo de la forma del terreno ocupada por las chancadoras, las fajas transportadoras del mineral, pila de almacenamiento de intermedios, pila de lixiviación y planta ESDE.
- ✓ Traslado de equipos a otra unidad operativa de la compañía.
- ✓ Venta directa o por remate de equipos remanentes.
- ✓ Las estructuras de concreto que queden bajo el nivel de terreno, serán dejadas in-situ pero recubiertas con suelo y serán revegetadas si en lugares evidenciaron presentar vegetación en condiciones naturales.
- ✓ Las demás estructuras sobre el terreno serán demolidas, siempre y cuando esto no influya en la estabilidad física del entorno. Al realizar la demolición, esta se hará de forma de poder separar adecuadamente los materiales en:
 - Salvables (para transferencia a empresas asociadas o rehúso)
 - Reciclables
 - Residuos peligrosos que deben ser dispuestos en áreas especiales
 - Residuos no-peligrosos que no requieren de medidas especiales para ser dispuestos
- ✓ Las losas y estructuras de concreto que hubieran estado expuestas a materiales peligrosos durante la operación minera serán demolidas y dispuestas en rellenos de seguridad autorizados para este tipo de desechos.

11.4.3.1 Tajos

La rehabilitación del tajo La Tapada, se hará en forma progresiva, durante la vida útil de la mina. El cierre del tajo Tía María se realizará al final de la vida de la mina. Se perfilará en forma adecuada el tajo de Tía María para asegurar la estabilidad física; de

acuerdo a las recomendaciones establecidas en la guía para la elaboración de planes de cierre de minas del MINEM.

Adicionalmente y como parte de las medidas de estabilidad se construirá una barrera perimétrica; además permitirá controlar el acceso de personas y animales, dentro del tajo rehabilitado. Se instalarán avisos de advertencia, para evitar el acceso de personas. Las actividades de cierre consideradas en el escenario de cierre final se describen a continuación:

➤ **DEPÓSITOS DE DESMONTE**

El cierre de los depósitos de desmonte, se efectuará en forma progresiva en el tajo La Tapada durante la vida útil del proyecto. Los depósitos de desmontes se cerrarán al final de la vida de la mina. Tendrán la configuración final según lo establecido en el Reglamento de Cierre de Minas. Mayor detalle al respecto se encuentra en el capítulo X.

11.4.3.2 Estabilidad Hidrológica

Aun cuando en el área industrial del Proyecto, las precipitaciones pluviales son escasas, por seguridad se construirá canales de escorrentía en la zona de los tajos y depósitos de desmonte.

➤ **RESTABLECIMIENTO DE LA FORMA DEL TERRENO**

Al término de las operaciones, la mayoría de los accesos del proyecto serán rehabilitados. Sólo se mantendrán las vías de acceso que sirvan para la población y que permitan realizar el monitoreo post-cierre, así como un número limitado de vías de acceso que circunden a los tajos. Estos accesos se mantendrán para permitir las inspecciones futuras, así como el monitoreo y mantenimiento de las instalaciones rehabilitadas.

➤ **PROGRAMAS SOCIALES**

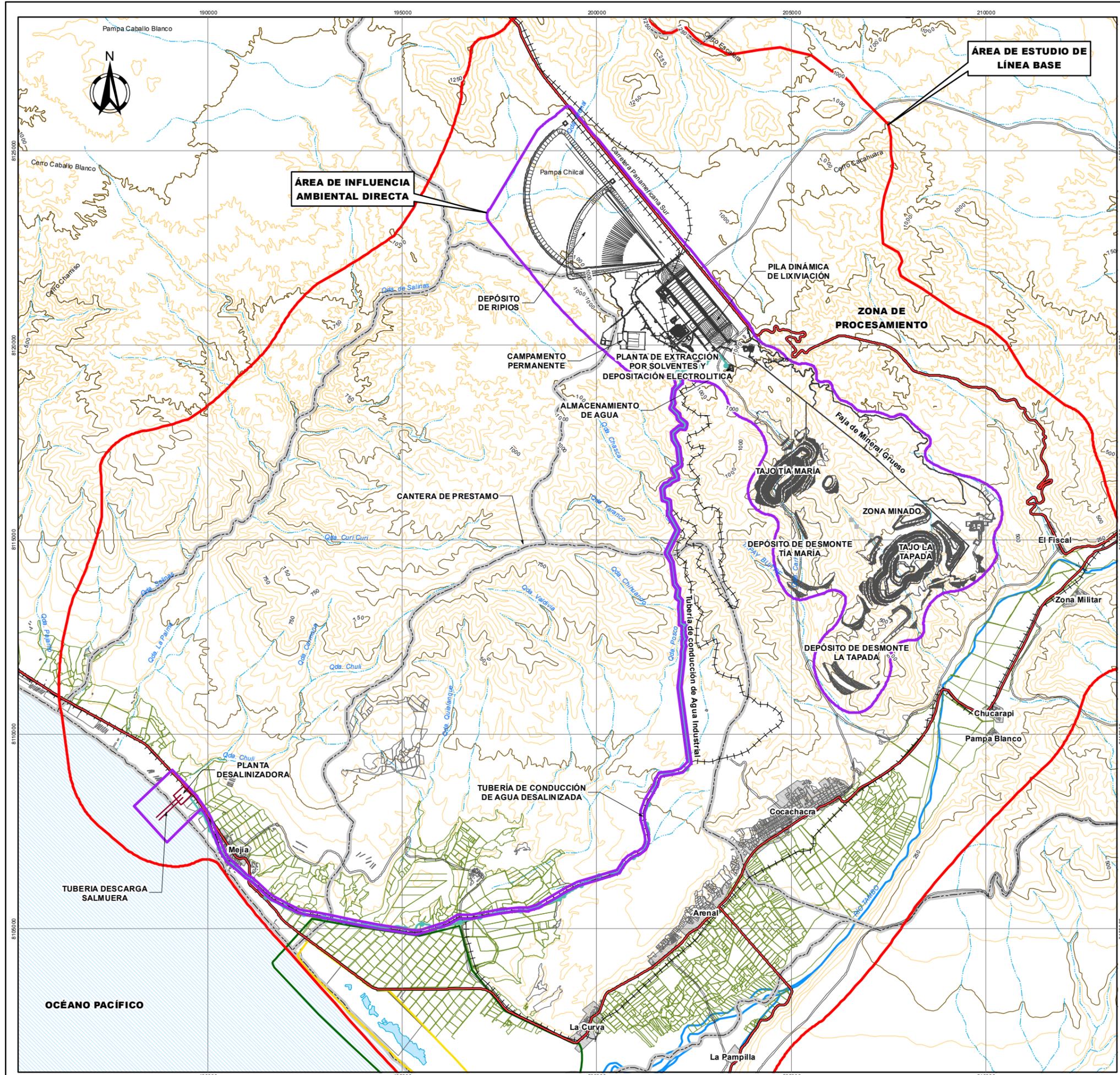
Se informará de forma oportuna y transparente a los distintos grupos de interés sobre el cierre del Proyecto, dando a conocer, entre otras cosas, el momento del cese de las operaciones y los distintos programas de manejo considerados.

