SNC·LAVALIN

LAS BAMBAS

SECCIÓN 1

Resumen Ejecutivo de la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Las Bambas

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

ACCESO A LA INFORMACIÓN Y PRESENTACIÓN DE OBSERVACIONES O SUGERENCIAS

Las personas interesadas en revisar el contenido completo de la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Las Bambas (en adelante Tercera MEIA Las Bambas), así como elaborar y presentar observaciones o sugerencias pueden dirigirse a:

Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) Apurímac Dirección: Jr. Arequipa N° 122, Abancay Horario: Lunes a Viernes de 8:00 am a 13:00 pm y de 2:00 pm a 5:00 pm
Gobierno Regional de Apurímac Dirección: Jr. Puno N° 107, Abancay Horario: Lunes a Viernes de 8:00 am a 13:00 pm y de 2:00 pm a 5:00 pm
Municipalidad Provincial de Cotabambas / Distrital de Tambobamba Dirección: Calle Vigil s/n - Plaza de Armas, Tambobamba Horario: Lunes a Viernes de 08:00 am a 4:00 pm
Municipalidad Provincial de Grau Dirección: Av. Grau s/n Cercado (Centro Cívico), Chuquibambilla Horario: Lunes a Viernes de 08:00 am a 3:00 pm Sábados de 08:00 am a 12:00 pm
Municipalidad Distrital de Challhuahuacho Dirección: Plaza de Armas S/N, Challhuahuacho Horario: Lunes a Viernes de 08:00 am a 4:00 pm
Municipalidad Distrital de Coyllurqui Dirección: Plaza de Armas - Coyllurqui - Cotabambas – Apurímac Horario: Lunes a Viernes de 08:00 a 4:30 pm
Municipalidad Distrital de Progreso Dirección: Plaza de Armas s/n, Progreso. Horario: Lunes a Viernes de 08:00 a 4:30 pm
Comunidad Campesina Fuerabamba Dirección: Plaza de Armas s/n, Nuevo Fuerabamba

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Pumamarca Dirección: Comunidad campesina Pumamarca s/n, distrito Tambobamba. Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Huancuire Dirección: Local comunal s/n, Huancuire, distrito Coyllurqui. Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad
Comunidad Campesina Pamputa Dirección: Local s/n, Pamputa, distrito Coyllurqui. Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Cconccacca Dirección: Local comunal s/n, Cconccacca, distrito Progreso Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Chicñahui Dirección: Local comunal s/n, Chicñahui, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Ccahuapirhua Dirección: Local comunal s/n, Ccahuapirhua, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Huanacopampa Dirección: Local de coordinación comunal, CP Huanacopampa, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Ccasa Dirección: Local comunal s/n, Ccasa, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Chuycuni Dirección: Local comunal s/n, Chuycuni, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Comunidad Campesina Carmen Alto de Challhuahuacho Dirección: Av. Sulfubamba Nro. s/n, CP Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Manuel Seoane Corrales Dirección: Local comunal s/n, Manuel Seoane, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Choquecca-Antio Dirección: Local comunal s/n, sector Choquecca, distrito Tambobamba Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Quehuira Dirección: Local comunal s/n, Quehuira, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Chumille Dirección: Local comunal s/n, Chumille centro, distrito Tambobamba Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Comunidad Campesina Sacsahuillca Dirección: Local comunal s/n, Sacsahuillca, distrito Challhuahuacho Coordinar horario de atención con la Junta Directiva de la Comunidad.
Oficina de Información Permanente Challhuahuacho (Willana Wasi) Dirección: Barrio Santiago. Calle 18 de Noviembre B-2 Lunes a Viernes de 08:30am a 12:45pm / 14:00h a 16:30h.
Oficina de Información Permanente Tambobamba (Willa Wasi) Plaza Armas Palccaro S/N Lunes a Domingo 08:00am a 12:00pm / 14:00h a 18:00h
Oficina de Información Permanente Abancay Jr. Huancavelica 722 – Abancay Lunes a Viernes 8:00 am a 6:00 pm.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.0 RESUMEN EJECUTIVO DE LA TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA UNIDAD MINERA LAS BAMBAS

1.1 Introducción

El presente Resumen Ejecutivo de la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Las Bambas (en adelante Tercera MEIA Las Bambas) describe los resultados del proceso de evaluación de los impactos ambientales y sociales en cumplimiento a los requerimientos establecidos por el Decreto Supremo N° 040-2014-EM Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero.

El objetivo de la Tercera MEIA es identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales del Proyecto para determinar las estrategias de manejo ambiental que correspondan. Este estudio se presenta ante el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (en adelante, SENACE), entidad responsable de la evaluación del presente documento.

La Tercera MEIA ha sido desarrollada de acuerdo con los Términos de Referencia Comunes aprobados mediante Resolución Directoral N° 116-2015-MEM/DM del 11 de marzo 2015.

Las Bambas, ubicada en el distrito de entre los distritos de Challhuahuacho, Tambobamba y Coyllurqui, provincia de Cotabambas, y el distrito de Progreso, provincia de Grau, en el departamento de Apurímac, en los Andes de la zona centro-sur de Perú, entre las cuencas de los ríos Vilcabamba y Santo Tomás, específicamente en las subcuencas Ferrobamba, Pamputa, Pumamarca y Cuenca Record, a una altitud que varía entre los 3,800 msnm y 4,600 msnm.

La presente Tercera MEIA, en términos generales consiste en la actualización del plan de minado, optimizaciones en el circuito de molibdeno para llegar a la producción comprometida, desarrollo de perforaciones, así como implementación de componentes auxiliares (cancha de nitratos, almacén de neumáticos, testigos, reactivos y contingencias, grupos electrógenos, de material orgánico, garita sur y oficinas, entre otros), así como el cambio de uso de campamentos y un área para uso de estacionamiento.

Esta Tercera MEIA ha sido elaborada por los profesionales que conforman la empresa consultora SNC-Lavalin Perú S.A. (en adelante, SNC-Lavalin) la cual se encuentra registrada para la elaboración de estudios de impacto ambiental (EIA) de acuerdo a la Resolución Directoral No. 369-2017-SENACE/DRA.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3

VICTORIA FLORES GRANDEZ
INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
Reg CIP Nº 84064

LEYENDA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)

MAPA DE UBICACIÓN

SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DEPARTAMENTAL
- CAPITAL PROVINCIAL
- CAPITALES
- RED HIDROGRÁFICA
- LAGUNA
- VÍA ASFALTADA
- VÍA AFIRMADA
- LÍMITE DEPARTAMENTAL

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2017)

Sistema de Coordenadas: GCS WGS 1984. . Datum: WGS 1984

ESCALA 1:1 800 000 0 10 20 40 60 80 Km

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

UBICACIÓN DEL PROYECTO

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO: 15474		REVISIÓN: REV. 1	
GIS	R.C.R.	NOV. 2017	N° 1-1
RESPONSABLE	V.P.F.	NOV. 2017	
APROBACIÓN	V.P.F.	NOV. 2017	

Usuario: CHAVR2
28/11/2017 - 04:21 p.m.

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\3_1_Descripcion_Proyecto\1_1_Ubicacion_UM_LasBambas_1800k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\1_ResumenEjecutivo\1_1_Ubicacion_UM_LasBambas_1800k_A3L.mxd

1.2 Descripción del Proyecto

1.2.1 Antecedentes

1.2.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del proyecto es Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Las Bambas (en adelante U.M. Las Bambas)

1.2.1.2 Identificación legal y administrativa

Minera Las Bambas S.A. (en adelante Las Bambas) es el titular de la U.M. Las Bambas. En la Tabla 1-1 se presentan los datos de identificación del titular minero y del representante legal.

Tabla 1-1: Identificación del titular

Datos	Descripción
Razón Social	Minera Las Bambas S.A.
Número de RUC	20538428524
Dirección	Av. El Derby 055, Edificio Cronos, Torre 3, Piso 9, Surco, Lima, Perú
Teléfono	+511 418-4444
Página Web	www.lasbambas.com
Correo Electrónico	contacto@mmg.com
Representante legal/apoderado	Gonzalo García Muñoz Najar
DNI del representante legal/apoderado	10804503
Superintendente de Medio Ambiente	Giovanna Huaney Huarcayo

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

1.2.1.3 Instrumentos de gestión aprobados para la etapa de explotación

La operación de la U.M. Las Bambas involucra la explotación de los yacimientos de Ferrobamba, Chalcobamba y Sulfobamba los cuales están ubicados en la franja de depósitos de Cu (Mo-Au) de tipo skarn controlados por el batolito de Andahuaylas-Yauri del Eoceno-Oligoceno. Las instalaciones de procesamiento comprenden las etapas de chancado, molienda, flotación, remolienda, espesamiento, filtración y secado, a una tasa de procesamiento autorizada a 140,000 t/d, generando Cu-Mo como producto concentrado, con una ley de cobre aproximada del 35% de Cu.

En la Tabla 1-2 se detallan los instrumentos de gestión aprobados para la etapa de explotación.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-2: Instrumentos de gestión aprobados

Instrumento de gestión aprobado	N° Resolución de aprobación	Fecha de aprobación
EIA de la U.M. Las Bambas	R.D. N° 073-2011-MEM/AAM	07 de marzo de 2011
Primera Modificación del EIA (Primera MEIA)	R.D. N° 305-2013-MEM-AAM	14 de agosto de 2013
Informe Técnico Sustentatorio (Primer ITS)	R.D. N° 319-2013-MEM-AAM	17 de septiembre de 2013
Informe Técnico Sustentatorio (Segundo ITS)	R.D. N° 078-2014-MEM-DGAAM	13 de febrero de 2014
Segunda Modificación del EIA del Proyecto Minero Las Bambas	R.D. N° 599-2014-EM-DGAAM	17 de noviembre de 2014
Informe Técnico Sustentatorio (Tercer ITS)	R.D. N° 113-2015-MEM-DGAAM	26 de febrero de 2015
Informe Técnico Sustentatorio (Cuarto ITS)	R.D. N° 177-2016-MEM-DGAAM	01 de junio de 2016
Memoria Técnica Detallada del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Negras	R.D. N° 084-2017-MEM/DGAAM	16 de marzo de 2017
Informe Técnico Sustentatorio	R.D. N° 219-2017-SENACE/DCA	15 de agosto de 2017

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

Por otro lado, se precisa que el 07 de marzo de 2012, se presentó el Plan de cierre de la U.M. Las Bambas de conformidad con el artículo N°3 de la R.D. N° 073-2011-MEM/AAM, el cual fue aprobado mediante R.D. N° 187-2013-MEM-AAM del 11 de junio de 2013. Posteriormente, Las Bambas presentó la Actualización del Plan de Cierre de la U.M. Las Bambas, la cual fue aprobada por R.D. N° 288-2016/MEM-DGAAM del 28 de setiembre de 2016.

1.2.2 Marco legal

La ley peruana establece que los proyectos de inversión pública o privada que vayan a ejecutarse en el territorio nacional y que tienen el potencial de causar impactos ambientales o sociales negativos significativos, requieren la previa realización de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y la consiguiente aprobación del mismo, por la autoridad ambiental competente. Esta exigencia se extiende a las modificaciones, ampliaciones o diversificación de los proyectos aprobados. La autoridad competente y responsable para la revisión y aprobación de la presente Tercera MEIA Las Bambas, será el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), creado mediante la Ley No. 29968 del 10 de diciembre del año 2012.

En la Tabla 1-3 se presenta un resumen de la normatividad ambiental aplicable al Proyecto y los respectivos entes reguladores.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-3: Resumen de normatividad ambiental aplicable a la Tercera MEIA Las Bambas

Ámbito	Ente regulador
Constitución Política del Perú (1993)	Estado peruano
Política Nacional del Ambiente (Decreto Supremo No. 012-2009-MINAM)	MINAM y otras autoridades
Ley General del Ambiente (Ley No. 28611) y modificatorias	Varias Autoridades
Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley No. 26821)	Varias Autoridades
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA (Ley No. 27446) y su Reglamento (Decreto Supremo No. 019-2009-MINAM)	MINAM
Ley de Creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las inversiones sostenibles – SENACE (Ley No. 29968) y Cronograma de implementación (Decreto Supremo No. 003-2013-MINAM)	MINAM
Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA (Decreto Supremo No. 011-2013-MINAM) y sus modificatorias (Decreto Supremo No. 005-2015-MINAM y Decreto Supremo No. 015-2016-MINAM).	MINAM
Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (Decreto Supremo No. 014-92-EM)	MINEM
Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero (Decreto Supremo No 040-2014-EM).	MINEM
Decreto Supremo No. 040-2014-EM (Resolución Ministerial No. 116-2015-MEM/DM)	MINEM
Texto Único Ordenado de la Ley No. 27806 de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Decreto Supremo No. 043-2003-PCM) y su Reglamento (Decreto Supremo No. 072-2003-PCM)	Varias autoridades
Reglamento de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero (Decreto Supremo No. 028-2008-EM) y normas que Regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (Resolución Ministerial No.304-2008-MEM/DM).	MINEM
Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales (Decreto Supremo No. 002-2009-MINAM)	Varias autoridades

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.2.3 Propiedad superficial

1.2.3.1 Predio Fuerabamba

Las Bambas es propietaria del predio donde se encuentran emplazados los componentes mineros para la explotación del yacimiento Ferrobamba y la Concesión de Beneficio (en adelante predio Fuerabamba).

El proceso de transferencia del predio Fuerabamba que efectuó la Comunidad Campesina de Fuerabamba a favor de Las Bambas, se desarrolló de la siguiente manera:

- Mediante Asamblea General Extraordinaria de fecha 22 y 23 de enero de 2010, la Comunidad Campesina de Fuerabamba (en adelante, la Comunidad) aprobó por unanimidad, con el quórum y mayoría requeridos por ley, el reasentamiento de la Comunidad incluyendo los acuerdos contenidos en el denominado "Compendio de Acuerdos de Negociación de Reasentamiento entre el Comité Central de Negociación de la Comunidad de Fuerabamba y los representantes del Proyecto Minero Las Bambas".

- Adicionalmente, la Comunidad acordó la permuta de 4,774.375 ha de su propiedad, por 8,700 ha de propiedad de Xstrata Tintaya.

- Luego, en Asamblea General Extraordinaria de la Comunidad de fecha 13 de octubre de 2011, se modificó, la permuta acordada el 22 y 23 de enero de 2010, en la cual se estableció que el predio Fuerabamba a ser transferido por la Comunidad a favor de Xtrata Tintaya para el Proyecto Las Bambas ya no se compensaría íntegramente con el terreno de reposición comprometido inicialmente, sino se compensaría a cada comunero afectado con el reasentamiento según su condición en la comunidad y de acuerdo al listado de comuneros calificados, una parte con dinero y la otra parte con la entrega de terrenos cuyas áreas en total ascienden aproximadamente a 4,262,254.19 ha.

- Finalmente, como consecuencia de lo anterior, el predio Fuerabamba fue hasta el 23 de noviembre de 2011 de la Comunidad, fecha en la que, se firma la Escritura Pública de Permuta, por medio de la cual la Comunidad transfiere a favor de Xstrata Las Bambas S.A. (antes denominada Las Bambas Mining Company S.A. y actualmente Minera Las Bambas S.A.), la propiedad del predio Fuerabamba, tal como se aprecia en el asiento C00004 de la Partida Electrónica N° 020331671 del Registro de Predios de Abancay.

1.2.3.2 Predio Chalcobamba

Las Bambas es propietaria a su vez del predio donde se encontrarán emplazados los componentes del proceso de explotación del yacimiento Chalcobamba.

El proceso de transferencia del predio Chalcobamba que efectuó la Comunidad Campesina de Huancuire a favor de Minera Las Bambas S.A., se desarrolló de la siguiente manera:

- Mediante Escritura Pública de fecha 28 de enero de 2013, suscrita por ante la Notaria de Cusco Dra. Rodzana Negrón Peralta, como administradora de los archivos notariales de la Notaria Antonieta Ocampo Delahaza por licencia, se protocolizó el contrato de Compraventa de Acciones y Derechos celebrado por

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Xstrata Las Bambas S.A. (actualmente Minera Las Bambas S.A.) y la Comunidad Campesina de Huancuire, por el cual Las Bambas adquirió el 46.8% de las acciones y derechos (equivalente a 1,900 ha) del predio inscrito en la Partida Electrónica N° 03016179 del Registro de Predios de Abancay, ubicado en el distrito de Coyllurqui, de propiedad de la indicada comunidad.

- Luego, mediante Escritura Pública de Aclaración de Compraventa de Acciones y Derechos de fecha 06 de mayo de 2013, suscrita ante la Notaria de Cusco Antonieta Ocampo Delahaza, ambas partes acordaron modificar el contenido de la Escritura Pública de fecha 28 de enero de 2013, referida en el párrafo anterior, en lo concerniente al plano y memoria descriptiva del área de 1,900 ha. que representa el 46.8%. A continuación, mediante Escritura Pública de División y Partición de fecha 28 de enero de 2013, suscrita ante la Notaria de Cusco Dra. Rodzana Negrón Peralta, como administradora de los archivos notariales de la Notaria Antonieta Ocampo Delahaza por licencia, Xtrata Las Bambas S.A. y la Comunidad Campesina de Huancuire acordaron llevar a cabo la división y partición del predio.

- Como consecuencia de la presentación de la Escritura Pública de Compraventa de Acciones y Derechos, su Aclaratoria y la Escritura Pública de División y Partición ante la Oficina Registral de Abancay, ha quedado registralmente inscrito el derecho de propiedad de Xtrata Las Bambas S.A (actualmente Minera Las Bambas S.A. sobre el predio de 1,900 ha, tal como se aprecia en el asiento en la Partida Electrónica N° 11043057 del Registro de Predios de Abancay donde consta la independización del predio y la inscripción registral del derecho de propiedad de Minera Las Bambas S.A. sobre el mismo.

- Adicionalmente, Las Bambas S.A. adquirió los terrenos superficiales en la zona donde se ubica la bocatoma Challhuahuacho y la línea de impulsión de agua hacia la planta concentradora, dichos terrenos fueron comprados a las comunidades Manuel Seoane Corrales, Carmen Alto y Quehuira.

1.2.4 Áreas Naturales Protegidas

El área de la U.M. Las Bambas se ubica en una región de alto valor para la biodiversidad; sin embargo, ninguna de las numerosas Áreas Naturales Protegidas (ANP) se encuentran dentro del área de mina, siendo la más cercana el Área de Importancia para Aves (IBA) Runtacocha-Morococha, ubicada a 31.2 km de distancia.

1.2.5 Objetivo del Proyecto

El Proyecto propuesto en la Tercera MEIA tiene como objetivos, los siguientes:

- Evaluar los impactos ambientales y sociales de manera conjunta, es decir, se evaluarán los impactos generados por los instrumentos de gestión ambiental aprobados y las modificaciones propuestas en la presente Tercera MEIA.

- Determinar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos negativos, con la finalidad de prevenir, mitigar o minimizar la alteración de los recursos del entorno, tales como: el agua, aire, sedimentos, suelos, biodiversidad terrestre y vida acuática.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.2.6 Área efectiva del Proyecto

El área efectiva de la U.M. Las Bambas involucra las áreas con actividad minera y la de uso minero[1] y y fue definida en la Segunda MEIA y actualizada en el Tercer ITS aprobado por R.D. N° 219-2017-SENACE/DCA.

El área efectiva aprobada para la U.M. Las Bambas se encuentra conformada por un (01) área de actividad minera (de 26 vértices) y tres (03) áreas de uso minero: Zona 01, Zona 02 y Zona 03 (de 37, 04 y 04 vértices, respectivamente), las cuales se muestran en el Mapa 1-2 se muestran los vértices del área efectiva.

Los polígonos de las áreas de actividad y uso minero aprobadas se presentan en el Mapa 1-2.

[1] De acuerdo a la Resolución Ministerial N° 209-2010-MEM-DM.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

MODIFICACIONES Y/O AMPLIACIONES APROBADAS		
PRIMERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
N°	COMPONENTES	
1*	Presa Challhuahuacho	Bocatoma Challhuahuacho
2*		Enrocados
3*		Embalses
4*		Presa
PRIMER EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO		
N°	COMPONENTES	
1	Taller de camiones	
2	Polvorín	
3	Cancha de nitratos	
4	Estaciones de combustible:	Estación de combustible de chancado primario
5		Estación de combustible en el taller de camiones
6	Planta de concreto	Planta de concreto N°1
7		Planta de concreto N°2
8	Almacén de reactivos	
9	Planta de molibdeno	
10	Planta de filtros	
11	Campamentos:	Campamento Pumamarca
12		Campamento Construcción y Operación
13		Campamento de instalaciones de servicio
14	Piscina de acumulación de agua	5000 m³
15		4000 m³
16	Canteras	Cantera Chuspiri
17		Cantera Planta Concentradora
18	Almacenamiento concentrado de molibdeno, concentrado de cobre y balanza	
19	Línea de impulsión de agua	
20	DME y DMO	N°1 al N° 23
SEGUNDO EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO		
21	Planta concentradora	PTAR
22		PTAP
23		Laboratorio químico - Metalúrgico
24	Poza de lodos	
25	Áreas administrativas	
26	Pila de mineral de baja ley	

SEGUNDA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
N°	COMPONENTES	
27	Poza de sedimentación intermedia	
28	Poza de clarificación final	
29	Helipuertos	N° 1 - XP
30		N° 2 - MCC
31		N° 3
32	Polígono de ubicación de pozos del tajo Ferrobamba y pozos de producción	
33	Caminos mineros - Accesos pioneros	
34	Canales perimetrales	Canal coronación botadero Ferrobamba
35		Canal de coronación tajo Ferrobamba
36	Oficinas administrativas	Plataforma 1 al 4
A	DME / DMO	
B	Canteras	

TERCER EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO	
N°	COMPONENTES
37	Ampliación de almacén de concentrado de Cu, cap 47000 t
38	Sistema de colección de filtraciones de la presa de relaves
CUARTO EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO	
N°	COMPONENTES
39	Pila de mineral de baja ley
40	Plataformas y sondajes
41	Módulos de almacén y oficina
42	Plataforma geotécnica

QUINTO EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO				
N°	COMPONENTES			
43	Pila de minerales de baja Ley a 2.0 Mt			
44	Planta concentradora (Modificación de componentes)			
45	Canal de desviación Ferrobamba (Tramo T6)			
46	Camino minero al botadero	46a	Componentes auxiliares	Taller de mantenimiento
		46b		Campamento de oficinas para contratista civil
47	Línea de transmisión eléctrica 33 kV	47a	Componentes auxiliares	Campamento de oficinas para contratista eléctrico
48	Planta de concreto			

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
N°	COMPONENTES	
49	Modificación del plan de minado	Tajo Ferrobamba (actualización del plan de minado)
50		Botadero de desmonte Ferrobamba
51a		Pila de mineral de baja ley
51b		Pila de mineral de baja ley (botadero)
52	Planta concentradora (circuito de molibdeno)	
53a	Perforaciones	Para confirmación de recursos y estudios
53b		Geotécnicas
53c		Condenatorias
53d		Hidrogeológicas
53e		Para confirmación de recursos y estudios (Ferrobamba)
54a	Almacenamiento de repuestos y materiales	Nitratos
54b		Neumáticos
54c		Almacén de testigos N°6 - Geología
54d		Almacén de testigos N°7
55a	Accesos	Acceso de Chalcobamba a Ferrobamba
55b		Vía de acceso a cancha de nitratos
56	Grupos electrógenos	
57a	Campamento (Uso temporal)	Charcacocha
57b		XP
58	Almacén de concentrado de contingencia	
59a	DMO	Chuspiri
59b		Ferro 1
59c		Ferro 2
59d		Ferro 3
59e		Ferro 4
60	Oficinas para perforaciones	
61	Garita sur manantiales y acceso	
62	Estacionamiento de camiones	
63	Cancha de volatilización	
64	Caseta de monitoreo geotécnico 3	
65	Ampliación de la capacidad de almacenamiento del almacén de concentrado permanente de 47000 t a 65 000 t (sin incremento de área aprobada)	

VERTICES DE ACTIVIDAD MINERA		
Vértice	Coordenadas UTM Zona 18S - Datum WGS 84	
	Este	Norte
1	794885	8441486
2	794993	8439444
3	794753	8439122
4	795488	8438413
5	795296	8438176
6	794595	8438868
7	793772	8439279
8	793623	8439271
9	793483	8439297
10	793370	8439253
11	792658	8438083
12	787092	8439546
13	783519	8443509
14	783196	8443542
15	782570	8442744
16	781174	8441891
17	779735	8442827
18	779529	8444544
19	780434	8445878
20	784322	8444902
21	785064	8446530
22	787110	8446690
23	788780	8445212
24	790530	8444679
25	791652	8445150
26	793038	8444242

VERTICES DE USO MINERO Zona 01		
Vértice	Coordenadas UTM Zona 18S - Datum WGS 84	
	Este	Norte
1	792658	8438083
2	793370	8439253
3	793483	8439297
4	793623	8439271
5	793772	8439279
6	794595	8438868
7	795296	8438176
8	795488	8438413
9	794753	8439122
10	794993	8439444
11	794885	8441486
12	797142	8438117
13	798969	8439936
14	799707	8440552
15	800266	8440089
16	799326	8439191
17	798750	8438980
18	798469	8438556
19	797733	8438291
20	797255	8437944
21	797031	8437888
22	796863	8437767
23	796622	8437646
24	796375	8437489
25	795546	8437628
26	795115	8436902
27	794279	8436879
28	793721	8436686
29	793084	8436390
30	792597	8435952
31	791916	8435877
32	791901	8436154
33	792264	8436154
34	792973	8436682
35	793655	8437009
36	794467	8437249
37	794707	8437544

VERTICES DE USO MINERO Zona 02		
Vértice	Coordenadas UTM Zona 18S - Datum WGS 84	
	Este	Norte
1	787374	8434761
2	790111	8435499
3	790220	8435147
4	787460	8434402

VERTICES DE USO MINERO Zona 03		
Vértice	Coordenadas UTM Zona 18S - Datum WGS 84	
	Este	Norte
1	800367	8441572
2	800019	8441462
3	799857	8441926
4	800219	8441962

SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VIAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES MEIA3
- PERFORACIÓN CONDENATORIA
- PERFORACIÓN GEOTÉCNICA
- PERFORACIÓN HIDROGEOLÓGICA
- PERFORACIÓN PARA CONFIRMACIÓN DE RECURSOS Y ESTUDIOS
- PERFORACIÓN PARA CONFIRMACIÓN DE RECURSOS Y ESTUDIOS (FERROBAMBA)
- GRUPO ELECTRÓGENO

VICTORIA FLORES GRANDEZ
INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP Nº 84064

ESCALA 1:25 000 — 0 250 500 1 000 1 500 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.

LAS BAMBAS
SNC·LAVALIN

CLIENTE: MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ÁREAS DE ACTIVIDAD Y USO MINERO

CÓDIGO DE PROYECTO:			REVISIÓN:
15474			REV. 1
GIS	R.C.R.	NOV. 2017	N° 1-2
RESPONSABLE	V.P.F.	NOV. 2017	
APROBACIÓN	V.P.F.	NOV. 2017	

1.2.7 Área de influencia ambiental (AIA)

A continuación, se describen los criterios específicos utilizados para definir las áreas de influencia ambiental directa (AIAD) e indirecta (AIAI).

1.2.7.1 Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)

El AIAD fue establecido según los siguientes criterios:

- Áreas que pudieran ser afectadas en forma directa por el desarrollo de actividades (en cada etapa: construcción, operación y cierre de las instalaciones a ser modificadas o incluidas en la U.M.); y
- Aquellas áreas potencialmente afectadas por la huella de la U.M. y los principales efectos por emisiones, polvo, ruido y vibraciones.

Bajo estos criterios ambientales, el AIAD fue delimitada bajo los siguientes criterios:

- 1 km de amortiguamiento alrededor de la huella de la U.M., que es donde se propone ubicar las instalaciones nuevas y/o modificadas;
- 100 m de amortiguamiento alrededor del aeródromo y las canteras; y
- 100 m de amortiguamiento alrededor de la bocatoma Challhuahuacho y la ruta que la conecta a mina.

1.2.7.2 Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)

El AIAI fue definido siguiendo los siguientes criterios y es la misma considerada para la Segunda MEIA:

- Áreas con potencial afectación por impactos indirectos de la Segunda MEIA a la U.M. en un contexto regional y ecológico; y
- Áreas con potencial impactos indirectos por la descarga del efluente. De manera conservadora se incluyó las cuencas de los ríos Récord y Challhuahuacho, aguas abajo del punto de descarga.

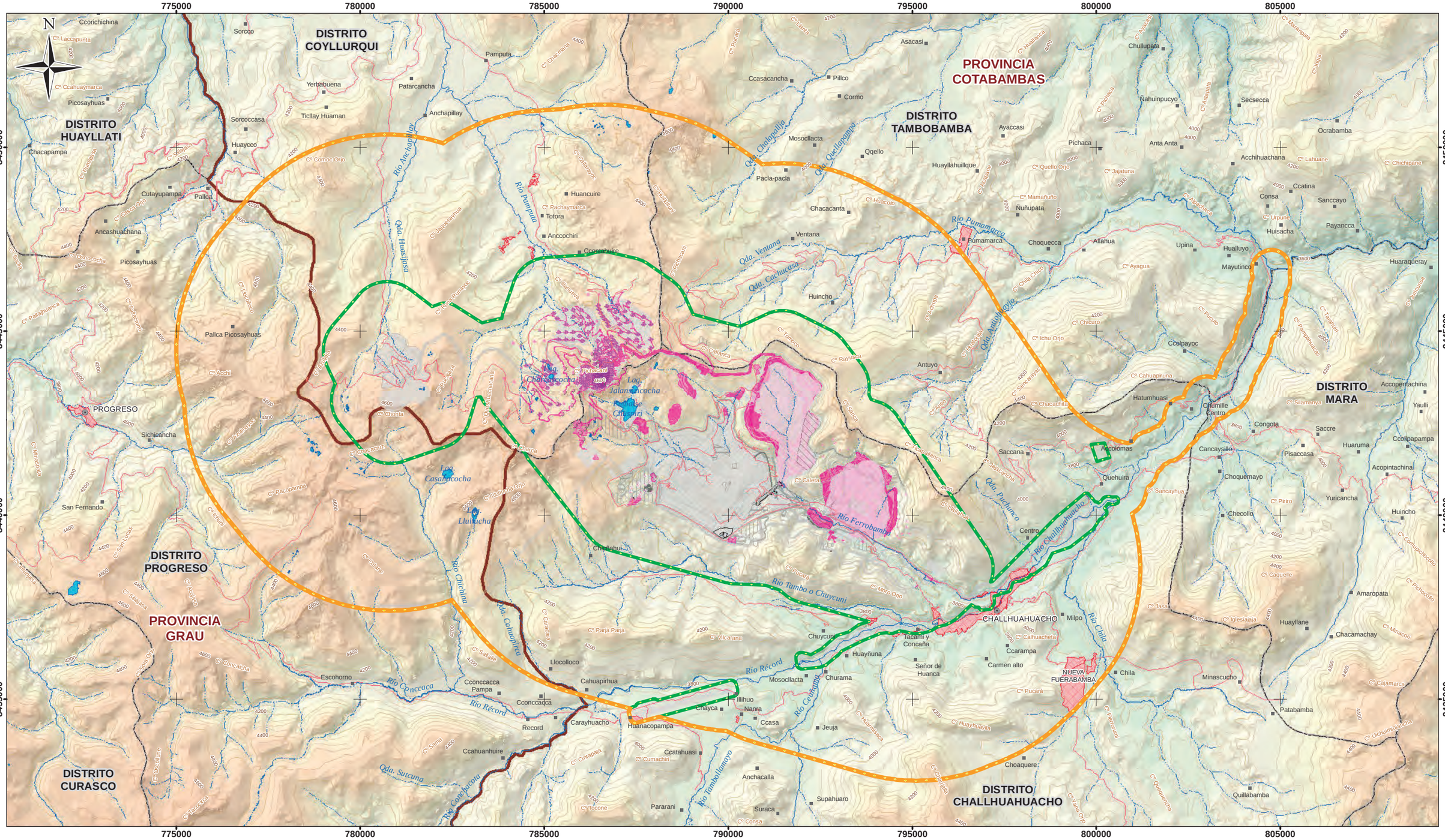
Por lo tanto, el AIAI se estableció de acuerdo a los siguientes criterios:

- 5 km de amortiguamiento alrededor de la nueva huella del Proyecto, es decir 4 km alrededor del AIAD;
- 100 m de amortiguamiento alrededor del aeródromo y las canteras que se encuentran incluidos en la huella del EIA aprobado; y
- 100 m de amortiguamiento alrededor de la bocatoma Challhuahuacho y la ruta que la conecta a mina, los cuales fueron incluidos en la primera MEIA aprobada;
- 500 m de amortiguamiento alrededor del cauce de los ríos Record y Challhuahuacho hasta la confluencia con el río Jajatuna.

En el Mapa 1-3 se muestran las áreas de influencia ambiental directa e indirecta del Proyecto.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA

VICTORIA FLORES GRANDEZ
INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
Reg CIP Nº 84064

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA E INDIRECTA

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	NOV. 2017	Nº
RESPONSABLE	W.B.F.	NOV. 2017	1-3
APROBACIÓN	V.P.F.	NOV. 2017	

Usuario: CHAVR2
28/11/2017 - 04:33 p.m.

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MiWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_3_AreasInfluenciaAmbientalDirectaIndirecta_100K_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\1_ResumenEjecutivo\1_3_AreasInfluenciaAmbientalDirectaIndirecta_100k_A3L.mxd

1.2.8 Área de influencia social (AIS)

1.2.8.1 Área de Influencia Social Directa (AISD)

En la Segunda MEIA aprobada en la R.D. N°559-2014-EM-DGAAM se identificó un área de influencia social directa (AISD) que corresponde a 17 comunidades, entre los cuales se incluyen centros poblados, las mismas que se mantienen para la presente Tercera MEIA. En la Tabla 1-4 se presenta el AISD.

Tabla 1-4: Área de influencia social directa – Unidad Minera Las Bambas

Comunidades campesinas y centros poblados del AISD	Área de Influencia Social Indirecta (AISI)		
	Distritos	**Provincia**	**Región**
Comunidad campesina de Carmen Alto de Challhuahuacho	Challhuahuacho	Cotabambas	Apurímac
Comunidad campesina de Fuerabamba*			
Comunidad campesina de Manuel Seoane Corrales			
Comunidad campesina de Quehuira			
Comunidad campesina de Chuicuni			
Comunidad campesina de Chicñahui			
Comunidad campesina de Huanacopampa			
Comunidad campesina de Ccasa			
Comunidad campesina de Ccahuapirhua			
Comunidad campesina de Sacsahuillca			
Centro Poblado de Challhuahuacho			
Comunidad campesina de Pamputa	Coyllurqui		
Comunidad campesina de Huancuire			
Comunidad campesina de Pumamarca	Tambobamba		
Comunidad campesina de Choquecca Antio			
Comunidad campesina de Chumille			
Comunidad campesina de Cconccacca	Progreso	Grau	

* Comunidad Campesina cuya población fue íntegramente reasentada en Nueva Fuerabamba.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

La consideración de dichas comunidades y centros poblados obedece a la necesidad de evaluar los impactos de los cambios propuestos para la presente Tercera MEIA, por lo que, los criterios empleados para su identificación corresponden puntualmente a su adyacencia o proximidad a la huella del Proyecto, su ubicación aguas abajo del punto de descarga del efluente procedente de la poza de clarificación final, así como al hecho de que alojarán a la nueva infraestructura o componentes mineros.

1.2.8.2 Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

El área de influencia indirecta social (AISI) también se mantiene tal cual ha sido considerada en IGA aprobados. Esta AISI fue definida en base al criterio geopolítico y a la posibilidad de impactos ambientales y socioculturales indirectos.