El Proyecto tomará las medidas necesarias para cerrar y señalar aquellas zonas que deban permanecer aisladas, tanto para los pobladores como de los animales silvestres.

Es importante mencionar que los programas sociales que se implementarán en las etapas previas y serán diseñados tomando en cuenta la incorporación del concepto de sostenibilidad en su diseño, lo cual contribuirá a mitigar o revertir los efectos negativos que el cierre de operación genere.

11.5 MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST- CIERRE

El Reglamento para el cierre de minas establece que, luego de culminadas las acciones de rehabilitación, el titular de la actividad minera es responsable del cuidado y mantenimiento de la mina por un periodo mínimo de cinco años o hasta que se demuestre la estabilidad física y química del componente minero susceptible de generar impactos negativos. Por tal motivo, SPCC inspeccionará el área durante y después de la implementación de las medidas de cierre final de las operaciones, a fin de comprobar la efectividad de los trabajos y la clausura de las instalaciones que forman parte del presente EIA.



SIMBOLOGÍA GENERAL

| RED VIAL | |
|-------------|----------------------------------|
| | CARRETERA ASFALTADA |
| | CAMINO AFIRMADO |
| | ANTIGUA VIA FERREA DESHABILITADA |
| | CURVAS DE NIVEL |
| HIDROGRAFÍA | |
| | RÍO |
| | QUEBRADAS |
| | LAGUNA |

NOTA:
 Proyección: Transversal Mercator
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19SWGS 1984
 Base Topográfica: I.G.N.



| REV. | DESCRIPCIÓN | DIS. | DIB. | APR. | FECHA |
|------|-------------|------|------|------|-------|
|------|-------------|------|------|------|-------|

SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION

NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO TIA MARIA

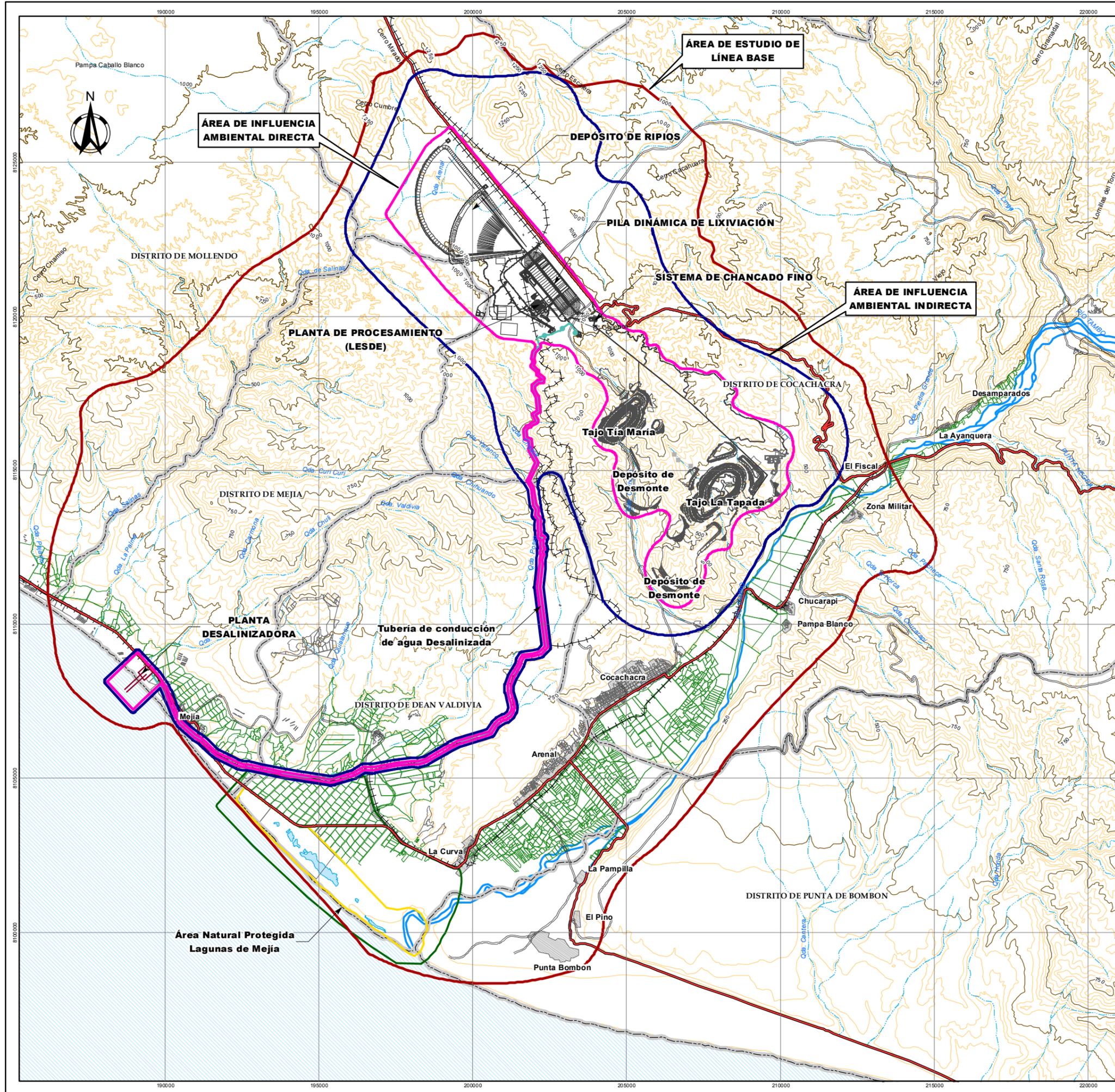
TÍTULO:
PLANO GENERAL DE INSTALACIONES

| | | | |
|------------------|------------------|----------------------------|----------|
| Diseño: J.R.M. | Aprobó: M.D.L.T. | File: MM020-2012-DP-01.mxd | Rev: |
| Dibujó: H.S.M. | Escala: INDICADA | Nº Plano: MM020-2012-DP-01 | M.D.L.T. |
| Revisó: M.D.L.T. | Fecha: oct. 2013 | | |



PLOT DATE : martes, 29 de octubre de 2013 09:46:59 a.m.
 BY : Miguel Romero
 PATH : Z:\BUJOS\PROYECTOSEA TIA MARIA\MM020-2012\PLANS OCTUBRE\MM020-2012-DP-01.mxd

PLANTA
 Escala 1:100,000



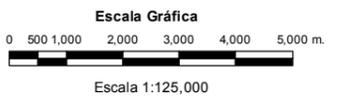
SIMBOLOGÍA GENERAL

| RED VIAL | |
|-------------|----------------------------------|
| | CARRETERA ASFALTADA |
| | CAMINO AFIRMADO |
| | ANTIGUA VIA FERREA SESHABILITADA |
| | CURVAS DE NIVEL |
| HIDROGRAFÍA | |
| | RÍO |
| | QUEBRADAS |
| | LAGUNA |

CUADRO DE ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

| DESCRIPCIÓN | ÁREA ha. |
|--|----------|
| ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA | 6,231 |
| ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA | 9,523 |
| TOTAL | 15,754 |

NOTA:
 Proyección: Transversal Mercator
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19SWGS 1984
 Base Topográfica: I.G.N.



| | | | | | |
|------|-------------|------|------|------|-------|
| REV. | DESCRIPCIÓN | DIS. | DIB. | APR. | FECHA |
|------|-------------|------|------|------|-------|

SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION

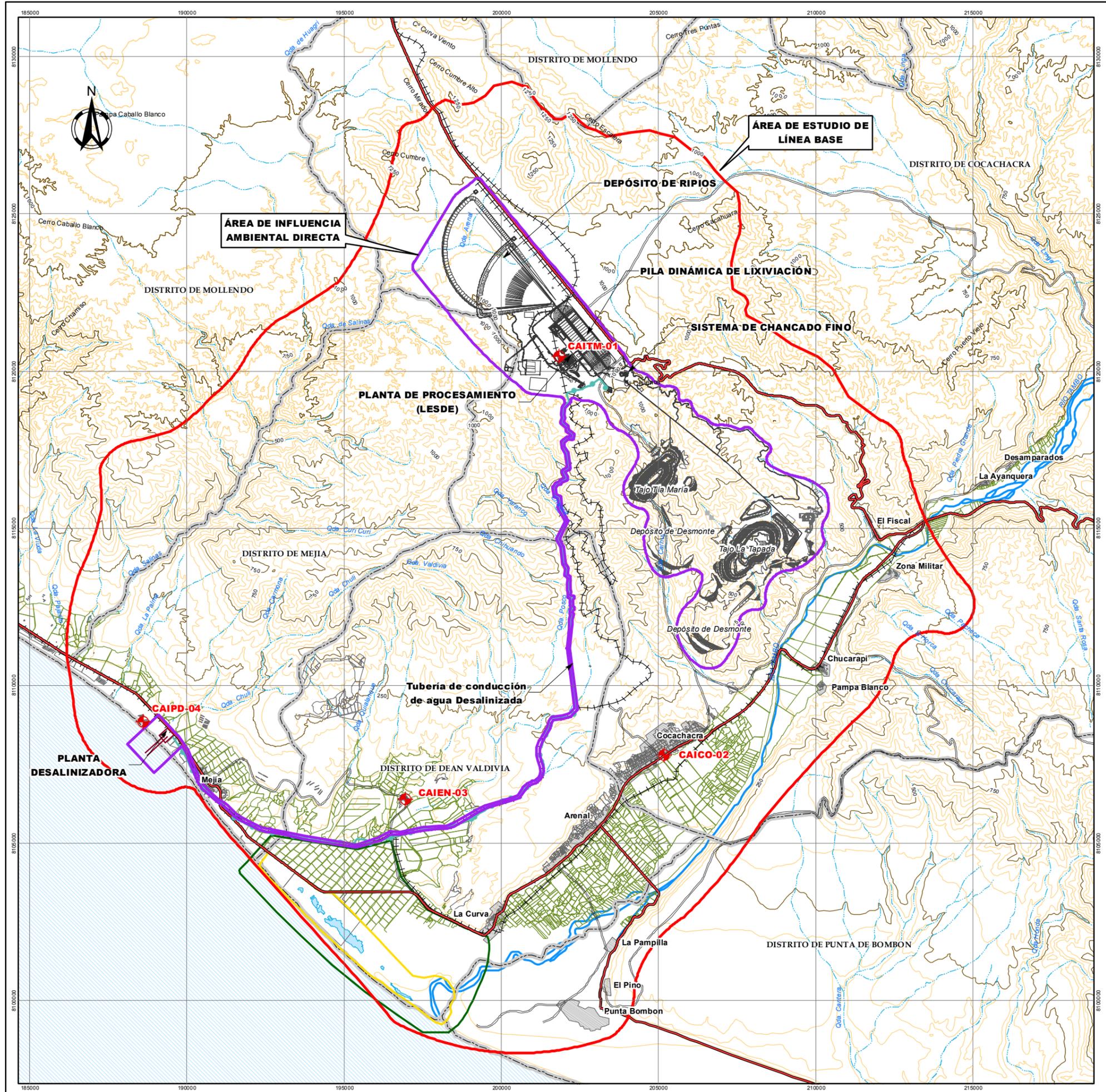
NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO TIA MARIA