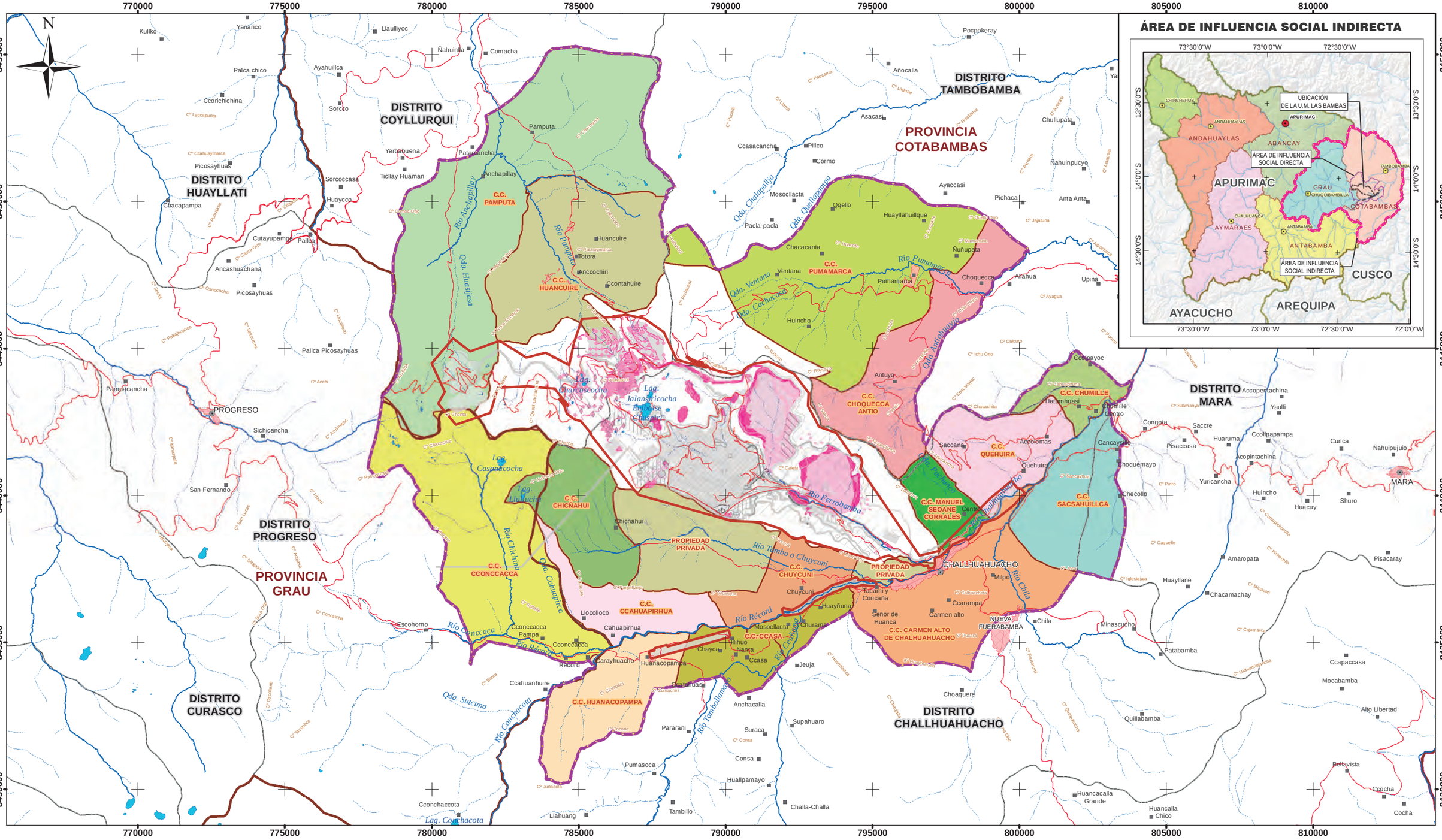
© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

En base a estos criterios, aprobados en la R.D. N°559-2014-EM-DGAAM, el AISI comprende a los distritos de Challhuahuacho, Coyllurqui, Tambobamba, Cotabamba, Progreso, Haquira y Mara de la provincia Cotabambas; y a los distritos de Gamarra, Curpahuasi, Huayllati, Chuquibambilla, Vilcabamba, Santa Rosa, Curasco, Micaela Bastidas, San Antonio, Mamara, Pataypampa, Virundo, Turpay, Progreso, de la provincia Grau.

El Mapa 1-4 presenta el área de influencia social directa y el área de influencia social indirecta.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL PROVINCIAL
- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA O NÚCLEO URBANO
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA
- HUELLA DE LA U.M. 2017
- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA

Lic. Gabriela Fernández - Dávila López
CIP 1030

ESCALA 1:125 000

0 600 1 200 2 400 3 600 4 800 6 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA Y ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	G.F.D.	DIC. 2017	1-4
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
21/12/2017 - 02:05 p.m.

X:\15474-RiesgosAmb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\3_4_LineaBaseSocial\1_4_AreasInfluenciaSocialDirectaIndirecta_125k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\1_ResumenEjecutivo\1_4_AreasInfluenciaSocialDirectaIndirecta_125k_A3L.mxd

1.2.9 Tiempo de vida útil del proyecto

A través de la Segunda MEIA aprobada mediante R.D. N° 559-2014-EM/DGAAM de fecha 17 de noviembre de 2014, Las Bambas modificó el cronograma del ciclo de vida del Proyecto, el mismo que se presenta a continuación:

- Construcción: del 2012 al 2015 (aproximadamente 3 años y medio);
- Operación: del 2015 al 2034 (aproximadamente 18 años);
- Cierre: del 2034 al 2038 (aproximadamente 5 años); y
- Post-cierre: 2038 en adelante.

Sin embargo, el cronograma queda actualizado de la siguiente manera:

- Construcción: del 2012 al primer semestre de 2016 (aproximadamente 4 años);
- Operación: del 2016 al 2033 (aproximadamente 18 años);
- Cierre: del 2034 al 2038 (aproximadamente 5 años); y
- Post-cierre: 2039 en adelante.

Asimismo, el cronograma de inicio de explotación de los tajos se modifica, respecto de lo aprobado en la Segunda MEIA, es decir que la explotación del tajo Ferrobamba se inicia en el Año 1, la explotación del tajo Chalcobamba en el Año 4 (2019), mientras que la explotación del tajo Sulfobamba en el Año 8 (2023). Sin embargo, cabe precisar que la producción se mantiene según lo aprobado.

1.2.10 Descripción de la etapa de levantamiento de información

La recolección de información para la línea base de la Tercera Modificación de la U.M. Las Bambas fue tomada en campo en los periodos que se detallan a continuación:

- Meteorología, clima y zonas de vida: La información para el desarrollo de este capítulo se tomó principalmente de la Segunda MEIA de la U.M. Las Bambas (2014), complementándose con información a la fecha del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) e información local de las cuatro estaciones operadas por Las Bambas, contando con registros hasta marzo del 2017.
- Geología: Se recopiló la información de las cartas geológicas (INGEMMET, 2001), complementándose con la información disponible de la geología local y de los ensayos mineralógicos de la línea base del EIA (2011) y con los ensayos de suelos y rocas realizados por Las Bambas como parte de sus estudios de factibilidad en los componentes propuestos de la presente modificación.
- Geomorfología: Se recopiló la información geológica del INGEMMET (2001) y la información disponible de la línea base de geología y geomorfología del EIA (2011). Asimismo, se revisó la imagen satelital GeoEye-1, de 0.41 m de resolución espacial, tomada el 29 de abril de 2016, y la topografía disponible en el área de estudio. El trabajo de campo se realizó en febrero de 2017, realizando un reconocimiento de los aspectos geomorfológicos y verificación de las unidades geomorfológicas del área de estudio, previamente determinadas en el EIA (2011).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Geoquímica: Se empleó como fuente de información principal la actualización de la caracterización geoquímica de los componentes de la U.M. Las Bambas (Golder, 2017), incorporando además la información de la línea base del EIA (2011) y el Estudio Geoquímico Complementario (Golder, 2015).

- Hidrografía: Para el desarrollo de este capítulo se utilizó información disponible en la línea base del EIA aprobado (2011) y de la Segunda MEIA (2014), correspondiente a los parámetros morfométricos de cada unidad hidrográfica.

- Hidrología: Para el desarrollo de este capítulo se utilizó información disponible de la línea base del EIA aprobado (2011) y de la Segunda MEIA (2014), así como los registros de caudales efectuados por la U.M. Las Bambas.

- Hidrogeología: La información disponible para realizar este capítulo provino del EIA aprobado (2011), del soporte QA/QC para la realización e interpretación de ensayos de ensayos de Bombeo para caracterización Hidrogeológica (Itasca, 2015), del Modelamiento Numérico Hidrogeológico del proyecto Las Bambas, (Itasca, 2015) y del Estudio Hidrogeológico Las Bambas (WSP, 2017).

- Balance Hídrico: En la Tercera MEIA no se contempla ni modifica la demanda de agua de la U.M. Las Bambas, las fuentes de agua fresca se mantienen (río Challhuahuacho y agua subterránea), sólo se proyectan cambios en el manejo de aguas (redireccionamiento de flujos).

- Suelo, capacidad de uso mayor de los suelos y uso actual de las tierras: La elaboración de la línea base de suelos se realizó en base a la información disponible de la línea base de suelos del EIA (2011), aprobado mediante Resolución Directoral (R.D.) N° 073-2011-MEM/AAM, así como en base al trabajo de campo realizado a finales de enero y comienzos de febrero de 2017.

- Calidad de aire: Con la finalidad de caracterizar la calidad del aire, así como evaluar su situación actual y las variaciones producto de la influencia de la U.M. Las Bambas, la información disponible de los estudios ambientales aprobados (EIA, 2011; Segunda MEIA, 2014) y de los monitoreos de cumplimiento del PMA fue evaluada con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) vigentes.

- Radiaciones no ionizantes: Se realizó la evaluación y análisis de información recopilada en una campaña de medición en el mes de diciembre del 2016, comprendiendo la medición de las intensidades del campo eléctrico y del campo magnético, así como la densidad del flujo magnético, comparándose dicha información con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes y de manera referencial con los valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos a 60 Hz establecidos en el Código Nacional de Electricidad.

- Calidad de suelo: Para el desarrollo de este capítulo se consideró la información de la línea base aprobada en el EIA (2011), la actualización de la línea base aprobada en la Segunda MEIA (2014), los resultados del Informe de Identificación de Sitios Contaminados (IISC) de la U.M. Las Bambas (2015), así como la información disponible de los monitoreos de cumplimiento del PMA realizados durante los años 2015 y 2016.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Calidad de agua: Para el desarrollo de este capítulo se utilizó la información de la calidad de agua superficial en base a la información disponible incluida en las líneas base del EIA (2011) y de la Segunda MEIA (2014), la evaluación de la calidad de agua superficial en los monitoreos de cumplimiento que han sido reportados como parte del programa de monitoreo ambiental aprobado (2014-2017) y la evaluación de la calidad de agua superficial de la subcuenca del río Tambo del año 2017, producto de los resultados del monitoreo interno realizado por U.M. Las Bambas.

- Calidad de agua subterránea: El capítulo de calidad de agua subterránea se desarrolló con la información disponible en la línea base del EIA (2011), en la segunda MEIA (2014) y en los monitoreos de cumplimiento aprobados (2014-2017).

- Calidad de ruido ambiental: Se empleó la información disponible de la línea base aprobada del EIA (2011), de la actualización de la línea base ambiental aprobada en la Segunda MEIA (2014) y de los monitoreos de cumplimiento del PMA realizados durante los años 2014, 2015, 2016 y 2017; y en base a los resultados del monitoreo del año 2017 realizado por Las Bambas en el marco del cumplimiento de los estándares corporativos de la U.M. Las Bambas.

- Sismicidad: La información fue recopilada del estudio de peligro sísmico realizado por *URS Seismic Hazards Group* (2015) para Las Bambas, el cual tomó en consideración el estudio sísmico presentado en el EIA (2011).

- Sedimentos: El capítulo de calidad de sedimentos se desarrolló con información de la línea base del EIA (2011), información de la segunda MEIA (Lavalin, 2014), el programa de monitoreo operativo (2014-2016) y con resultados del monitoreo corporativo 2017 de la subcuenca del río Tambo.

- Vibraciones: El capítulo de vibraciones se desarrolló con información registrada en campo en enero y abril del 2017 en dos estaciones, trabajo encargado por la U.M. Las Bambas a la empresa Orica Mining Services Perú.

- Vulnerabilidad: Para el desarrollo de la sección Fisiografía se empleó la información de la línea base aprobada en el EIA (2011) y la información de las líneas base de geología y geomorfología así como la clasificación de pendientes de la presente Tercera MEIA, para la sección de Geodinámica Externa se empleó la información de la línea base aprobada en el EIA (2011) y la identificación de procesos geodinámicas externos mediante la fotointerpretación de una imagen satelital de resolución espacial de 0.41 m pancromática y 1.65 m multiespectral, con bandas espectrales pancromáticas, de resolución temporal de 3 días, de fecha del 29 de abril de 2016. Para la sección de Geodinámica Interna se usó la información de la caracterización del marco sismotectónico regional, la sismicidad histórica, así como las principales fuentes sísmicas en el entorno del área de estudio basada en la descripción con mayor detalle de la línea base de sismicidad (Sección 3.2.6.1). La sección de Peligros Sísmicos se desarrolló utilizando el modelo recientemente desarrollado por *Pacific Earthquake Engineering Research Center* para los sismos de la corteza terrestre en regiones de tectónica activa y para la evaluación de los sismos de interplaca (megasismos), se utilizaron los modelos de Zhao *et al.,* 2006; Youngs *et al.,* 1997; Atkinson y Boore, 2003; Abrahamson *et al*., 2014b, citados en URS, 2015.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Flora terrestre: La información empleada para desarrollar el capítulo de flora proviene de la Segunda MEIA (2014) y Monitoreos 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 que la U.M. Las Bambas desarrolla en el marco de su Plan de Monitoreo Ambiental.

- Fauna terrestre: En el caso de fauna terrestre, la información empleada en este capítulo proviene de la Segunda MEIA (2014) y Monitoreos 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 que la U.M. Las Bambas desarrolla en el marco de su Plan de Monitoreo Ambiental, incluyendo también la evaluación de insectos en enero y julio del 2017 en el marco del cumplimiento de los estándares corporativos de la U.M. Las Bambas.

- Flora y fauna acuática: La información de este capítulo proviene de la Segunda MEIA (2014) y Monitoreos 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017 que la U.M. Las Bambas desarrolla en el marco de su Plan de Monitoreo Ambiental.

- Socioeconomía: Para este capítulo, la etapa de campo se desarrolló entre el 3 de julio al 20 de agosto del 2017. Previo al levantamiento de información se realizó una difusión de la metodología entre las diferentes comunidades que participaron de la evaluación. Se aplicaron encuestas y entrevistas a los representantes de cada comunidad.

- Arqueología: Se incluye un resumen de los CIRA que ha tramitado Las Bambas en años anteriores y que incluye las áreas en la cuales se ubicarán los componentes de la Tercera MEIA.

1.2.11 Descripción de las etapas del Proyecto

El Proyecto que se propone en la Tercera MEIA Las Bambas, consiste en una etapa de construcción, otra de operación y finalmente una etapa de cierre en la cual se tomarán las medidas necesarias para que el área quede en condiciones similares a las que se presentan antes del Proyecto.

A continuación, se resume el detalle de cada una de estas etapas. Puede revisarse más información en la Sección 2 (ítem 2.11) del expediente de la Tercera MEIA Las Bambas.

1.2.11.1 Descripción de la etapa de construcción

Las actividades correspondientes a la preparación de las áreas donde se construirán, ampliarán los componentes propuestos en el presente Tercera MEIA, consisten principalmente en actividades de limpieza del área, remoción de suelo orgánico (topsoil), y movimiento de tierra en general, lo cual incluye nivelación, excavaciones y relleno de materiales entre otras actividades particulares requeridas para la instalación de cada uno de los componentes propuestos.

Se estima que se removerá 564,053.5 m^3 de suelo orgánico en total, y 1,101,527 m^3 de material excedente, las cuales serán extraídos principalmente de los componentes de mayores dimensiones como es el caso de los accesos Chalcobamba, accesos de la exploración y accesos de cancha de nitratos, así como del área requerida para la ampliación de la pila de mineral de baja ley, botadero de desmonte Ferrobamba, así como del resto de componentes de menor dimensión.

Ha de exceptuarse las actividades de desbroce y movimiento de tierras en los componentes:

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Estacionamiento de camiones, debido a que en esta zona existe una plataforma de concreto existente, por lo que no será necesario removerla.

- Instalación de los equipos en el circuito de molibdeno, en el cual es un área ya disturbada producto de la instalación de la planta de molibdeno.

- Los campamentos Charcacocha y XP, los cuales a través de la presente tercera MEIA se propone ampliar su tiempo de uso (operación) debido a que son componentes ya construidos desde la etapa de exploración y construcción de la U.M. Las Bambas.

- De la misma manera las áreas para el almacén de neumáticos, garita Sur y oficina para perforaciones no requiere actividades de desbroce de suelo orgánico debido a que se ubica sobre una plataforma existente.

- Cabe referir, que en el caso del Botadero de Desmonte Ferrobamba, la actividad de retiro de suelo orgánico ya se había considerado en el EIA 2011, por lo cual, esta actividad se mantendrá para el resto de áreas intervenidas por la nueva huella del botadero en mención. Asimismo, es necesario precisar que las áreas a intervenir corresponden a áreas destinadas a mejorar los parámetros de seguridad del Botadero y que finalmente sobre ellas se realizará la disposición de material (desmonte).

En la Tabla 1-5 se presenta los volúmenes estimados de movimiento de tierras que se generan por la construcción de los componentes propuestos en la presente Tercera MEIA.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-5: Volúmenes estimados de movimiento de tierras

Parámetro	Suelo Orgánico (m^3)	Material excedente (m^3)
Acceso a Chalcobamba	214,900	138,040
Plataformas de perforación y Acceso de exploración, Infill, geotécnicas e hidrogeológicas	37,508	0
Almacén de nitratos y Acceso de cancha de nitratos	4,051.89	29,237.31
Pila de Mineral de Baja Ley a 8.0 Mm^3	131,211	200,703
Botadero de desmonte Ferrobamba	114,540	51,8433
Almacén de neumáticos	0	1,005.8
Almacén de testigos 6 y 7	172.6	217.41
Almacén de contingencias	0	111.56
Oficinas para perforaciones	0	263.5
Garita sur manantiales y acceso	0	6,467.6
Cancha de volatilización	0	168
Garita de monitoreo geotécnico 3	0	0
Depósitos de suelo orgánico (Chuspiri, Ferro 1 al Ferro 4)	61,670	205,680
Estacionamiento de camiones	0	0
Campamentos Charcascocha y XP	0	0
Grupos electrógenos	0	0
Instalación de equipos el circuito de molibdeno	0	1,200
Total referencial	**564,053.5**	**1,101,527**

Fuente: Las Bambas, 2017.

Cabe indicar que el suelo orgánico recuperado será almacenando en los depósitos de top soil existentes en la U.M. Las Bambas, así como en los depósitos propuestos en la presente Tercera MEIA. Por otro lado, los materiales de corte sobrantes podrán ser utilizados para la habilitación y mantenimiento de los accesos de la U. M. Las Bambas, o dispuestos en los DME aprobados.

En el Mapa 1-5 se presenta la disposición general de los componentes del Proyecto.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Usuario: CHAVR2 28/11/2017 - 04:29 p.m.

Formato: A0

MODIFICACIONES Y/O AMPLIACIONES APROBADAS		
PRIMERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
N°	COMPONENTES	
1*	Presa Challhuahuacho	Bocatoma Challhuahuacho
2*		Enrocados
3*		Embalses
4*		Presa
PRIMER EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO		
N°	COMPONENTES	
1	Taller de camiones	
2	Polvorín	
3	Cancha de nitratos	
4	Estaciones de combustible:	Estación de combustible de chancado primario
5		Estación de combustible en el taller de camiones
6	Planta de concreto	Planta de concreto N°1
7		Planta de concreto N°2
8	Almacén de reactivos	
9	Planta de molibdeno	
10	Planta de filtros	
11	Campamentos:	Campamento Pumamarca
12		Campamento Construcción y Operación
13		Campamento de instalaciones de servicio
14	Piscina de acumulación de agua	5000 m³
15		4000 m³
16	Canteras	Cantera Chuspiri
17		Cantera Planta Concentradora
18	Almacenamiento concentrado de molibdeno, concentrado de cobre y balanza	
19	Línea de impulsión de agua	
20	DME y DMO	N°1 al N° 23
SEGUNDO EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO		
21	Planta concentradora	PTAR
22		PTAP
23		Laboratorio químico - Metalúrgico
24	Poza de lodos	
25	Áreas administrativas	
26	Pila de mineral de baja ley	

SEGUNDA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
N°	COMPONENTES	
27	Poza de sedimentación intermedia	
28	Poza de clarificación final	
29	Helipuertos	N° 1 - XP
30		N° 2 - MCC
31		N° 3
32	Polígono de ubicación de pozos del tajo Ferrobamba y pozos de producción	
33	Caminos mineros - Accesos pioneros	
34	Canales perimetrales	Canal coronación botadero Ferrobamba
35		Canal de coronación tajo Ferrobamba
36	Oficinas administrativas	Plataforma 1 al 4
A	DME / DMO	
B	Canteras	

TERCER EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO	
N°	COMPONENTES
37	Ampliación de almacén de concentrado de Cu, cap 47000 t
38	Sistema de colección de filtraciones de la presa de relaves
CUARTO EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO	
N°	COMPONENTES
39	Pila de mineral de baja ley
40	Plataformas y sondajes
41	Módulos de almacén y oficina
42	Plataforma geotécnica

QUINTO EXPEDIENTE TÉCNICO SUSTENTATORIO				
N°	COMPONENTES			
43	Pila de minerales de baja Ley a 2.0 Mt			
44	Planta concentradora (Modificación de componentes)			
45	Canal de desviación Ferrobamba (Tramo T6)			
46	Camino minero al botadero	46a	Componentes auxiliares	Taller de mantenimiento
		46b		Campamento de oficinas para contratista civil
47	Línea de transmisión eléctrica 33 kV	47a	Componentes auxiliares	Campamento de oficinas para contratista eléctrico
48	Planta de concreto			

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
N°	COMPONENTES	
49	Modificación del plan de minado	Tajo Ferrobamba (actualización del plan de minado)
50		Botadero de desmonte Ferrobamba
51a		Pila de mineral de baja ley
51b		Pila de mineral de baja ley (botadero)
52	Planta concentradora (circuito de molibdeno)	
53a	Perforaciones	Para confirmación de recursos y estudios
53b		Geotécnicas
53c		Condenatorias
53d		Hidrogeológicas
53e		Para confirmación de recursos y estudios (Ferrobamba)
54a	Almacenamiento de repuestos y materiales	Nitratos
54b		Neumáticos
54c		Almacén de testigos N°6 - Geología
54d		Almacén de testigos N°7
55a	Accesos	Acceso de Chalcobamba a Ferrobamba
55b		Vía de acceso a cancha de nitratos
56	Grupos electrógenos	
57a	Campamento (Uso temporal)	Charcacocha
57b		XP
58	Almacén de concentrado de contingencia	
59a	DMO	Chuspiri
59b		Ferro 1
59c		Ferro 2
59d		Ferro 3
59e		Ferro 4
60	Oficinas para perforaciones	
61	Garita sur manantiales y acceso	
62	Estacionamiento de camiones	
63	Cancha de volatilización	
64	Caseta de monitoreo geotécnico 3	
65	Ampliación de la capacidad de almacenamiento del almacén de concentrado permanente de 47000 t a 65 000 t (sin incremento de área aprobada)	

SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VIAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES MEIA3
- PERFORACIÓN CONDENATORIA
- PERFORACIÓN GEOTÉCNICA
- PERFORACIÓN HIDROGEOLÓGICA
- PERFORACIÓN PARA CONFIRMACIÓN DE RECURSOS Y ESTUDIOS
- PERFORACIÓN PARA CONFIRMACIÓN DE RECURSOS Y ESTUDIOS (FERROBAMBA)
- GRUPO ELECTRÓGENO

VICTORIA FLORES GRANDEZ
INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 84064

ESCALA 1:25 000 — 0 250 500 1 000 1 500 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.

CLIENTE: MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

DISPOSICIÓN GENERAL DE COMPONENTES DEL PROYECTO

CÓDIGO DE PROYECTO:			REVISIÓN:	
15474			REV. 1	
GIS	R.C.R.	NOV. 2017	N°	1-5
RESPONSABLE	V.P.F.	NOV. 2017		
APROBACIÓN	V.P.F.	NOV. 2017		

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\1_ResumenEjecutivo\1_6_DisposicionGeneral_ComponentesProyecto_25k_A0L.mxd

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MiWork\4Z- GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\3_1_Descripcion_Proyecto\Cartography\1_6_DisposicionGeneral_ComponentesProyecto_25k_A0L.pdf

1.2.11.1.1 Componentes del proyecto

Todas las instalaciones requeridas para la etapa de construcción de los componentes propuestos en la U.M. Las Bambas, fueron descritas y aprobadas principalmente en el EIA del Proyecto Las Bambas (2011) y en cada una de sus modificaciones realizadas a través de dos Modificaciones del EIA y cinco Informes Técnicos Sustentatorios, los cuales se han listado en la Tabla 2-3 del ítem 2.2.3.1 Certificaciones Ambientales de la presente MEIA. Sin embargo, a continuación, se presenta una breve descripción de las instalaciones de apoyo existentes que se usaran en la etapa de construcción de los componentes propuestos en la presente Tercera MEIA de la U.M. Las Bambas:

Accesos

Los accesos que se habilitaron y habilitarán para el desarrollo de las actividades en la U.M. Las Bambas, dentro de la subcuenca Ferrobamba, de acuerdo a las certificaciones ambientales obtenidas, incluyen las siguientes:

- Ruta de acceso desde el concentrador hacia el área de instalaciones auxiliares (Campamento XP), desde el sistema de transporte y distribución de relaves hacia el sistema de recuperación de agua, las instalaciones auxiliares y el reservorio Chuspiri (Ruta construida);
- Rutas de acceso siguiendo las fajas transportadoras overland desde la planta concentradora hasta las chancadoras primarias de los tajos Ferrobamba y Chalcobamba; (Ruta construida);
- Ruta de acceso interno conectando el tajo Sulfobamba con el tajo Chalcobamba y el taller de mantenimiento; (Ruta a construir);
- Sección del desvío Quehuira – Huancuire al Norte de la huella (Ruta construida); y
- Ruta de acceso existente al aeródromo.

Infraestructuras

Campamentos

Durante la etapa de construcción de los componentes propuestos en la Tercera MEIA se empleará el campamento de construcción y operación denominado Anta Wasi actualmente en uso, el cual se encuentra ubicado al sur este de la presa de relaves y tiene un área aproximada de 21 ha, con una capacidad de albergar 6,000 personas.

Este campamento cuenta con las siguientes instalaciones: Almacenes, Oficinas, Sector de Carpintería, Multicancha y zona de recreación, Comedores y cocina, Habitaciones, Policlínico, Área de generadores, Plantas de Tratamiento de Agua Potable, Plantas de tratamiento de agua residual, Lavandería, Gimnasio, Posta, Casetas de Guardia, Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), Planta de tratamiento de aguas residuales (PTARD);

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Además, también se hará necesario utilizar el Campamento XP y el campamento Charcacocha, el primero instalado para la etapa constructiva de Las Bambas, y el segundo habilitado desde la etapa de exploración. Cabe señalar que estos campamentos han cumplido el periodo de operación designado en los instrumentos ambientales que los aprobaron, ya que solo se consideró su uso durante la etapa de construcción del proyecto, por lo cual a través de la presente MEIA se plantea mantener estos campamentos para toda la etapa de operación de la U.M. Las Bambas.

Asimismo, debido a la envergadura actual de la operación minera, en las cuales se sumaría la implementación y/o la modificación de los componentes que se proponen en esta Tercera MEIA, Las Bambas necesita que se extienda la vida operativa de los dos campamentos señalados, los cuales serían empleados en su totalidad, incluyendo todas sus facilidades e instalaciones y poder ser así ser empleados tanto en la construcción de los componentes propuestos, así como mantenerse durante la operación de la Unidad Minera.

Los campamentos XP y Charcacocha, solo serían utilizados en las temporadas donde el flujo de trabajadores se vea incrementado (con un uso variado entre permanente y/o periódico), como por ejemplo durante el periodo de parada de planta y mantenimiento, entre otros eventos de contingencia, así como en la etapa de construcción de los componentes referidos en esta Tercera MEIA.

La ubicación en coordenadas UTM, de los campamentos XP y Charcacocha se presenta en la Tabla 1-6.

Tabla 1-6: Coordenadas UTM de los campamentos propuesto para cambio de tiempo de vida útil

Nombre del campamento	Coordenadas UTM – WGS 84(*)		Referencia
	Este	Norte	
Charcacocha(**)	784 936	8 443 603	Ubicado al lado oeste del tajo Chalcobamba
XP(***)	790 756	8 443 471	Ubicado al oeste del botadero Ferrobamba, y al norte del depósito de relaves

(*) Las coordenadas UTM presentadas son referenciales y determinan el punto central de la instalación.

(**) Campamento aprobado a través de la R.D. 086-2006-MEM/AM y ampliado su cierre a través de la R.D. N° 402-2010-MEM/AAM Quinto EIAsd del proyecto de exploración, Las Bambas en el año 2010,

(***) Campamento aprobado el año 2013, a través de la R.D. N° 319-2013-MEM/AAM.

Fuente: Las Bambas, 2017.

Acceso a la nueva cancha de nitratos

El componente denominado nueva cancha de nitratos (denominado también nuevo almacén de nitratos) se ubicará en una plataforma distante del Tajo Ferrobamba (actualmente en explotación), por este motivo Las Bambas, se ve en la necesidad de construir este nuevo acceso secundario el cual iniciará en el acceso denominado Tramo I y llegará al componente indicado, ello permitiría reducir distancias entre componentes hacía su destino final que es el tajo Ferrobamba.

Por lo tanto, dicho acceso tiene por finalidad abastecer de insumos de voladura al Tajo Ferrobamba, y reducir las distancias en el recorrido.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Acceso a las plataformas de perforación con diferentes fines

› Perforaciones de confirmación de recursos (in fill)

Los accesos requeridos para poder desarrollar las actividades de perforación se emplearían en general accesos existentes como es el caso de las plataformas ubicadas en la zona de Ferrobamba, así como entre la Presa Chuspire y Chalcobamba (en algunos casos) y se construirán nuevos accesos temporales (en los restantes) con 4 m de ancho de rodadura y una longitud aproximada de 21.93 kilómetros, que se habilitarán de manera progresiva. Se estima que el área total a disturbar será de 87,732 m^2 (8.77 Ha).

› Perforaciones geotécnicas

Para poder acceder a la ubicación las plataformas geotécnicas se utilizarán accesos existentes entre el Land Fill, Presa Chuspire y Chalcobamba (en algunos casos) y se construirán nuevos accesos (en los restantes) con 4 m de ancho de rodadura. Estos nuevos accesos tendrán una longitud aproximada de 19.26 kilómetros, que se habilitarán de manera progresiva. Se estima que el área total a disturbar será de 78,640 m^2 (7.86 Ha).

› Perforaciones hidrogeológicas

Además, en el caso de las perforaciones con fines hidrogeológicos se utilizarán accesos existentes entre Antuyo, Ferrobamba y Chalcobamba, así como Chalcobamba y Sulfobamba, incluyendo los accesos internos hacia las áreas donde se ubicarán los depósitos de desmonte, stock pile de baja ley, campamento Charcascocha, (en algunos casos) y se construirán nuevos accesos (en los restantes) con 4-6 m de ancho de rodadura. Estos nuevos accesos tendrán una longitud aproximada de 35.49 kilómetros, que se habilitarán de manera progresiva. Se estima que el área total a disturbar será de 141,960 m^2 (14.196 Ha).

Componentes mineros

Mina (Tajo abierto)

En la presente Tercera MEIA se plantea una modificación del tajo Ferrobamba, dicho cambio no considera desarrollar actividades de construcción, debido a que la ampliación de la huella se dará como parte de la etapa de operación del mismo tajo.

Depósito de desmonte Ferrobamba

Las modificaciones propuestas en la presente Tercera MEIA, no considera nuevas actividades constructivas a las ya aprobadas en el EIA (2011) para el componente botadero Ferrobamba. Esto debido a que el proceso de ampliación de la huella del botadero, corresponden a desarrollar actividades de disposición del material de desmonte sobre el botadero existente, lo cual, se daría durante la etapa de operación del botadero. En ese sentido esta actividad será descrita en la Sección 2.12.4 de la presente Tercera MEIA.

Asimismo, cabe referir que como parte del proceso aprobado para la implementación del botadero Ferrobamba, se han desarrollado y se seguirá desarrollando actividades de desbroce y limpieza de la huella del botadero, para que se realicen los trabajos de la construcción del sistema de subdrenaje.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Pila de mineral de baja ley a 8 Mm^3

La pila de mineral de baja Ley Ferrobamba, también llamado Stock Pile, tendrá una capacidad de 8.0 Mm^3, con una huella de 213,770.09 m^2 y estará conformado con taludes de inclinación de 37°, banquetas de 11 m de ancho mínimo y 15 m de altura.

Al respecto cabe referir que esta pila de mineral de 8 Mm^3 se construirá sobre el área correspondiente a la pila de mineral de baja ley de 2.0 Mm^3, el cual fue aprobada en el ITS con número de R.D. N° 219-2017-SENACE/DCA del 15 de agosto de 2017, por lo cual, corresponde a una ampliación de la pila de mineral en mención. Específicamente la pila de mineral de baja Ley de 8.0 Mm^3 se ubicará al suroeste del Tajo Ferrobamba (en el sector Ferrobamba), entre la plataforma de la Chancadora Primaria y el acceso minero Tramo 1, entre las coordenadas UTM (WGS 84) 8'440,300.00 N – 792,000.00 E y 8'439,600.00 N - 793,000.00 E

Modificación y reubicación de la Pila de mineral de baja ley Ferrobamba (ubicada en el botadero Ferrobamba) de 60 Mt a 10.3 Mt

Como parte de la presente Tercera MEIA se considera la reducción de la pila de mineral de baja ley que se aprobó en la R.D. N° 078-2014-MEM/DGAAM ubicada sobre el botadero Ferrobamba, la cual tendría un área de 50.58 ha y una altura máxima de 150 m, y una capacidad aprobada de almacenamiento de 60 Mt. La modificación propuesta obedece a la nueva configuración del botadero Ferrobamba y en consecuencia una nueva distribución en el almacenamiento del mineral de baja ley, producto del nuevo plan de minado, por lo cual, se reducirá la actual capacidad aprobada de la pila de 60 a 10.3 Mt y se reubicará, sobre el mismo botadero de desmonte, para poder utilizarla desde el tercer año de operación por ser más factible y de fácil construcción.

Planta de procesamiento o de beneficio

La planta concentradora se encuentra ubicada al oeste del depósito de relaves, dentro del área efectiva de la U.M. Las Bambas. Este componente comprende las siguientes instalaciones principales:

- Pila de mineral grueso;
- Instalaciones de molienda;
- Instalaciones de dosificación de reactivos;
- Espesador;
- Circuito de molibdeno y circuito de filtración;
- Instalaciones de almacenamiento de concentrados;
- Almacén de materiales reactivos; y
- Laboratorio químico y metalúrgico.

En el presente Tercera MEIA se requiere realizar algunos cambios dentro del circuito de molibdeno, a fin de mejorar la eficiencia de procesamiento de mineral de molibdeno y alcanzar la capacidad actualmente aprobada. Se precisa que otros componentes de la Planta Concentradora no serán modificados.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

El circuito de Molibdeno procesa el concentrado colectivo (Cu-Mo) producido en la planta de flotación colectiva (Cu-Mo) de Las Bambas, con el objetivo de separar selectivamente mediante flotación el molibdeno desde la pulpa cargada en cobre.

De acuerdo a lo aprobado en la modificación de la Concesión de Beneficio con R.D. N° 419-2013-MEM-DGMV, la producción aproximada será de 2,798 t/d de concentrado de cobre (Cu) y 37-38 t/d de concentrado de molibdeno (Mo).

En el circuito de molibdeno se requiere realizar cambios mínimos con el objetivo de separar selectivamente mediante flotación el molibdeno desde la pulpa cargada en el concentrado de cobre y así mejorar la eficiencia de procesamiento de mineral de molibdeno y alcanzar la capacidad actualmente aprobada. Los cambios propuestos se ejecutarán dentro del área de dicho circuito.