TÍTULO:
ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL Y ÁREA DE ESTUDIO LÍNEA BASE

| | | | | | |
|---------|-------------|---------|-------------|-----------|----------------------|
| Diseño: | J. R. M. | Aprobó: | M. D. L. T. | File: | MM020-2012-MA-01.mxd |
| Dibujó: | H. S. M. | Escala: | INDICADA | Nº Plano: | |
| Revisó: | M. D. L. T. | Fecha: | oct. 2013 | Rev: | M. D. L. T. |



PLOT DATE : viernes, 18 de octubre de 2013 11:31:08 a.m.
 BY : Hans S. Elias
 PATH : Z:\DIBUJO\PROYECTO\SEA TIA MARIA\MM020-2012\PLANDOS\OCTUBRE\MM020-2012-MA-01.mxd



SIMBOLOGÍA GENERAL

RED VIAL

- CARRETERA ASFALTADA
- CAMINO AFIRMADO
- ANTIGUA VIA FERREA DESHABILITADA
- CURVAS DE NIVEL

HIDROGRAFÍA

- RÍO
- QUEBRADAS
- LAGUNA

LEYENDA

- CAITM-01** PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

| PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE | | | | |
|---------------------------------------|-----------|---------|----------------|--|
| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | DESCRIPCIÓN |
| CAITM-01 | 8 120 458 | 201 850 | 984 | A 400 m de las futuras oficinas administrativas de la mina Tia Maria. Dirección Nor-Oeste. |
| CAICO-02 | 8 107 791 | 205 187 | 74 | A 800 m en el poblado de Cocachacra camino al Ingenio Obando. |
| CAIEN-03 | 8 106 386 | 196 970 | 44 | A 200 m de la plaza principal en el poblado La Ensenada. |
| CAIPD-04 | 8 108 855 | 188 621 | 1 | A 100 m de la orilla del mar en el área donde se construirá la futura planta desalinizadora. |

NOTA:
 Proyección: Transversal Mercator
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19SWGS 1984
 Base Topográfica: I.G.N.



| | | | | | |
|------|-------------|------|------|------|-------|
| REV. | DESCRIPCIÓN | DIS. | DIB. | APR. | FECHA |
|------|-------------|------|------|------|-------|

SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION

NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO TIA MARIA

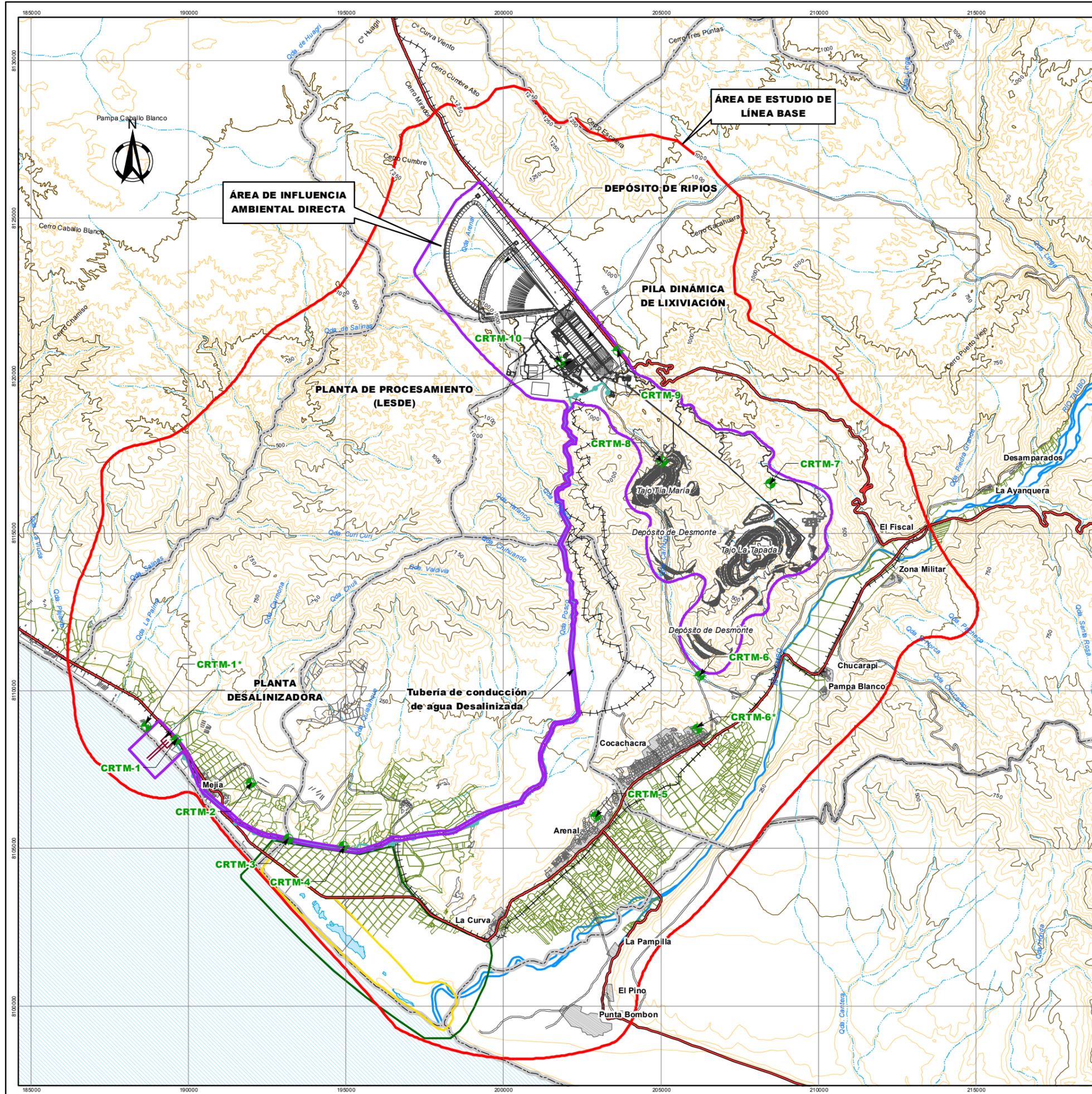
TÍTULO:
PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE

| | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------|-------------|
| Diseño: J. R. M. | Aprobó: M. D. L. T. | File: MM020-2012-MA-02.mxd | Rev.: |
| Dibujó: H. S. M. | Escala: INDICADA | Nº Plano: MM020-2012-MA-02 | M. D. L. T. |
| Revisó: M. D. L. T. | Fecha: ago. 2013 | | |