Optimización en el almacenamiento de 47,000 a 65,000 t en el almacén de concentrado permanente (sin ampliar área aprobada)

El almacén de concentrados permanente, de la U.M. Las Bambas consta de una infraestructura cerrada con presión negativa, el cual está compuesta de dos (02) edificios cerrados: concentrado de Mo (900 m^2) y concentrado de Cu (5,700 m^2), con una altura de 33 m. La instalación cuenta con cinco (05) colectores de polvo y una bahía para el lavado de las llantas de los camiones de concentrado, dicha agua es conducida hacía el circuito de filtros ubicada en la planta concentradora.

Si bien la propuesta de optimización del almacenamiento de concentrado, no requiere la ampliación en área de la infraestructura que conforma actualmente el almacén de concentrado en mención, si se plantea la optimizar al máximo las áreas disponibles dentro de dicho almacén y poder incrementar su capacidad de almacenamiento de 47,000 t a 65,000 t. Dicho incremento de almacenamiento se logrará disponiendo el concentrado en forma de cono trunco a través de plataformas en niveles los cuales van creciendo en altura. El concentrado tiene una humedad del 10% por lo tanto asegura la estabilidad del material.

Para lograr el incremento señalado, no se modificará el almacén de concentrados permanente y aprobado en el EIA, 2011 el cual fue modificado a través ITS aprobado mediante R.D. N° 113-2015-MEM-DGAAM, por lo que ninguna actividad de construcción será requerida.

Almacén de concentrado de contingencia

Esta Tercera MEIA plantea el acondicionamiento de un área dentro del área industrial de la U.M. Las Bambas, con plataformas existentes, con la finalidad de que puedan ser utilizadas en situaciones excepcionales, como almacén de contingencias. No se plantea la utilización y almacenamiento permanente de estas áreas, ni su operación de manera conjunta con el almacén de concentrados aprobado. Se plantea habilitar estas áreas para contar con instalaciones debidamente acondicionadas que puedan ser utilizadas en casos de excepción, de contingencia, en los que por causas de seguridad o de contingencia social, el concentrado producido no pueda ser transportado y deba ser almacenado temporalmente hasta que se estabilice la situación.

Asimismo, es de destacar que la habilitación del almacenamiento de contingencia, de manera temporal, en el lugar indicado, responde a la disponibilidad del área y las plataformas referidas, con lo cual se evita tener que intervenir otras áreas, previniéndose así una afectación.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Depósito de relaves

Las modificaciones propuestas en la Tercera MEIA no consideran realizar cambios de diseño ni de funcionamiento del depósito de relaves de la U.M. Las Bambas, cuyo funcionamiento se mantendrá hasta finalizar las operaciones de la U.M. Las Bambas, según el plan de minado propuesto en la presente tercera MEIA, el cual corresponde hasta el año 2033.

Pad de lixiviación

El proceso de extracción y beneficio del mineral en la U.M. Las Bambas no incluye el proceso de lixiviado por medio de Pad o pilas, por lo cual, esta sección no aplica.

Canteras

Para desarrollar las actividades de construcción de los componentes propuestos en la Tercera MEIA de la U. M. Las Bambas se requerirá material de préstamo de diversos tipos: relleno, enrocado, fino, drenaje, hormigón, entre otros. Las modificaciones propuestas no contemplan habilitar ninguna cantera adicional a las que se encuentran aprobadas en los instrumentos de gestión ambiental (IGA).

En el EIA (2011) se aprobaron siete (07) canteras (canteras N° 1 a N° 7), como fuente de diferentes materiales de construcción que se emplearán para suelos de baja permeabilidad, drenajes y relleno estructural.

Posteriormente, a través del Primer ITS aprobado (2013), se incorporaron las canteras Chuspiri (602,500 m^3) y Planta Concentradora (844,500 m^3) en reemplazo de las siete (07) canteras aprobadas en el referido EIA, por su cercanía a los componentes de la U.M. Las Bambas. Cabe referir que en los sectores de la planta concentradora y de la Presa Chuspiri se harían excavaciones profundas para la cimentación de estructuras en los mencionados componentes, por lo que, se identificó que, en dichas áreas, el material a excavar cumplía con las especificaciones para ser utilizado como cantera para la etapa de construcción.

Asimismo, por medio de la Segunda MEIA (2014), las canteras N° 1 a N° 7, que fueron aprobadas en el EIA (2011) fueron reincorporadas y adicionalmente, se incorporaron siete nuevas canteras (canteras N° 8 a la N° 14).

Almacén o cancha de nitratos

La U.M. Las Bambas, desarrolla sus procesos de minado mediante el método de explotación a tajo abierto, método que requiere la ejecución de actividades de voladura; el cual es un proceso que requiere una serie de insumos tales como el nitrato de amonio y emulsión a granel para su preparación. Esto insumos deben estar almacenados próximos al área del tajo.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Actualmente la U.M. Las Bambas cuenta con un área adyacente al tajo Ferrobamba, en la que se almacenan los insumos de voladura, la misma a la que se ha denominado Cancha de Nitratos[2] Ferrobamba. No obstante, debido a los requerimientos de la operación es necesario que el almacén existente (denominado también la cancha de nitratos) amplié en capacidad, con la finalidad de tener mayor stock en la mina, y evitar un desabastecimiento, en caso ocurra algún hecho fuera de la U M. Las Bambas, que impida el transporte y el abastecimiento normal del nitrato de amonio.

Para la ampliación se ha proyectado una plataforma adicional de 1,600 m^2 (1,100 m^2 de área interna) en la que se construirán ocho nuevos silos para el almacenamiento de los insumos de voladura. En general el área adicional propuesta representa el 4% aproximadamente del área del almacén de nitratos aprobada. Estos ocho silos adicionales, representan aproximadamente de 5-8 días de stock adicional.

Almacén de testigos N° 6 y N° 7

Actualmente la U.M. Las Bambas, cuenta con cinco (05) almacenes de testigos de perforación de las diferentes muestras extraídas producto de actividades de exploración o confirmación de reservas realizadas en años anteriores. Dichos almacenes fueron aprobados en los Estudios de Impacto Ambiental Semidetallados (EIAsd) presentados en la Tabla 1-7.

Tabla 1-7: Instrumentos de gestión ambiental aprobados durante la actividad de exploración del proyecto Las Bambas

Fecha	N° de Resolución Directoral	Alcances
28 de febrero de 2005	086-2005-MEM/AAM	Aprobó las actividades de exploración minera, mediante perforación diamantina (750) en las concesiones mineras Chalcobamba, Ferrobamba, Sulfobamba y Charcas, se incluyen almacenes de testigos.
21 de abril de 2006	129-2006-MEM/AAM	Aprobó la reubicación de algunas plataformas de perforación (513) y construcción de nuevas facilidades auxiliares para el Proyecto.
25 de enero de 2008	020-2008-MEM/AAM	Aprobó la incorporación de nuevas instalaciones complementarias en el campamento (almacenes de testigo entre otros)
06 de mayo de 2008	105-2008-MEM/AAM	Aprobó la ampliación de actividades de exploración en las concesiones mineras Chalcobamba, Ferrobamba, Sulfobamba y en el área de suspensión de admisión de petitorios a favor de Xstrata.
11 de mayo de 2010	162-2010-MEM/AAM	Aprobó la ampliación de actividades de exploración en las concesiones mineras Ferrobamba y Chalcobamba.
06 de diciembre de 2010	402-2010-MEM/AAM	Aprobó la ampliación de actividades de exploración en la concesión minera Ferrobamba.

Fuente: Las Bambas, 2017.

[2] En el EIA 2011 (Volumen B – Ítem B1.13.4), no se indica la ubicación del patio para el almacenamiento de nitrato de amonio, por lo que mediante el ITS N° 1 de la U.M. Las Bambas se formaliza la ubicación de esta instalación, precisando además el área a ocupar de 4 ha (ITS N° 1, capítulo 5 - ítem 5.3.15, folio 00072).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Al respecto Las Bambas, requiere de la construcción de otros dos almacenes de testigos, denominado Almacén de Testigos N° 6 y Almacén de testigos N° 7, ya que los almacenes de testigos existentes se encuentran ocupados en su totalidad.

Estos nuevos almacenes de testigos serán utilizados para los testigos que sean recuperados de las perforaciones que se realicen en los diferentes tajos, con fines de confirmación de reservas u otras perforaciones con fines geotécnicos.

Plataformas de monitoreo geotécnico 3

La plataforma de monitoreo geotécnico N° 3 se ubicará en la parte superior de la descarga del canal de contorno, en este sector no se realizará corte de talud, por otro lado, para llegar a la plataforma propuesta, se cuenta con un acceso pre-existente para vehículo y personal.

La plataforma de monitoreo geotécnico contempla las facilidades que se requieran para su ejecución, materiales y herramientas, así como, movilidad permanente para el traslado de personal que ejecutará el monitoreo.

El área que abarcará la plataforma de monitoreo geotécnico sería de 293 m^2, del cual, corresponde como área construida, aproximadamente, sólo 81.98 m^2.

La plataforma para el monitoreo geotécnico estará constituida por las siguientes componentes:

- Un módulo para la instalación del Georadar IBIS FM, cuyas dimensiones serán de 6.1 m x 3. 31 m;
- Un módulo para la instalación de la estación total cuyas dimensiones serán de 3.37 m x 2.73 m aproximadamente;
- Un módulo para el almacén de 3 m x 3 m;
- Una losa de concreto armado de 3 m x 3 m, en el cual, se ubicará la estación meteorológica; y
- Área de estacionamiento, veredas para el tránsito alrededor del módulo de la estación total, además de escaleras metálicas para el acceso a los módulos.

Garita Sur y su acceso

Las Bambas cuenta con dos ingresos principales a sus instalaciones, el primero se encuentra ubicado en el sector de Manantiales al lado sur de la mina, y el segundo ingreso se encuentra por la localidad de Pumamarca al lado norte de la mina.

Para el caso de tránsito liviano el ingreso más utilizado es el de manantiales, por lo cual se ha elaborado el proyecto para la construcción de una garita de control en este punto (Garita Sur).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Almacén de Neumáticos

El almacén de neumáticos se ubica sobre una plataforma de tierra de 2,408.46 m^2 aproximadamente dentro de la plataforma del truck shop, en este espacio se almacenan los neumáticos y aros para los camiones mineros; sin embargo, al ser solo una plataforma de tierra quedan expuestos a las condiciones del clima. Por ello, para darles una protección a los artículos almacenados de los efectos climáticos externos se ha visto la necesidad de techar el área y construir una losa de concreto armado.

El área destinada para el almacén de neumáticos se encuentra ubicado entre el estacionamiento de camiones y el edificio de cambio de neumáticos, en las coordenadas UTM (WGS 84) 8'439,400 N - 793,600 E y 8'439,250 N - 793,700 E.

Oficinas para gestionar las actividades de perforación

Se requiere implementar oficinas para el personal que gestionará las actividades de perforación de la U.M. Las Bambas, que contará con diferentes componentes para su fase operativa tales como la sala de recepción de testigos, sala de cortado de testigos, sala de logeo, laboratorio, almacén de testigos y oficinas. Se ha previsto ubicar todos los componentes del área de geología en una misma plataforma, para facilitar sus actividades.

La plataforma para el proyecto Instalaciones Geología se encuentra ubicado aproximadamente entre las coordenadas UTM (WGS 84): 8´439,450 N; 790,000 E y 8´439,250 N – 790,200 E.

Depósitos de Material Orgánico

El material orgánico también conocido como suelo superficial o topsoil es la primera capa de suelo de la superficie donde va a emplazarse las estructuras del proyecto Las Bambas. Esta capa de suelo superficial es normalmente de poca profundidad y requiere ser removida y preservada y almacenada en un depósito para su futura utilización en la etapa de cierre progresivo y cierre final de la mina.

Por lo cual, para su recuperación se requiere la construcción de los depósitos de material orgánico (DMOs) Ferro 2, Ferro 3 y Ferro 4, así como la modificación de los DMOs Chuspiri y pila de suelo superficial (denominado actualmente como DMO Ferro 1), con la finalidad de contar con depósitos que permita almacenar y realizar una adecuado manejo del material orgánico producto del corte para la construcción de las estructuras, ampliaciones o nuevas facilidades que forman parte de la operación de la U. M. Las Bambas, entre ellos cabe destacar principalmente la del recrecimiento de la presa de relaves en sus diversas etapas. Además, cabe precisar que, como parte del manejo del material orgánico almacenado en los DMOs, este material será utilizado durante el cierre progresivo conforme va finalizando la operación de la Mina.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Cancha de Volatilización

Como parte de las operaciones llevadas a cabo en la U.M. Las Bambas, así como en la construcción de los nuevos componentes propuestos en el presente Tercera MEIA, existe el riesgo de posibles derrames de hidrocarburos en el suelo los cuales se estiman podrían darse debido a incidentes fortuitos durante la operación, o a la manipulación inadecuada de éstos, durante el abastecimiento de combustibles de los vehículos y maquinaria empleada en la unidad minera, así como en el transporte del mismo, también por la ruptura intempestiva de las mangueras hidráulicas de los equipos mineros y/o fugas de cualquier naturaleza. Sin embargo, cabe señalar que la U.M. Las Bambas cuentan con un plan de contingencia detallado que considera este escenario de potencial riesgo en la operación.

Es por lo señalado que la U.M. Las Bambas ha visto la necesidad de contar con un área específica para el tratamiento de los suelos con restos de hidrocarburos, los cuales serían recuperados después de su manipulación y ventilación en la cancha de volatilización propuesta.

La implementación de una cancha de volatilización se instalará en un área de 1 ha. Correspondiente a una plataforma existente. Sobre esta plataforma se construirán ocho pozas de volatilización cada una medirá 5 m de largo por 7 m de ancho y 0.6 m de profundidad del área, las cuales serán construidas como una primera etapa.

Estacionamiento para camiones

La U.M. Las Bambas, requiere disponer de un área específica para estacionar los camiones utilizados para el transporte de concentrados, los cuales requieren de un área de espera, mientras se abastecen de concentrado desde el almacén permanente. Para cubrir esta necesitas se plantea utilizar dos plataformas existentes los cuales cuentan con las condiciones de espacio adecuadas para este fin.

Las plataformas donde se ubicarán el estacionamiento de camiones (plataforma 1 y plataforma 2) son contiguas.

Grupos Electrógenos

La U.M. Las Bambas, ha previsto la instalación de 13 grupos electrógenos distribuidos principalmente en el área de la planta concentradora y el laboratorio. Los grupos electrógenos propuestos sólo serían empleados como contingencia ante un corte imprevisto de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

Perforaciones (confirmación de recursos, estudios, geotécnicas, condenatorias e hidrogeológicas)

Se requieren realizar perforaciones confirmatorias y condenatorias en las zonas del tajo Ferrobamba (perforaciones aledañas al tajo) y en la zona de Chalcobamba (perforaciones infill) en el área de las huellas correspondientes al tajo Chalcobamba, Botadero Noreste, Botadero Noroeste y la Pila de Mineral. El método de perforación será diamantino en ambas zonas.

Asimismo, se requiere ejecutar perforaciones geotécnicas y perforaciones hidrogeológicas.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Insumos

Para el desarrollo de las actividades constructivas de cada uno de los componentes propuestos se requiere distintos tipos de insumos y materiales los cuales dependerán de la naturaleza constructiva del componente. Sin embargo, en la mayoría es necesario el uso de concreto, por lo que, se requiere de cemento, material agregado, aditivos para acelerar el fraguado. Además, se emplearán acero de diferentes dimensiones y características, estructuras metálicas y madera, mallas metálicas, calaminas, cableado eléctrico en general, pinturas.

Para las actividades de corte y relleno suelo y roca, en algunos casos será necesario el uso de explosivos, y el empleo de maquinaria la cual requiere de combustible, aceites y grasas para su funcionamiento.

En el caso de las estructuras que requerirán impermeabilización y un sistema de manejo de agua por drenaje y subdrenajes será necesario el uso de geomembranas HPDE, tuberías también de HPDE, geotextiles, suelos de baja permeabilidad.

1.2.11.1.2 Almacenamiento de Residuos Peligrosos

El manejo de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) que se generen durante la etapa de construcción y operación de los componentes propuestos en la Tercera MEIA considera el uso de las instalaciones existentes en la U.M. Las Bambas, las cuales son las siguientes:

- Tres (03) patios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos;
- Un patio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos; y
- Un relleno sanitario, para la disposición de los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante la construcción y operación.

Patios de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos

De acuerdo a lo señalado en el Ítem anterior el manejo de residuos sólidos peligrosos que se generen durante la etapa de construcción y operación de los componentes propuestos en la tercera MEIA considera el uso de las instalaciones existentes en la U.M. Las Bambas, las cuales es la siguiente:

El PAT Nº1 consta de dos estructuras independientes, una de ellas de 2,500 m² de superficie, destinada a recibir los residuos peligrosos provenientes de toda la operación minera y otra de 15,000 m², para los residuos industriales no peligrosos.

Desde los patios de almacenamiento temporal, los residuos peligrosos serán retirados y transportados por Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente autorizadas y serán dispuestos fuera del sitio, en lugares de disposición final autorizados.

Relleno Sanitario

El relleno sanitario se emplaza en un sitio próximo a la planta concentradora y sus características estructurales principales aprobadas en el EIA (2011) fueron las siguientes:

- Superficie total de emplazamiento de 15,000 m^2;

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Capacidad para el almacenamiento de 67,000 m³ de residuos y un volumen final proyectado de cerca de 80,000 m³, considerando la cobertura de tierra a disponer sobre ellos;
- La elevación proyectada para el relleno sanitario tiene cotas límites que van desde los 4,439 hasta los 4,449 msnm;
- El relleno sanitario contempla un talud final de 22°, considerando para ello una relación de pendientes 1:2.5;
- Impermeabilización de la base y los taludes del relleno para evitar la afectación por lixiviados ($k \leq 1 \times 10^{-6}$);
- Canales perimétricos de intersección y evacuación de aguas de escorrentía superficial;
- Piscina de acumulación de aguas lluvias, de 1,850 m³ de capacidad, derivadas del escurrimiento superficial de las aguas lluvias sobre el relleno sanitario, una vez consolidado. En esta piscina se efectuarán monitoreos periódicos de las características físico-químicas de las aguas acumuladas, para decidir la necesidad o no de su tratamiento en la planta, de acuerdo a los parámetros de calidad que defina el sector;
- Sistema de conducción de lixiviados que provengan del relleno, mediante tuberías de HDPE y piscina de acumulación de lixiviados con una capacidad de 3,600m³;
- Planta de tratamiento de lixiviados;
- Drenes y chimeneas de evacuación de gases;
- Camino de acceso;
- Cerco perimetral;
- Barrera sanitaria, sistema de pesaje y registro;
- Señalización y letreros de información;
- Construcciones complementarias como: casetas de control, oficina administrativa, almacén, servicios higiénicos y vestuario;
- Pozos para el monitoreo del agua; y
- Sistemas de monitoreo y control de gases y lixiviados.