PLOT DATE : miércoles, 07 de agosto de 2013 03:38:14 p.m.
 BY : Hans S. M.
 PATH : Z:\BUBU\PROYECTO\SEA TIA MARIA\MM020-2012\MA-02.mxd

PLANTA
 Escala 1:125,000



SIMBOLOGÍA GENERAL

RED VIAL

- CARRETERA ASFALTADA
- CAMINO AFIRMADO
- ANTIGUA VIA FERREA DESHABILITADA
- CURVAS DE NIVEL

HIDROGRAFÍA

- RIO
- QUEBRADAS
- LAGUNA

LEYENDA

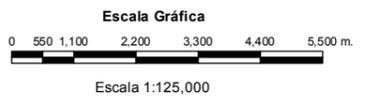
- CRTM-1** PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL

CUADRO DE ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL

| ESTACIONES DE MONITOREO | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | UBICACIÓN |
|-------------------------|-----------|---------|----------------|---|
| CRTM-1 | 8 108 466 | 189 633 | 9 | Paradero Km 14, carretera Mejía Mollendo |
| CRTM-2 | 8 107 082 | 192 010 | 80 | A 50 m aguas arriba del lateral 15- Irrigación Mejía. |
| CRTM-3 | 8 105 312 | 193 176 | 4 | A 400 m de la carretera Mollendo-Cocachaca; altura del ingreso a la playa Motobomba |
| CRTM-4 | 8 105 072 | 194 932 | 8 | A 1 500 m de la carretera Mollendo-Cocachaca. |
| CRTM-5 | 8 106 028 | 202 945 | 66 | Fundos Alto San María |
| CRTM-6 | 8 110 499 | 206 239 | 154 | A 200 m arriba de una cantera de piedra familia Torres. |
| CRTM-7 | 8 116 580 | 208 475 | 608 | Tajo La Tapada |
| CRTM-8 | 8 117 290 | 205 049 | 709 | Tajo Tía María |
| CRTM-9 | 8 120 791 | 203 640 | 1 003 | A 2 m de la panamericana sur; área de construcción de las futuras pilas de lixiviación |
| CRTM-10 | 8 120 457 | 201 844 | 980 | A 400 m de las futuras oficinas administrativas del yacimiento Tía María. |
| CRTM-1* | 8 108 879 | 188 681 | 1 | A 100 m, de la orilla del mar en el área donde se construirá la futura planta desalinizadora. |
| CRTM-6* | 8 108 803 | 206 145 | 108 | A 100 m de la plaza principal-Alto Cocachaca |

*Punto de control establecido en época húmeda.

NOTA:
 Proyección: Transversal Mercator
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19SWG5 1984
 Base Topográfica: I.G.N.



| REV. | DESCRIPCIÓN | DIS. | DIB. | APR. | FECHA |
|------|-------------|------|------|------|-------|
| | | | | | |

SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION

NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO TIA MARIA

TITULO
PUNTOS DE MUESTREO RUIDO AMBIENTAL

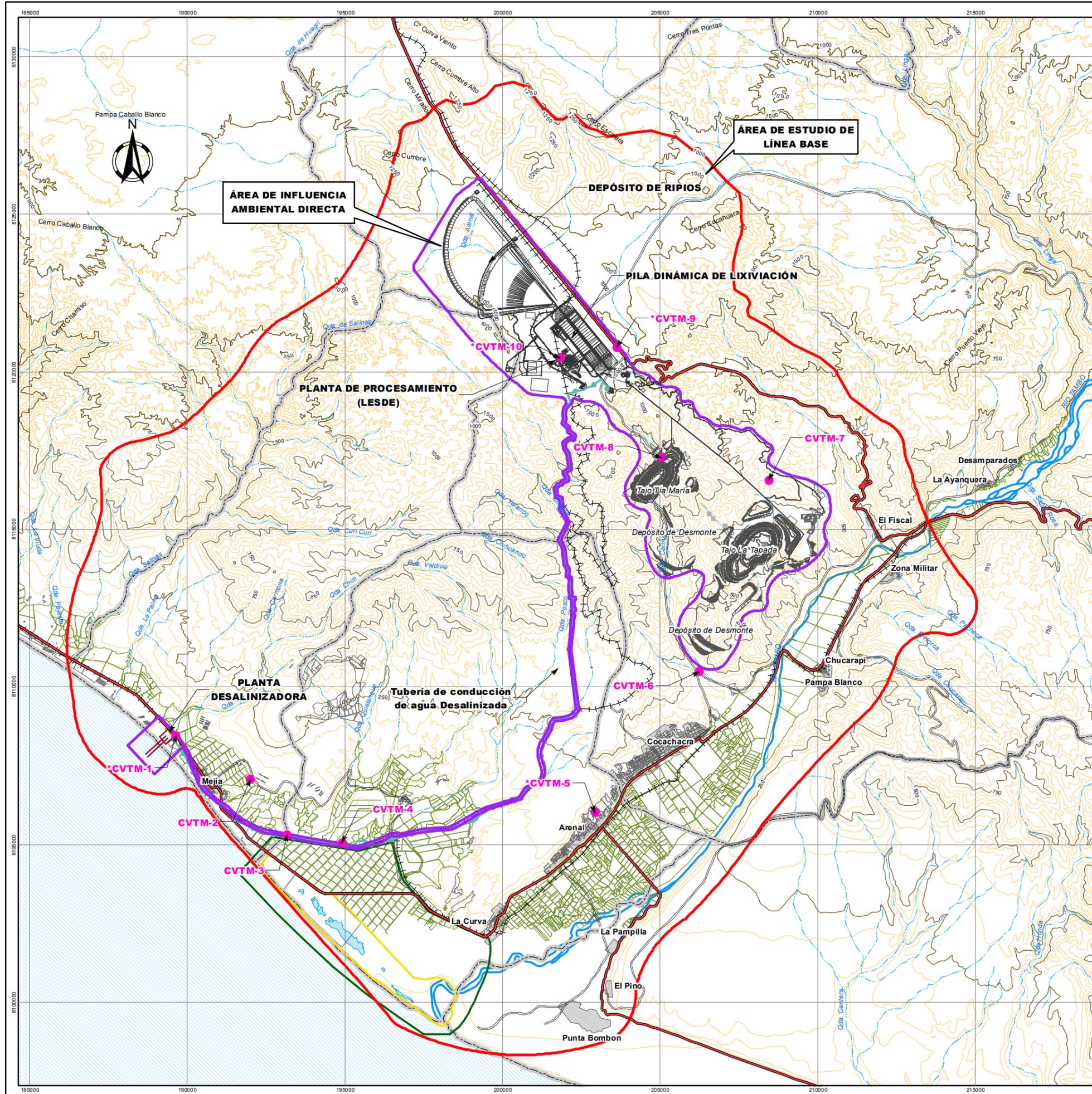
| | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------------|-------------|
| Diseño: J. R. M. | Aprobó: M. D. L. T. | File: MM020-2012-MA-03.mxd | Rev.: |
| Dibujó: H. S. M. | Escala: INDICADA | Nº Plano: MM020-2012-MA-03 | M. D. L. T. |
| Revisó: M. D. L. T. | Fecha: ago. 2013 | | |