Almacenamiento de Residuos Peligrosos

De acuerdo a lo señalado en el Ítem anterior el manejo de residuos sólidos peligrosos que se generen durante la etapa de construcción y operación de los componentes propuestos en la tercera MEIA considera el uso de las instalaciones existentes en la U.M. Las Bambas, las cuales es la siguiente:

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

El PAT Nº1 consta de dos estructuras independientes, una de ellas de 2,500 m² de superficie, destinada a recibir los residuos peligrosos provenientes de toda la operación minera y otra de 15,000 m², para los residuos industriales no peligrosos.

Desde los patios de almacenamiento temporal, los residuos peligrosos serán retirados y transportados por Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente autorizadas y serán dispuestos fuera del sitio, en lugares de disposición final autorizados.

1.2.11.1.3 Disponibilidad y demanda hídrica durante la construcción del proyecto

La disponibilidad hídrica de las fuentes de abastecimiento de la U.M. Las Bambas se estimó en la línea base hidrológica y se resume en la Tabla 1-8.

Tabla 1-8: Caudales medios mensuales en las fuentes de agua superficial (L/s)

Mes	Río Ferrobamba
Enero	1,506
Febrero	2,082
Marzo	1,549
Abril	884
Mayo	419
Junio	248
Julio	216
Agosto	136
Setiembre	115
Octubre	147
Noviembre	247
Diciembre	278
Promedio	643

Fuente: SNC-Lavalin, 2014.

Las Bambas cuenta con un estudio de disponibilidad hídrica aprobado y del cual se ha derivado las licencias de uso de agua otorgadas. La demanda de agua para la construcción de los componentes propuestos será cubierta por las Licencias de agua ya obtenidas a favor de la U.M. Las Bambas, cuyas Resoluciones se muestran en la siguiente Tabla 1-9 del ítem 2.11.5 de la presente Tercera MEIA.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-9: Licencia de uso de agua de la U.M. Las Bambas

Licencia	Autoridad que lo otorga	N° de Resolución	Fecha de obtención	Volumen total anual autorizado	Fuente de Agua	Coordenadas UTM (WGS 84)	
						Este	Norte
Licencia de Uso de Aguas de Contacto	ANA	R.D. N° 0520-2015- ANA/AAA.XI-PA (*), modificado por R.D. N° 0622-2016-ANA/AAA.XI-PA	11/11/2015 07/09/2016	2 365 200 m^3/año	Embalse Poza de sedimentación	791 666	8 440 570
				2 365 200 m^3/año	Embalse poza de clarificación	796 083	8 437 692
Licencia de Uso de Agua de No Contacto	ANA	R.D. N° 0518-2015- ANA/AAA.XI-PA	11/11/2015	933 993 m^3/año	Quebrada Chuspiri	787 532	8 442 760
Licencia de Uso de Agua Subterránea	ANA	R.D. N° 0519-2015- ANA/AAA.XI-PA	11/11/2015	9 460 800 m^3/año	Agua subterránea de pozos	(**)	(**)
Licencia de Uso de Agua superficial	ANA	RD 0778-2016-ANA-AAA.XI-PA	18/10/2016	23 501 664 m^3/año	Río Chalhuahuacho	799 311	8 439 466

Nota:

(*) La R.D. N° 0520-2015- ANA/AAA.XI-PA autorizó un volumen total de 4'730,400 m3/año a extraerse de la bocatoma de curso de agua de operaciones, antes sección del cauce del río Ferrobamba, en las coordenadas (WGS 84) 791937E; 8440417N. Este volumen es distribuido de acuerdo a lo aprobado en la R.D. N° 0622-2016-ANA/AAA.XI-PA, la cual modifica la R.D. N° 0520-2015- ANA/AAA.XI-PA.

(**) Coordenadas descritas en el Artículo N° 1 de la R.D. N° 0519-2015- ANA/AAA.XI-PA, adjunta en el Anexo 2-24.

Fuente: Las Bambas, 2017.

© 2017 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Instalaciones de suministro de agua de la U.M. Las Bambas

Todas las instalaciones de manejo de agua han sido aprobadas mediante los Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados a favor de Las Bambas. El agua fresca necesaria para proceso y operación proviene del río Challhuahuacho y del reservorio Chuspiri, para lo cual se ha construido la infraestructura necesaria para el almacenamiento del agua. Las infraestructuras comprenden la bocatoma Challhuahuacho y el reservorio Chuspiri (incluyendo sus estructuras auxiliares).

Demanda hídrica durante la construcción de los Componentes de la Tercera MEIA

Las demandas de agua para la etapa de construcción de los componentes de la Tercera MEIA están relacionadas principalmente a las actividades perforación y al riego de vías de acceso asociadas a dichas perforaciones.

En la Tabla 1-10 se resumen las demandas de agua para dichas actividades, las que se estiman en 224,833 m^3, de los cuales 166,150 m^3 corresponden a demandas para la perforación y 58,683 m^3 para el riego de vías de acceso.

Tabla 1-10: Demanda de agua durante la construcción de componentes de la Tercera MEIA

Actividad	Perforación (m^3)	Riego de vías (m^3)	Total (m^3)
Perforaciones en Ferrobamba	1,900	722	2,622
Perforaciones In Fill (zona Chalcobamba)	65,700	24,966	90,666
Perforaciones geotécnicas	43,800	16,644	60,444
Perforaciones hidrogeológicas	54,750	16,351	71,101
Total	166,150	58,683	224,833

Fuente: Las Bambas, 2017.

Las Bambas utilizará las licencias de agua existentes para el abastecimiento de agua durante la construcción de los componentes propuestos, por lo tanto, la demanda hídrica para la construcción de estos componentes no modificará ninguna de las Licencias de uso de agua otorgadas.

1.2.11.1.4 Afectaciones temporales durante el proceso constructivo

Las actividades que se proponen desarrollar durante la etapa de construcción de los componentes propuestos en la Tercera MEIA, no afectarán ni modificarán ningún cuerpo de agua adicional a los considerados en las evaluaciones ambientales de las Certificaciones Ambientales aprobadas, tampoco se afectará la infraestructura hidráulica ni cualquier otra infraestructura pública.

1.2.11.1.5 Afectación de infraestructura de terceros

Las actividades que se proponen desarrollar durante la etapa de construcción de los componentes propuestos en la presente Tercera MEIA, no afectarán ninguna infraestructura habilitada por terceros.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.2.11.1.6 Cierre de la etapa de construcción

Durante la etapa de construcción de los componentes propuestos será hará uso como infraestructura de apoyo, los accesos y campamentos existentes, los cuales se emplean para la etapa de operación, por lo cual, estos componentes no serán cerrados cuando se culmine la etapa constructiva, manteniéndose hasta el cierre de la operación.

1.2.11.2 Descripción de la etapa de operación y mantenimiento

1.2.11.2.1 Plan de minado

Actualmente la U.M. Las Bambas se encuentra explotando el tajo Ferrobamba, el cual, es solo uno de los tres tajos aprobados a favor de la U.M. Las Bambas en el EIA, 2011. Este tajo se aprobó con una capacidad de explotación de 140 ktpd, sin embargo, a través del ITS (R.D. N° 219-2017-SENACE/DCA del 15 de agosto de 2017) se actualizó el plan de minado y en consecuencia se incrementó la capacidad de explotación a 145 ktpd en promedio. Sin embargo, debido a las necesidades operativas de la U.M. Las Bambas, se requiere actualizar nuevamente dicho plan de minado, para lo cual no será necesario incrementar la capacidad de procesamiento de 145 ktpd, actualmente autorizada.

Esta nueva actualización se sustenta en la variación de los frentes de explotación del tajo Ferrobamba, el cual será ampliado, así como en la optimización de la distribución y almacenamiento del material extraído (mineral y desmonte) por lo cual se hace necesario la modificación por ampliación del botadero de desmonte Ferrobamba, así como modificar las dos pilas de mineral de baja ley ubicados en Ferrobamba.

Es importante señalar que la huella de los tajos Chalcobamba y Sulfobamba, no serán modificados, sin embargo, en el desarrollo del plan de minado el tajo Chalcobamba requiere iniciar su explotación el año 2019 y Sulfobamba el año 2023. El tiempo de vida de la mina se mantiene hasta el año 2033.

El total de mineral a extraer de los tres tajos asciende de acuerdo al Plan de Minado propuesto a 800.328 Mt. El tajo Ferrobamba que se encuentra actualmente en operación tiene 540.592 Mt de mineral, el mineral de Chalcobamba tiene 198.371 Mt y Sulfobamba se mantiene en 61.365 Mt.

Respecto a la configuración de los tres tajos Ferrobamba, Chalcobamba y Sulfobamba se realizaron cambios al diseño del tajo Ferrobamba al incrementar el área y mineral disponible para explotación, el tajo Chalcobamba disminuyó en mineral disponible debido a una actualización del cálculo de ley de corte manteniendo su área y diseño y finalmente el tajo Sulfobamba no variará su área y diseño de acuerdo a lo aprobado en el EIA (2011).

Es necesario comprender que el mineral extraído por tajo es variable en el tiempo, debido principalmente al precio de los metales, recuperación metalúrgica y costos asociados, el cual se refleja en la ley de corte que disgrega el mineral y material estéril.

1.2.11.2.2 Depósito de desmonte

El EIA (2011) aprobado, determinó que el material estéril (desmonte) generado desde los tajos se dispondrá en botaderos ubicados en las inmediaciones de cada tajo abierto, los cuales se mencionan a continuación:

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Botadero de desmonte Ferrobamba;
- Botaderos de desmonte Chalcobamba Oeste y Este; y
- Botaderos de desmonte Sulfobamba; dos depósitos de material DAR y uno de material no DAR.

Al respecto, es necesario señalar que, durante la elaboración del presente estudio, únicamente se encuentra en operación el botadero Ferrobamba, debido a que los demás botaderos se habilitarán y utilizarán cuando se exploten sus respectivos tajos (Chalcobamba y Sulfobamba), según en el cronograma de explotación establecido en el plan de minado, el cual también será modificado a través de la presente Tercera MEIA. Asimismo, es necesario enfatizar que solo el botadero Ferrobamba, será modificado producto de la nueva distribución de los materiales (desmonte, mineral) extraídos del tajo Ferrobamba, de acuerdo en el nuevo plan de minado.

1.2.11.2.3 Pila de mineral de baja ley Ferrobamba de 8.0 Mm^3

Tal como se señaló en el Plan de minado de la U.M Las Bambas, durante la explotación del tajo Ferrobamba, se extraerá mineral de Baja Ley que debe ser almacenado temporalmente en pilas o stock, especialmente acondicionadas para tal fin, para ello se hace necesario ampliar la capacidad de almacenamiento de la pila existente cuya capacidad se incrementará de 2 Mm^3 a 8 Mm^3.

La pila en su nueva capacidad iniciará el proceso de almacenamiento el año 2020, llegando a su máxima capacidad propuesta el año 2025, Sin embargo, este mineral será almacenado solo hasta el año 2027, debido a que en ese año todo el mineral de baja ley será retirado para su procesamiento en la planta concentradora.

1.2.11.2.4 Modificación de la Pila de mineral de baja ley Ferrobamba (botadero Ferrobamba) de 60 Mt a 10.3 Mt

La pila de mineral de baja Ley inicialmente ocupaba un área de 50.58 ha y una altura máxima de 150 metros, con una capacidad de almacenamiento de 60 Mt.

En la presente Tercera MEIA, se reubicará el depósito de mineral (stock) dentro de la huella del botadero en el sector noreste, con una capacidad de 60Mt a 10.3 Mt para poder utilizarla desde el siguiente año debido a la factibilidad de construcción, ya que sólo se utilizará una plataforma del botadero de desmonte sobre el cual se delimitará y empezará a descarga el mineral de baja ley proveniente del tajo Ferrobamba. Este stock se debe considerar de forma temporal.

1.2.11.2.5 Planta de procesamiento o de beneficio

En general, el procesamiento de mineral no es modificado en la presente Tercera MEIA. El mineral extraído del tajo se inicia con el chancado primario, para ser conducido a través de la faja transportadora, hacia el área de la planta concentradora.

El proceso aprobado en la U.M. Las Bambas comprende las etapas de chancado, molienda, flotación, remolienda, espesamiento, filtración y secado, por lo cual, la planta consta de cuatro áreas específicas, dos de las cuales son instalaciones abiertas (pila de gruesos, flotación) con servicios de mantenimiento externo y las otras dos son instalaciones cubiertas (molienda, almacenamiento de concentrado) que albergan los filtros y el almacenamiento de concentrado.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Específicamente las instalaciones que se ubican en el área de la planta concentradora son: pila de mineral grueso, una sección de chancado primario; un sistema de molienda con dos módulos de molinos semiautógenos (SAG)-Bolas y chancado de pebbles; un circuito de flotación colectiva de cobre y molibdeno; espesamiento del concentrado colectivo y espesamiento de relave final.

El concentrado colectivo producto de este proceso es enviado al circuito de flotación selectiva (circuito de molibdeno) donde se producen los concentrados finales, el concentrado de cobre y el concentrado de molibdeno, los cuales son despachados vía camiones hacia sus destinos finales.

1.2.11.2.6 Mejoras en el Circuito de Molibdeno

El circuito de molibdeno está ubicado adyacente a la planta de concentrado colectivo (Cu-Mo), ya que forma parte integrante de dicha Planta, tal como se indicó procesa el concentrado producido en el circuito de flotación colectiva (Cu-Mo), con el objetivo de separar selectivamente mediante flotación el molibdeno desde la pulpa cargada en cobre.

La inclusión de los equipos proyectados en el circuito de molibdeno mantendrá la capacidad original del diseño de concentrado de cobre de 2,933 t/d, siendo el máximo de 4,375 t/d de producción, mientras que el concentrado de molibdeno se mantendrá en las 37-38 t/d, de acuerdo con su diseño inicial. Cabe mencionar que actualmente la producción de molibdeno se encuentra en el orden de 15 a 16 tn/d, debido a que los componentes actuales no permiten que la producción llegue a la capacidad de diseño, por este motivo se deben realizar mejoras en el equipamiento del circuito de molibdeno.

El molibdeno es separado del concentrado colectivo (Cu-Mo) como parte del proceso de la concentradora. El circuito de molibdeno comprende el secado y el empaque del concentrado final de molibdeno para su embarque.

1.2.11.2.7 Optimización del almacenamiento de 47,000 a 65,000 t en el almacén de permanente (sin ampliar área aprobada)

El almacén de concentrados permanente, de la U.M. Las Bambas consta de una infraestructura cerrada con presión negativa, el cual está compuesta de dos (02) edificios cerrados: concentrado de Mo (900 m^2) y concentrado de Cu (5,700 m^2), con una altura de 33 m. La instalación cuenta con cinco (05) colectores de polvo y una bahía para el lavado de las llantas de los camiones de concentrado, dicha agua es conducida hacía el circuito de filtros ubicada en la planta concentradora.

Si bien la propuesta de optimización del almacenamiento de concentrado, no requiere la ampliación en área de la infraestructura que conforma actualmente el almacén de concentrado en mención, si se plantea la optimizar al máximo las áreas disponibles dentro de dicho almacén y poder incrementar su capacidad de almacenamiento de 47,000 t a 65,000 t. Dicho incremento de almacenamiento se logrará disponiendo el concentrado en forma de cono trunco a través de plataformas en niveles los cuales van creciendo en altura. El concentrado tiene una humedad del 10% por lo tanto asegura la estabilidad del material.

Por lo indicado, el almacén seguirá operando según lo aprobado en el EIA, 2011 y su modificación en el primer ITS, solo la modificación propuesta en la tercera MEIA incluye una optimización en el almacenamiento del concentrado dentro del área del almacén aprobado.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.2.11.2.8 *Almacén de contingencia de concentrado*

Las actividades de minado y procesamiento del mineral en Las Bambas son procesos permanentes realizados las 24 horas del día y los siete días de la semana, salvo los días de parada de planta, en los cuales la producción no es a su máxima capacidad.

La Planta Concentradora procesa 145,000 t/d de mineral, lo cual equivale a un promedio anual de 52,9 Mt, excepto durante las paradas de planta por mantenimiento.

Una vez procesado el concentrado de cobre es conducido hacia el almacén de concentrados permanente ubicado en el área de la planta concentradora y que tiene una capacidad de almacenamiento de 47,000 t. Cabe precisar que a través de la tercera MEIA, se plantea optimizar la capacidad de almacenamiento de concentrado del almacén permanente hasta 65,000 t. Se precisa que el proceso industrial de la U.M. Las Bambas sólo comprende el almacenamiento de concentrado de cobre en el almacén de concentrado existente de acuerdo a la certificación ambiental otorgada, así se viene operando y se cuenta con los controles ambientales y operativos que dan cuenta de ello.

1.2.11.2.9 *Instalaciones y manejo de efluentes y emisiones*

Las modificaciones propuestas a través de la presente Tercera MEIA, no involucran modificar la infraestructura del sistema de manejo de efluentes de agua residuales industriales y domésticas actual de la U.M. Las Bambas, pues la modificación propuesta está referida al cambio de dirección del flujo del drenaje del tajo Ferrobamba, el cual será redireccionado hacia el curso de agua de operaciones (ex río Ferrobamba) y a través de él, hacia la presa de clarificación final, evitando así su descarga en la presa de sedimentación intermedia como sucede actualmente.

A continuación, se describe de manera resumida el sistema de manejo de agua para la U.M. Las Bambas, incluyendo las modificaciones previstas en la presente Tercera MEIA:

- La Planta Concentradora es el núcleo del sistema. Toda el agua generada por las otras unidades se dirige de una u otra forma hacia ella, con el objetivo de abastecer las demandas de agua de procesos.