PLOT DATE : Jueves, 22 de agosto de 2013 12:13:40 p.m.
 BY : Hans S. Alías
 PATH : Z:\01\BUJOS\PROYECTO\SEA\TIA MARIA\MM020-2012\MA-03.mxd

PLANTA
 Escala 1:125,000

PLOT DATE : Jueves, 22 de agosto de 2013 02:47:32 p.m.
 BY : Hans S. Alías
 PATH : Z:\DIBUJO\PROYECTO\SEA TIA MARIA\MM020-2012\MA-04.mxd



PLANTA
Escala 1:125,000

SIMBOLOGÍA GENERAL

RED VIAL

- CARRETERA ASFALTADA
- CAMINO AFIRMADO
- ANTIGUA VIA FERREA DESHABILITADA
- CURVAS DE NIVEL

HIDROGRAFÍA

- RÍO
- QUEBRADAS
- LAGUNA

LEYENDA

- CVTM-1 PUNTOS DE MONITOREO DE VIBRACIÓN - ÉPOCA SECA

| PUNTOS DE MONITOREO DE VIBRACIÓN | | | | |
|----------------------------------|---------|--------|----------------|--|
| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | UBICACIÓN |
| CVTM-1 | 8108466 | 189633 | 9 | Paradero Km14, carretera Mejía Mollendo |
| CVTM-2 | 8107082 | 192010 | 80 | A 50 m aguas arriba del lateral 15- irrigación Mejía. |
| CVTM-3 | 8105312 | 193176 | 4 | A 400 m de la carretera Mollendo-Cocachaca; altura del ingreso a la playa Motobomba |
| CVTM-4 | 8105072 | 194932 | 8 | A 1500 m de la carretera Mollendo-Cocachaca. |
| CVTM-5 | 8106028 | 202945 | 66 | Fundos Alto San María |
| CVTM-6 | 8110499 | 206239 | 154 | A 200 m arriba de una cantera de piedra familia Torres. |
| CVTM-7 | 8116580 | 208475 | 608 | Tajo La Tapada |
| CVTM-8 | 8117290 | 205049 | 709 | Tajo Tia María |
| CVTM-9 | 8120791 | 203640 | 1 003 | A 2 m de la panamericana sur; área de construcción de las futuras pilas de lixiviación |
| CVTM-10 | 8120457 | 201844 | 980 | A 400 m de las futuras oficinas administrativas de la mina Tia María. |

*Puntos de monitoreo establecidos para época húmeda.

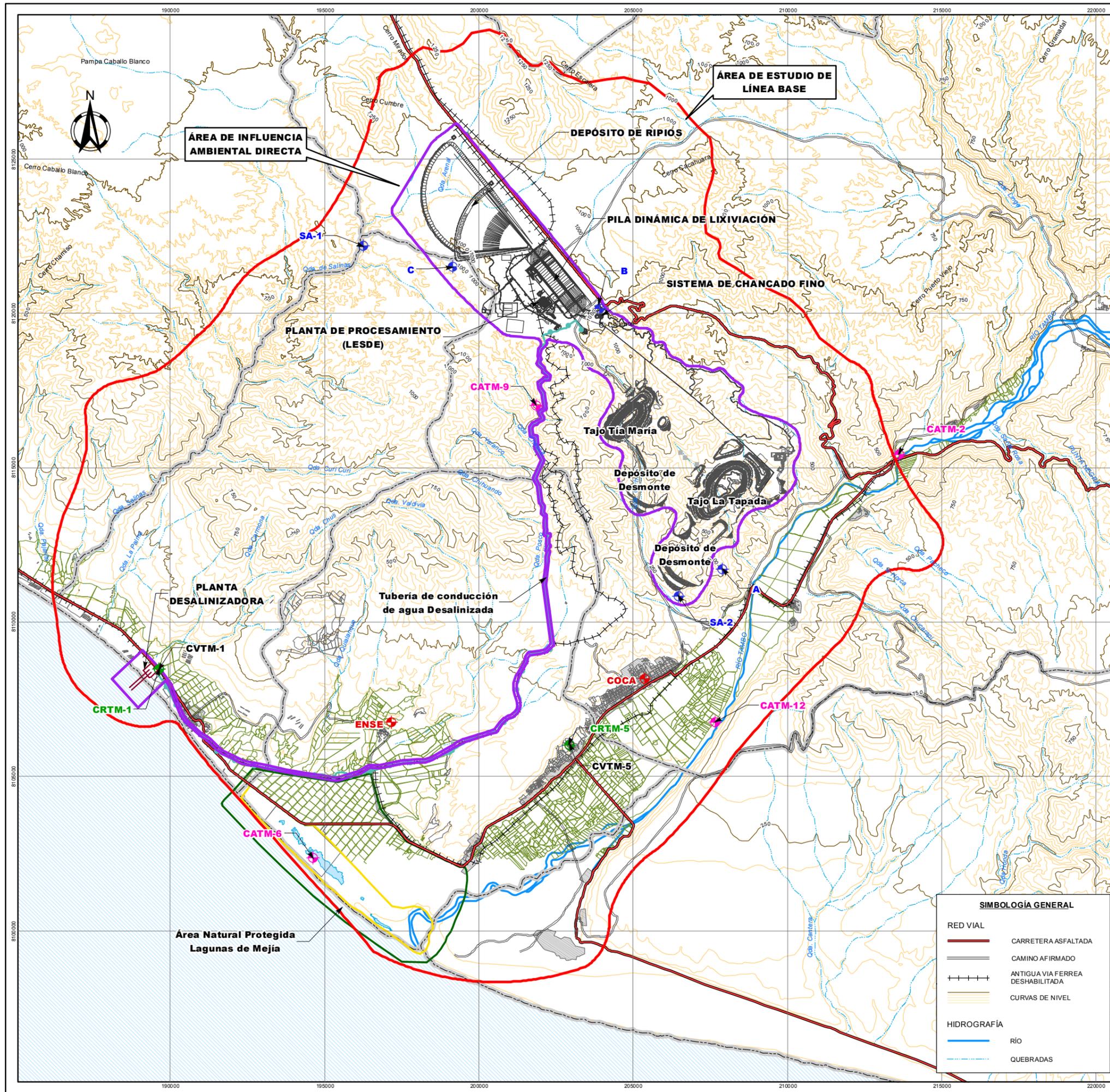
NOTA:
 Proyección: Transversal Mercator
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19SWGS 1984
 Base Topográfica: I.G.N.



| | | | | | |
|--|-------------|---------|-------------|------------------|----------------------|
| REV. | DESCRIPCIÓN | DIS. | DIB. | APR. | FECHA |
| SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION | | | | | |
| NOMBRE DEL PROYECTO: | | | | | |
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO TIA MARIA | | | | | |
| TÍTULO: | | | | | |
| PUNTOS DE MUESTREO DE VIBRACIÓN | | | | | |
| Diseño: | J. R. M. | Aprobó: | M. D. L. T. | File: | MM020-2012-MA-04.mxd |
| Dibujó: | H. S. M. | Escala: | INDICADA | Nº Plano: | |
| Revisó: | M. D. L. T. | Fecha: | ago. 2013 | MM020-2012-MA-04 | Rev. M. D. L. T. |



Certificación ISO 9001:2008



| ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE CUADRO DE COORDENADAS | | | | |
|--|-----------|---------|--------------------|---|
| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD (m.s.n.m.) | DESCRIPCIÓN |
| ENSE | 8 106 751 | 197 179 | 43 | Pertenece al Distrito de Mejía, está ubicada en los aires de un inmueble de la ensenada Mz P, Lote 4. |
| COCA | 8 108 155 | 205 389 | 74 | Los aires de un inmueble situado en la Mz 2, Lote 6, en medio de la zona urbana Av Libertad. |

| ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO CUADRO DE COORDENADAS | | | | |
|---|---------|--------|--------------------|---|
| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD (m.s.n.m.) | DESCRIPCIÓN |
| CRTM-1 | 8108466 | 189633 | 9 | Paradero Km14, carretera Mejía Mollendo |
| CRTM-5 | 8106028 | 202945 | 66 | Fundos Alto San María |

| ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE VIBRACIONES CUADRO DE COORDENADAS | | | | |
|---|---------|--------|--------------------|---|
| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD (m.s.n.m.) | DESCRIPCIÓN |
| CVTM-1 | 8108466 | 189633 | 9 | Paradero Km14, carretera Mejía Mollendo |
| CVTM-5 | 8106028 | 202945 | 66 | Fundos Alto San María |

| ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL CUADRO DE COORDENADAS | | | | |
|--|---------|--------|--------------------|--|
| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD (m.s.n.m.) | DESCRIPCIÓN |
| CATM-2 | 8115444 | 213636 | 107 | A 200 m aguas arriba del puente Santa Rosa en el curso del Río Tambo. |
| CATM-12 | 8106756 | 207677 | 64 | Aguas abajo del Río Tambo entrada al distrito de Cocachacra. |
| CATM-6 | 8102351 | 194633 | 1 | A 1200 m de la orilla del mar, Santuario Nacional de lagunas de Mejía - Laguna Iberia. |
| CATM-9 | 8117032 | 201862 | 723 | Quebrada Rosa María. |

| ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA CUADRO DE COORDENADAS | | | | |
|--|---------|--------|--------------------|--|
| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD (m.s.n.m.) | DESCRIPCIÓN |
| SA-1 | 8122182 | 196254 | 790 | Quebrada Salinas |
| SA-2 | 8110851 | 206481 | 150 | Área de desmonte La Tapada. Quebrada cachuyo |
| A | 8111708 | 207804 | 513 | Al oeste del depósito de desmonte La Tapada. |
| B | 8120156 | 803929 | 1015 | Al sureste de la Pila de Lixiviación. |
| C | 8121506 | 199166 | 1003 | Al suroeste del depósito de rípios. |

NOTA:
 Proyección: Transversal Mercator
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S WGS 1984
 Base Topográfica: I.G.N.



| SIMBOLOGÍA GENERAL | |
|--------------------|----------------------------------|
| RED VIAL | |
| | CARRETERA ASFALTADA |
| | CAMINO AFIRMADO |
| | ANTIGUA VIA FERREA DESHABILITADA |
| | CURVAS DE NIVEL |
| HIDROGRAFÍA | |
| | RÍO |
| | QUEBRADAS |