- El agua de las unidades Chalcobamba y Sulfobamba es recolectada y dirigida directamente a la planta concentradora. Por otro lado, la Presa de Sedimentación Intermedia de 0.5 Mm^3 recibe el agua proveniente del botadero Ferrobamba, principalmente mientras que la Presa de Clarificación Final de 0.4 Mm^3 recibirá el agua proveniente del drenaje del tajo Ferrobamba que será conducida a través del curso de agua de operaciones.

- El reservorio Chuspiri es llenado con agua de la escorrentía superficial que drena hacia él desde su propia cuenca, y además con caudal proveniente desde la bocatoma Challhuahuacho (agua fresca). Desde esta bocatoma también se abastece de agua fresca a la planta concentradora. Las posibles excedencias de agua del reservorio de Chuspiri se dirigen a través del canal de contorno del Depósito de Relaves hacia la Poza de Sedimentación Intermedia.

- Asimismo, se contempla la descarga de aguas residuales o aguas contactadas al ambiente a través de la presa de clarificación final, ubicada aguas abajo del tajo Ferrobamba. Dicha presa realizará descargas en todos los meses del año.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- De acuerdo con los resultados del modelo de calidad de agua, en la Segunda MEIA no se contempla un tratamiento de la calidad, dado que se cumple con los LMP establecidos en el D.S. 010-2010-MINAM y los ECA de agua establecidos en el D.S. N°004-2017-MINAM. A partir del año 9 de operación se contempla la implementación de un sistema de tratamiento debido que se superaría la calidad en términos de concentración de metales referido al Zinc.

- Con las modificaciones de la Tercera MEIA, según los resultados del modelo de calidad de agua actualizado (WSP, 2017), la calidad de los efluentes cumplirá los LMP y ECA establecidos en las normas citadas a lo largo de toda la etapa de operación, sin necesidades de tratamiento.

1.2.11.2.10 Instalaciones y actividades de manejo y/o disposición de residuos sólidos

El manejo de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) que se generen durante la etapa de operación de los componentes propuestos en la tercera MEIA considera el uso de las instalaciones existentes en la U.M. Las Bambas, las cuales son las siguientes:

- Tres (03) patios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos;

- Un patio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos; y

- Un relleno sanitario, para la disposición de los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante la construcción y operación.

1.2.11.2.11 Almacenamiento de residuos peligrosos

El manejo de residuos sólidos peligrosos que se generen durante la etapa de operación de los componentes propuestos en la tercera MEIA considera el uso de las instalaciones existentes en la U.M. Las Bambas, el cual es la siguiente:

El PAT Nº1 consta de dos estructuras independientes, una de ellas de 2,500 m² de superficie, destinada a recibir los residuos peligrosos provenientes de toda la operación minera y otra de 15,000 m², para los residuos industriales no peligrosos.

Desde los patios de almacenamiento temporal, los residuos peligrosos serán retirados y transportados por Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente autorizadas y serán dispuestos fuera del sitio, en lugares de disposición final autorizados.

1.2.11.2.12 Acceso a Chalcobamba

El acceso Ferrobamba - Chalcobamba servirá como vía para el transporte de los equipos mineros que operaran en la zona de Chalcobamba; asimismo, este acceso permitirá el traslado de materiales y equipos hacia la zona de Chalcobamba, principalmente las estructuras de carga ancha.

Posteriormente, este acceso será utilizado en una primera etapa o fase para el camino de acarreo de minerales hacia la zona de Ferrobamba, específicamente hacia la chancadora ubicada en Ferrobamba, los equipos que se utilizarán son los camiones Komatsu 9304SE y/o Caterpillar 797F de 290 y 360 toneladas, respectivamente.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

El acceso minero Ferrobamba - Chalcobamba, adicionalmente tendrá eventualmente el tránsito de volquetes y motoniveladoras, como parte del mantenimiento de accesos; asimismo, tendrá el tránsito de camiones cisterna para el riego de vías, finalmente transitará camionetas 4x4 para la supervisión y tránsito en el área hacia el tajo Chalcobamba.

1.2.11.2.13 Perforaciones (confirmación de recursos, estudios, geotécnicas, condenatorias, hidrogeológicas y confirmación de recurso y estudios en Ferrobamba

Las perforaciones no son componentes que tengan funcionamiento, sin embargo, el proceso de perforación que se llevará ha sido desarrollado en el ítem 1.2.11.1.

1.2.11.2.14 Otras instalaciones e infraestructuras

Cancha de Volatilización

Como parte de las operaciones llevadas a cabo en la U.M. Las Bambas, así como en la construcción de los nuevos componentes propuestos en el presente Tercera MEIA, existe el riesgo de posibles derrames de hidrocarburos en el suelo los cuales se estiman podrían darse debido a incidentes fortuitos durante la operación, o a la manipulación inadecuada de éstos, durante el abastecimiento de combustibles de los vehículos y maquinaria empleada en la unidad minera, así como en el transporte del mismo, también por la ruptura intempestiva de las mangueras hidráulicas de los equipos mineros y/o fugas de cualquier naturaleza.

Depósitos de Material Orgánico

Los depósitos de suelo orgánico serán implementados en la zona más próxima a la fuente generadora de este material, con el fin de evitar un transporte masivo innecesario, optimizando y garantizando su traslado, así como su fácil disponibilidad, tanto en la etapa de construcción como en la etapa de cierre del componente involucrado.

El material orgánico deberá ser removido con una excavadora preferentemente CAT 320D. Esta actividad incluye el retiro del material orgánico (*top soil*) en espesores de 0,5 m de excavación en promedio, estos trabajos se realizarán por medio de un tractor, cargador y volquetes que transportarán los materiales hacia los depósitos de material orgánico. La excavación deberá ser complementada con la verificación detallada por el Ingeniero/Supervisor durante la construcción, a fin de determinar la extensión y profundidad del material orgánico existente en esta zona.

En la siguiente Tabla 1-11 se resumen las capacidades de los depósitos de material orgánico.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-11: Capacidad de almacenamiento de los depósitos de material orgánico

Depósitos de material orgánico	Volumen (Mm^3)
DMO Ferro 1	0,36
DMO Ferro 2	1,08
DMO Ferro 3	0,36
DMO Ferro 4	0,81
DMO Chuspiri	0,75
Total	**3,36**

Fuente: Las Bambas, 2017.

Manejo de drenaje superficial durante la operación

El manejo de drenaje superficial durante la etapa de operación presentará estructuras hidráulicas tales como canales y estructuras para control de erosión y sedimentos, entre otros. Las estructuras hidráulicas estarán dimensionadas para un periodo de retorno de 100 años debido a que los componentes presentarán una vida útil mayor a 8 años.

Las estructuras hidráulicas diseñadas para el manejo de drenaje superficial en la zona donde se emplazarán los DMO, han sido determinadas en base a la capacidad de derivar los flujos superficiales provenientes de las áreas de aporte internas y externas a la componente. El manejo de drenaje superficial del depósito está conformado por canales internos y estructuras hidráulicas complementarias, como estructuras para control de erosión y sedimentos u otras que se requiera.

El arreglo general que representa la dirección y el sentido del flujo del manejo de drenaje superficial de los DMO se muestra en los planos adjuntos al Anexo 2-19 de la presente MEIA.

Almacén de testigos N° 6 y N° 7

Durante la etapa de operación, en el almacén de testigo Nº 6 y N° 7 se almacenarán las diferentes muestras a ser extraídas de las futuras perforaciones.

Garita Sur y acceso

Durante la etapa de operación, la Garita Sur permitirá el control de los vehículos que ingresen a las instalaciones de la U.M. Las Bambas por el lado Sur. Asimismo, se considera el mantenimiento del acceso de la Garita Sur.

Almacén de neumáticos

Durante la etapa de operación, en el almacén de neumáticos se almacenarán los neumáticos y aros para los camiones mineros. El neumático estándar es del tipo 58/80 R63, con un diámetro de neumático de 3.828 m y un ancho 1.304 m, y con un aro de diámetro 1.657 m y un ancho de 1.511 m. El espacio interior considera la circulación de un vehículo montacarga para transportar el neumático o aro dentro del área.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Oficinas para gestionar las actividades de perforación

Durante la etapa de operación, en las oficinas de perforaciones se realizarán actividades de recepción de testigos y el almacenamiento de las muestras de testigos que exploraciones mina extraiga en los años de vida útil de la mina, así como la preparación de muestras (cortado de testigos, logeo).

Estacionamiento para camiones

El uso que se dará en este componente es exclusivo para el estacionamiento de camiones, los cuales ingresan, se estacionaran y se retiraran dependiendo de la necesidad de su uso. Asimismo, servirá como un área de espera de dichos camiones para que posteriormente sean abastecidos de concentrado desde el almacén permanente.

Cabe referir que en esta área no se hará actividades de mantenimiento, ni lavado de estos vehículos.

Grupos electrógenos

Los grupos electrógenos propuestos sólo serían empleados como contingencia ante un corte imprevisto de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), para su funcionamiento se requerirá desarrollar las siguientes principalmente el abastecimiento de combustible para el funcionamiento del grupo electrógeno y la Inspección y mantenimiento del equipo.

Cabe referir que, por ser grupos electrógenos de contingencia, el lugar de uso podría variar dependiendo la demanda, por lo cual, se incluye también la actividad de transporte del equipo a su zona de uso y la conexión del grupo electrógeno al sistema eléctrico requerido, por lo cual se implementación in situ el sistema de seguridad y control de posibles derrames de combustible, así como la señalización del mismo.

1.2.11.2.15 Disponibilidad hídrica durante la etapa de operación y/o mantenimiento del proyecto

Durante la etapa de operación para el consumo de agua requerido se hará uso de las licencias de agua obtenidas a favor de la U.M. Las Bambas.

Disponibilidad hídrica del área de influencia del proyecto

La disponibilidad hídrica de las fuentes de abastecimiento de la U.M. Las Bambas se estimó en la línea base hidrológica y se resume en la Tabla 1-12.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-12: Caudales medios mensuales en las fuentes de agua superficial (L/s)

Mes	Río Challhuahuacho	Río Ferrobamba
Enero	9,807	1,506
Febrero	18,347	2,082
Marzo	15,083	1,549
Abril	9,607	884
Mayo	3,180	419
Junio	1,877	248
Julio	1,856	216
Agosto	1,496	136
Setiembre	1,195	115
Octubre	1,322	147
Noviembre	2,563	247
Diciembre	2,966	278
Promedio	5,693	643

Fuente: SNC-Lavalin, 2014.

Demanda hídrica del proyecto durante la etapa de operación y/o mantenimiento

Durante la operación, la demanda de agua de la planta concentradora para una producción de 145,000 t/d asciende a 298,700 m^3/día, de los cuales 250,908 m^3/día corresponden a agua recirculada proveniente de la presa de relaves y de los espesadores y otros 47,792 m^3/día (553.15 L/s) son de agua fresca. En la Tabla 1-13 se muestra la demanda de agua de la planta concentradora.

Además del uso de agua en la planta concentradora, existen otras demandas complementarias de agua fresca, principalmente para el abastecimiento de talleres, lavado de camiones y control de polvo, tal como se detalla en la Tabla 1-14.

Sin embargo, cabe señalar que el abastecimiento de estas demandas no modificará las licencias de agua obtenidas, y el agua requerida se tomará de acuerdo a las licencias de uso de agua ya otorgadas.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-13: Demanda de agua de la planta concentradora

Fuente	Unidad	Capacidad 145,000 t/d
Agua fresca		
Presa Chuspiri	m^3/día	47,792
Recuperación de agua		
Agua recuperada espesadores de relaves	m^3/día	186,970
Agua recuperada presa de relaves	m^3/día	63,938
Total agua recirculada	m^3/día	250,908
Total agua a concentradora	m^3/día	298,700
Ratio Total agua fresca	m^3/tm	0.33
Ratio Total agua a concentradora	m^3/tm	2.06
Recuperación de agua	%	0.84

Fuente: Las Bambas, 2017.

Tabla 1-14: Demanda de agua de otros usos (L/s)

Usos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Talleres	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40
Control de polvo	13.73	13.73	13.73	38.40	38.40	38.40	38.40	38.40	38.40	38.40	13.73	13.73
Lavado de camiones	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
Total	**21.69**	**21.69**	**21.69**	**46.36**	**46.36**	**46.36**	**46.36**	**46.36**	**46.36**	**46.36**	**21.69**	**21.69**

Fuente: WSP, 2017.

1.2.11.2.16 Balance de agua

Como parte de las actividades de la Tercera MEIA, se contempla la conducción de las aguas de contacto provenientes del drenaje del tajo Ferrobamba hacia el curso de agua de operaciones y consecuentemente a la presa de clarificación final, en lugar de ser conducidas hacia la presa de sedimentación intermedia como se consideró en la Segunda MEIA.

Esta modificación en el manejo de las aguas de contacto del tajo Ferrobamba da lugar a una modificación del volumen de almacenamiento de aguas de contacto en la presa de sedimentación intermedia y sus reboses, lo que a su vez origina una variación de la disponibilidad de estas aguas para el abastecimiento de la planta concentradora y la consecuente modificación del volumen de agua de contacto y de agua fresca (bombeada desde la bocatoma Challhuahuacho), que la U. M. La Bambas utiliza para su operación a lo largo de su vida útil.

En las Tabla 1-15 se muestra el balance de agua de la U.M. Las Bambas para el periodo de operación de la U.M. obtenido del estudio Balance de Agua de Cantidad (WSP, 2017) en el cual se incluyen las modificaciones previstas en la Tercera MEIA en lo referido al manejo de agua.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

En la Tabla 1-16 se muestran los efluentes estimados en la presa de clarificación final, los que se presentarán durante todos los meses del año, a diferencia de lo previsto en la Segunda MEIA donde se estimaban efluentes únicamente durante la temporada húmeda.

En la Figura 1-1 se presenta el diagrama de flujo en la U.M. en el cual se incluye las modificaciones previstas en la Tercera MEIA.

Tabla 1-15: Balance de agua de la U.M. Las Bambas. Etapa de operación Tercera MEIA

Año	Entradas (Hm^3)				Salidas (Hm^3)			
	Precipitación Efectiva	Bombeo de Challhuahuacho	Dewatering tajo Ferrobamba	Total	Evaporación/ Evapotranspiración	Rebose del clarificador	Canal de contorno	Total
2017	25.0	4.3	0.6	30.0	15.7	13.4	0.9	30.0
2018	23.5	5.3	1.0	29.8	15.7	13.2	0.9	29.8
2019	23.3	6.8	1.3	31.4	17.0	13.5	0.9	31.4
2020	21.9	6.4	2.0	30.2	15.0	14.2	1.0	30.2
2021	20.2	6.0	2.1	28.3	13.0	14.3	1.0	28.3
2022	22.2	5.7	2.7	30.6	14.8	14.9	0.9	30.6
2023	23.2	5.5	4.0	32.6	15.5	16.2	0.9	32.6
2024	24.1	5.3	4.3	33.7	16.2	16.6	1.0	33.7
2025	22.0	5.2	4.3	31.4	13.9	16.5	1.0	31.4
2026	24.2	5.0	4.3	33.4	16.0	16.5	0.9	33.4
2027	23.0	4.8	4.3	32.1	14.6	16.6	0.9	32.1
2028	25.5	4.7	4.3	34.5	16.8	16.6	1.0	34.5
2029	24.5	4.5	4.3	33.4	15.7	16.6	1.0	33.4
2030	26.3	4.0	4.4	34.7	17.0	16.7	0.9	34.7
2031	22.4	4.0	4.4	30.7	14.6	15.1	1.0	30.7
2032	27.5	4.0	4.4	35.9	16.8	18.1	1.0	35.9
2033	29.7	4.0	4.4	38.1	15.7	21.5	0.9	38.1

Fuente: WSP, 2017.