| REV. | DESCRIPCIÓN | DIS. | DIB. | APR. | FECHA |
|------|-------------|------|------|------|-------|
| | | | | | |

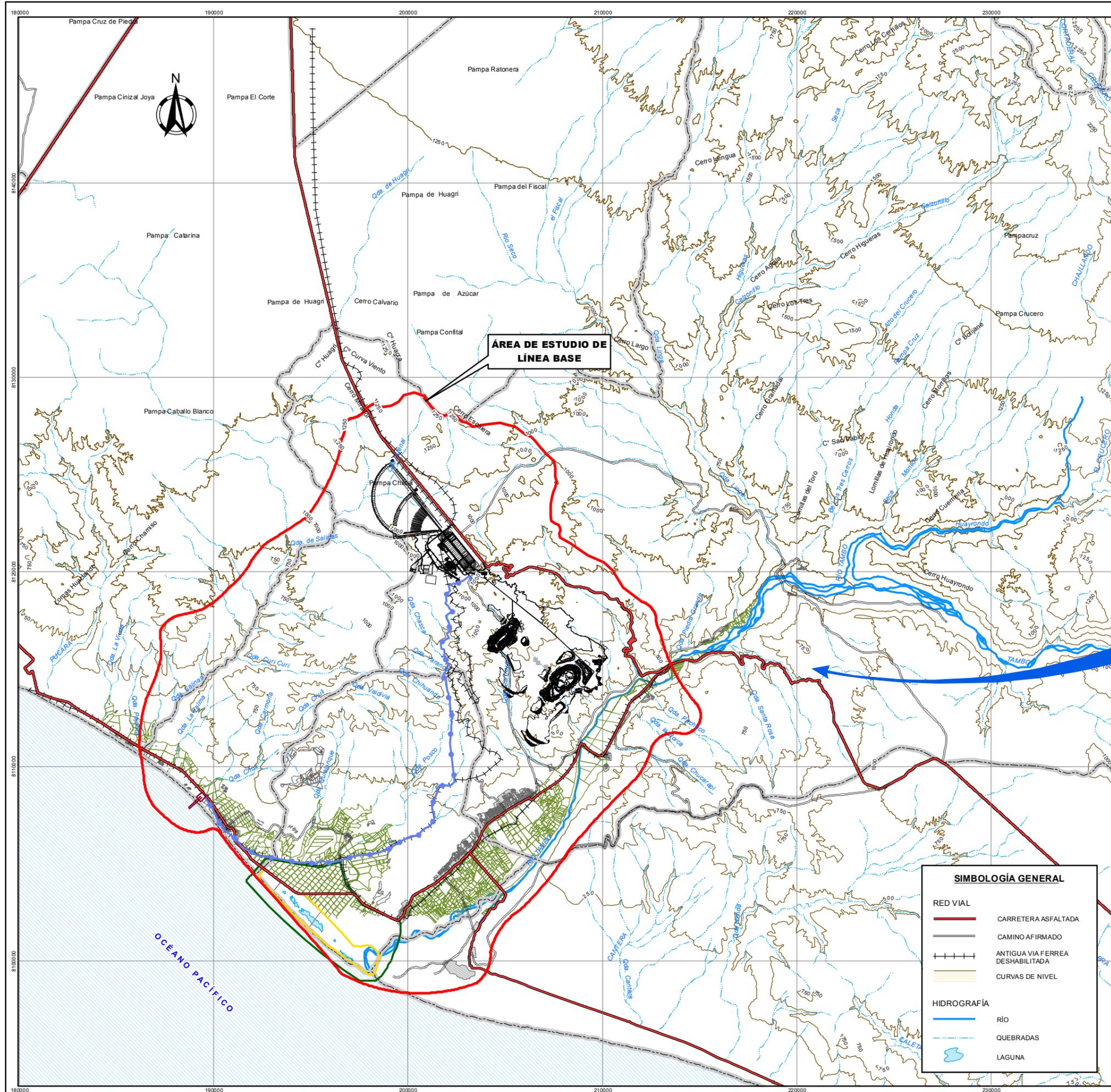
SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION

NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO TIA MARIA

| TÍTULO ESTACIONES DE MONITOREO PARA EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | | |
|--|-------------|---------|-------------|-----------|----------------------|
| Diseño: | J. R. M. | Aprobó: | M. D. L. T. | Fecha: | MM020-2012-MA-14.mxd |
| Dibujo: | H. S. M. | Escala: | INDICADA | Nº Plano: | MM020-2012-MA-14 |
| Revisó: | M. D. L. T. | Fecha: | oct. 2013 | Rev.: | M. D. L. T. |



PLOT DATE : miércoles, 30 de octubre de 2013 10:20:18 a.m.
 BY : Hara S. M.
 PATH : Z:\DIBUJO\PROYECTO\BEA TIA MARIA\MM020-2012\PLANOS OCTUBRE 2012\MA-14.mxd



ÁREA DE ESTUDIO DE LÍNEA BASE

| SIMBOLOGÍA GENERAL | |
|--------------------|----------------------------------|
| | CARRETERA ASFALTADA |
| | CAMINO AFIRMADO |
| | ANTIGUA VIA FERREA DESHABILITADA |
| | CURVAS DE NIVEL |
| HIDROGRAFÍA | |
| | RÍO |
| | QUEBRADAS |
| | LAGUNA |



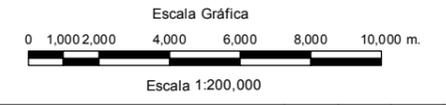
UBICACIÓN DEL PROYECTO



UBICACIÓN DEL PROYECTO

DEPARTAMENTO: AREQUIPA
 PROVINCIA: ISLAY
 DISTRITO: COCACACHACA

NOTA:
 Proyección: Transversal Mercator
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S WGS 1984
 Base Topográfica: I.G.N.



| REV. | DESCRIPCIÓN | DIS. | DIB. | APR. | FECHA |
|------|-------------|------|------|------|-------|
| | | | | | |

SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION

NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO TIA MARIA

TÍTULO:
UBICACIÓN POLÍTICA Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

| | | | | | | | |
|---------|-------------|---------|-------------|-----------|----------------------|-------|--|
| Diseño: | J. R. M. | Aprobó: | M. D. L. T. | File: | MM020-2012-PG-01.mxd | Rev.: | |
| Dibujo: | H. S. M. | Escala: | INDICADA | Nº Plano: | MM020-2012-PG-01 | | |
| Revisó: | M. D. L. T. | Fecha: | oct. 2013 | | | | |



PLOT DATE : martes, 29 de octubre de 2013 10:17:05 a.m.
 BY : Hns.S.ias
 PATH : Z:\DIBUJOPROYECTOS\EA TIA MARIA\MM020-2012\PLANOS OCTUBRE\MM020-2012-PG-01.mxd