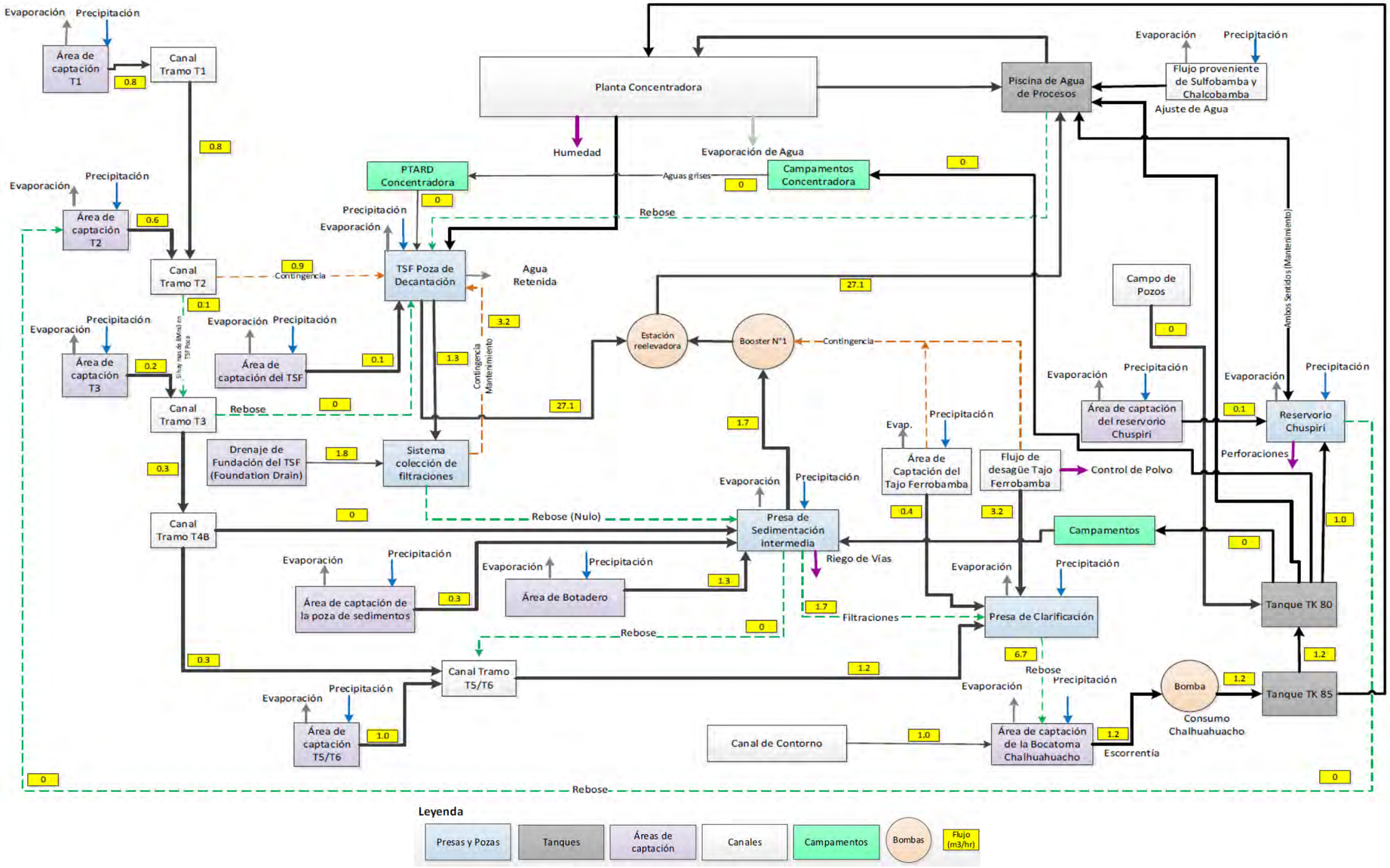
© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-16: Efluentes de la poza de clarificación final (L/s)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
2017	433.7	460.7	360.4	174.3	101.8	57.2	33.1	17.6	11.9	34.9	72.5	126.3	155.4
2018	371.2	426.5	310.5	141.2	92.3	56.4	35.2	22.4	18.2	37.3	63.8	91.4	137.3
2019	344.9	430.1	304.0	132.4	88.5	62.6	42.4	30.1	25.6	39.5	64.0	98.8	136.9
2020	359.7	410.0	331.9	137.4	84.8	62.3	49.3	40.2	36.3	43.0	64.2	135.3	144.8
2021	383.9	405.9	299.0	136.2	84.8	61.7	48.2	38.9	34.6	42.2	63.1	108.5	140.8
2022	361.6	416.2	289.0	131.2	84.8	61.0	47.4	37.9	34.0	41.8	62.1	90.2	136.5
2023	347.0	428.9	310.0	135.5	85.5	61.7	47.8	38.2	34.3	42.6	62.8	101.9	139.7
2024	361.3	415.1	361.1	152.9	85.1	61.4	48.0	38.5	34.4	43.1	64.1	137.1	148.8
2025	389.5	439.8	431.5	175.6	85.1	61.3	47.9	38.4	34.5	42.7	64.2	112.1	158.8
2026	374.3	487.3	523.7	234.2	85.4	61.5	47.9	38.2	34.2	42.7	63.2	93.9	172.1
2027	363.0	536.3	596.9	270.0	86.6	61.8	48.1	38.2	34.5	43.1	62.9	106.8	185.4
2028	402.4	584.9	619.4	285.4	85.8	61.4	47.8	38.6	34.7	43.4	64.1	145.7	198.9
2029	438.4	632.3	640.4	308.7	86.9	61.8	47.5	38.7	34.5	43.0	63.3	122.8	207.4
2030	427.7	648.8	658.8	342.3	88.5	62.1	47.7	38.1	34.8	43.2	63.0	101.6	210.4
2031	487.5	737.9	694.7	403.8	206.0	78.6	51.7	40.4	36.5	45.1	86.4	301.1	261.5
2032	737.9	836.8	769.6	438.4	237.6	174.0	111.9	45.5	38.7	123.9	717.2	900.9	425.3
2033	737.9	836.8	769.6	438.4	237.6	174.0	111.9	45.5	38.7	123.9	717.2	900.9	425.3
Prom.	430.7	537.3	486.5	237.5	112.2	75.3	53.8	36.8	32.4	51.5	142.2	216.2	199.1

Fuente: WSP, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial



Fuente: WSP, 2017.

Figura 1-1: Balance de agua de la U.M. Las Bambas. Año promedio

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.2.11.2.17 Cronograma

La etapa de operación contempla continuar con la explotación del tajo Ferrobamba, y posteriormente el tajo de Chalcobamba y Sulfobamba, por lo cual, se plantea que la U.M. Las Bambas, se encuentre en funcionamiento hasta el año 2033.

Cabe referir que lo componentes auxiliares propuestos están relacionados a la etapa operativa de la U.M. Las Bambas, cuya duración será presentada en el plan de cierre a nivel de Factibilidad que se presenta posterior a la aprobación de la tercera MEIA de la U.M. Las Bambas.

El cronograma de operación de la U.M. Las Bambas se presenta en la Figura 1-2.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componentes Principales	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Tajo Ferrobamba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Planta de procesos (circuito de molibdeno)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pila de mineral de baja ley de 10.2 en botadero Ferrobamba		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Pila de mineral de baja ley de 8.0 Mm^3				x	x	x	x	x	x	x	x						
Depósito de desmonte Ferrobamba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tajo Chalcobamba			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tajo Sulfobamba							x	x	x	x	x				x		

Fuente: Segunda MEIA (2014) y Google Earth, 2017.

Figura 1-2: Cronograma de Operación de la U.M. Las Bambas

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.2.11.2.18 Mano de obra

El personal actual en la operación de la U.M. Las Bambas, es el que en su mayoría desarrollaran los componentes propuestos en la presente tercera MEIA, por lo tanto, se mantendrá con respecto a la cantidad de personal que labora en la operación actual, debido a que no se proyecta tener mayor requerimiento de mano de obra extra.

Actualmente la U.M. Las Bambas cuenta con un total de 1,700 trabajadores y aproximadamente 6,000 trabajadores de empresas contratistas que laboran en la operación. Se precisa que el 100% de mano de obra no calificada es local y que cumple los requisitos mínimos para asumir dichas responsabilidades.

El personal en general realiza manejo de equipos de la operación, movimiento de tierras, montajes de instalaciones mecánicas, instalación de tuberías, instalaciones eléctricas, así como trabajos de vigías, apoyo manual en los trabajos de movimiento de tierras, actividades manuales de mantenimiento, entre otros.

1.2.11.3 Etapa de cierre conceptual

Las actividades de cierre a ser considerados en el plan de cierre conceptual cumplirán con las pautas establecidas en la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre elaborada por el MEM. Los escenarios de cierre considerados serán los siguientes:

- Cierre temporal.
- Cierre progresivo.
- Cierre final.
- Mantenimiento y monitoreo post-cierre.

En la Sección 6.8 de la Tercera MEIA, *Plan de Cierre Conceptual*, se detallan las actividades de cierre para los componentes propuestos.

Asimismo, cabe referir que la sección referida se describe de manera general las actividades de cierre a nivel conceptual de los componentes de la Tercera MEIA. Estas actividades se proponen en el marco de la normativa que regula el cierre de minas y en concordancia, en lo que fuera aplicable con el Plan de Cierre de Minas y la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la U.M. Las Bambas.

Las actividades de cierre que se considerarán donde sea aplicable y sin ser restrictivo, son las siguientes:

- Desmantelamiento;
- Demolición, recuperación y disposición;
- Estabilización física;
- Estabilización geoquímica;
- Establecimiento de la forma del terreno; y
- Programas sociales.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.3 Línea Base

Los capítulos de línea base están conformados por los estudios que describen la zona en la cual se encuentra el Proyecto. Esta descripción permite conocer el estado actual del área, antes de la implementación de los componentes y actividades que se proponen en la Tercera MEIA.

La línea base se elabora considerando los aspectos físicos (que comprende agua, aire y suelos, entre otros), biológicos (animales y plantas) y sociales (comunidades del área de influencia del Proyecto) (Tabla 1-17).

Tabla 1-17: Contenido de los estudios de línea base

Temas que se caracterizan en la línea base física	Temas que se caracterizan en la línea base biológica	Temas que se caracterizan en la línea base social
Meteorología, clima y zonas de vida	Diversidad biológica	Demografía (población por sexo y grupos de edad)
Geología, geomorfología y geoquímica	Flora y vegetación	Actividades económicas
Hidrología	Fauna (animales)	Salud
Inventario de fuentes y usos de agua	Vida acuática	Educación
Hidrogeología	Ecosistemas frágiles	Servicios básicos y vivienda
Suelos	Unidades Paisajísticas	Medios de transporte y medios de comunicación
Calidad de aire	Caudal Ecológico	Organizaciones e instituciones sociales y políticas
Calidad de suelos		Percepciones
Calidad del agua superficial		Cultura
Calidad de agua subterránea		
Ruido ambiental		
Calidad de sedimentos		

A continuación, se presenta un resumen de cada uno de estos aspectos para lo cual se ha puesto atención en los aspectos más relevantes relacionados con el área específica en la cual se propone desarrollar la Tercera MEIA Las Bambas.

Más información de la línea base se puede revisar en la Sección 3 del expediente de la Tercera MEIA.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.3.1 Descripción del ambiente físico

1.3.1.1 Meteorología, clima y zonas de vida

El análisis meteorológico se ha realizado en base a registros de cinco estaciones locales que operadas por Las Bambas caracterizadas por registros de corta longitud muestral y otras nueve estaciones meteorológicas regionales pertenecientes a la red meteorológica nacional operada por el SENAMHI, las que disponen de registros de suficiente longitud.

En la subcuenca del río Ferrobamba, donde se ubica la mayor parte de los componentes mineros, se estima una precipitación media anual de 1,082.3 mm, variando entre 232.4 mm en enero y 2.7 mm en junio.

En la subcuenca Pamputa, se estima una precipitación media anual de 1,145.4 mm variando durante el año entre 246.0 mm en enero y 2.9 mm en junio.

En la cuenca del río Challhuahuacho, la precipitación media anual se estima en 1,094.8 mm, variando durante el año entre 235.1 mm en enero y 2.8 mm en junio.

La precipitación se concentra principalmente entre los meses de diciembre y marzo, periodo durante el cual ocurre el 73.8% de la precipitación anual. La temporada seca comprende los meses entre mayo y setiembre cuando ocurre solo el 3.3% de la precipitación anual, mientras que los meses de abril, octubre y noviembre son meses de transición entre las temporadas seca y húmeda, presentándose el 22.9% de la precipitación anual. El gradiente pluviométrico en el área de estudio se estima en 29.3 mm/100 m.

No se dispone de registros confiables de evaporación en las estaciones locales, por lo que su estimación se basa principalmente en los resultados obtenidos en el Atlas de Evaporación en el Perú y en los registros de las estaciones regionales más cercanas. Se estima que la evaporación en el ámbito del estudio oscila alrededor de los 1,200 mm/año.

La temperatura media anual en la subcuenca Ferrobamba se estima en 7.6 °C, en la subcuenca Pamputa se estima en 5.9 °C y en la cuenca Challhuahuacho en 6.8 °C.

La temporada más fría del año está comprendida entre los meses de mayo y agosto mientras que la temporada cálida comprende los meses entre octubre abril. El gradiente térmico vertical en Las Bambas se estima en -0.67 °C/100 m.

En Las Bambas se registran temperaturas mínimas inferiores a 0 °C (heladas) entre los meses de abril y octubre, siendo frecuentes en los meses julio y agosto.

La humedad relativa media anual en Las Bambas se estima en alrededor de 62% según los registros de las estaciones locales. Los valores más bajos de humedad relativa se presentan durante la temporada seca cuando se alcanzan valores próximos al 50%. Durante la temporada húmeda, la humedad relativa fluctúa alrededor del 80%. La radiación solar en Las Bambas se estima alrededor de 230 W/m^2, mostrando escasa variación durante el año.

La presión atmosférica promedio anual registrada en la estación Fuerabamba es de 644 mbar, mostrando escasa variabilidad durante el año.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

La velocidad media anual del viento registrada en la estación Fuerabamba se estima en 3 m/s, variando entre 3.66 m/s en diciembre y 2.3 m/s en mayo, presentando calmas con una frecuencia muy escasa (1.26%). Según la escala de Beaufort, el viento se clasifica entre Brisa muy débil y Brisa débil.

La dirección del viento sigue la orientación del valle, predominando vientos provenientes del noroeste (NW) entre octubre y abril, mientras que, entre mayo y setiembre, predominan los vientos del sureste (SE).

La evapotranspiración potencial en Las Bambas se estima en 950 mm/año variando entre 95.2 mm en noviembre y 62.3 mm en junio.

El balance hídrico en Las Bambas muestra un periodo deficitario de humedad comprendido entre los meses de junio y octubre, equivalente al 24% de la evapotranspiración potencial, mientras que entre enero y marzo se presentan excedentes de humedad que se estiman equivalentes al 35% de la precipitación en las unidades hidrográficas analizadas.

Según la clasificación climática de Thornthwaite, el clima en las bambas se clasifica como B_2 S $B'_3{}^{a'}$; es decir, se trata de un clima húmedo, con moderada falta de humedad en la temporada estival, mesotérmico y de escasa concentración estival de la eficacia térmica.

En Las Bambas, se presentan las zonas de vida: bosque húmedo montano subtropical (bh-MS), páramo muy húmedo subalpino subtropical (pmh-SaS), tundra pluvial alpino subtropical (tp-AS) y nivel subtropical (NS).

No se observan cambios significativos en las variables meteorológicas evaluadas a lo largo del tiempo. Si bien hay diferencias en los valores numéricos de las variables, estas diferencias siendo menores, se atribuyen a la mejor estimación de los parámetros meteorológicos por disponerse de registros de mayor longitud muestral, por contarse con estaciones que registran localmente dichos parámetros, evitando así extrapolaciones regionales y, a la variabilidad interanual que caracteriza las variables meteorológicas.

1.3.1.2 Geología, geomorfología y geoquímica

1.3.1.2.1 Geología

En el U.M. Las Bambas predominan rocas sedimentarias mesozoicas del Cretáceo inferior y rocas plutónicas e intrusivos menores, emplazados en el Eoceno-Oligoceno.

Destacan los afloramientos de calizas de la Formación Ferrobamba, por su petrografía, deformación y comportamiento ante los agentes geológicos externos, y albergan gran parte de la mineralización.

Las estructuras de deformación están ubicadas y controladas por la Flexión de Abancay. La deformación observada en las unidades geológicas que se encuentran en el área de estudio es moderada, y se evidencia por los pliegues y fallas en las secuencias mesozoicas, que siguen orientaciones E-W y ONO-ESE.

La mineralización de los yacimientos que conforman el la U.M. Las Bambas se encuentran ubicadas en secuencias de calizas mesozoicas que han sido intruídas por intrusiones menores y cuerpos subvolcánicos relacionados al Batolito Andahuaylas-Yauri, emplazado en el Oligoceno.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.3.1.2.2 Geomorfología

Las geoformas que se encuentran en el área de estudio están relacionadas a relieves montañosos estructurales con procesos de glaciación en las partes altas y procesos de erosión fluvial en las partes bajas. Las geoformas que predominan en el área de estudio corresponden a las unidades geomorfológicas denominadas como montañas con ladera de pendiente fuerte y montañas con ladera de pendiente moderada.

1.3.1.2.3 Geoquímica

El programa de caracterización geoquímica complementaria se realizó en las muestras de relaves de Sulfobamba y Ferrobamba, roca de desmonte del depósito Ferrobamba, así como en las muestras colectadas de las Canteras, DME, DMO y los depósitos mixtos DME/DMO. Todas las muestras se sometieron a pruebas estáticas para evaluar el potencial de generación de acidez y la lixiviación de metales de las muestras. A un subconjunto de muestras de relaves se realizaron pruebas cinéticas para evaluar el potencial de generación de acidez y lixiviación de metales de las muestras a largo plazo.

1.3.1.3 Hidrografía, Hidrología, Hidrogeología, y Balance Hídrico

1.3.1.3.1 Hidrografía

El río Challhuahuacho, también llamado Récord, es afluente del río Santo Tomás, donde desemboca con el nombre de río Punanqui. Su cuenca extendida sobre la cota 3,695 msnm tiene una superficie de drenaje de 468.7 km^2 y una altitud media de 4,205 msnm. Por su forma y las características de su red hidrográfica, esta cuenca presenta una respuesta hidrológica relativamente lenta ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos en ella.

El río Ferrobamba es afluente del Challhuahuacho donde desemboca aproximadamente en la cota 3,695 msnm. Su cuenca extendida hasta su desembocadura tiene una superficie de drenaje de 47 km^2 y su altitud media se estima en 4,118 msnm. Debido a su forma y características morfométricas, esta cuenca presenta una respuesta hidrológica lenta ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos en ella.

La subcuenca del río Pamputa, extendida sobre la cota 4,021 msnm tiene una superficie de drenaje estimada en 97.2 km2 y una altitud media de 4,291 msnm. Según sus parámetros morfométricos, esta cuenca también presenta una respuesta hidrológica relativamente lenta ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos en ella.

El río Tambo es afluente del río Challhuahuacho, donde desemboca aproximadamente en la cota 3,720 msnm. Su cuenca de drenaje tiene una superficie total estimada en 28.83 km^2, cuya altitud media se estima en 4,171 msnm. Debido a su forma alargada, su respuesta hidrológica es relativamente lenta ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos en ella.

1.3.1.3.2 Hidrología

El caudal medio anual del río Challhuahuacho se estima en 5.693 m^3/s, equivalente a una lámina de escorrentía anual de 383 mm y varía durante el año entre 18.347 m^3/s en febrero y 1,195 m^3/s en setiembre.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

El caudal medio anual estimado para la cuenca del río Ferrobamba es 0.643 m^3/s, equivalente a una lámina de escorrentía anual de 431.8 mm y varía durante el año entre 2.082 m^3/s en febrero y 0.115 m^3/s en setiembre.

En el río Pamputa, se estima un caudal medio anual de 1.657 m^3/s equivalente a una lámina de escorrentía anual de 537.6 mm. Durante el año, el caudal medio mensual varía entre 4.374 m^3/s en febrero y 0.243 m^3/s en octubre.

En el río Tambo, se estima un caudal medio de 0.212 m^3/s, equivalente a una lámina de escorrentía media anual de 231.9 mm. Se estima que el caudal medio mensual de este río varía entre 1.146 m^3/s en enero y 0 m^3/s entre junio y diciembre aproximadamente. En base a los caudales registrados en este río, se evidencian pérdidas hídricas significativas en el tramo medio e inferior del cauce principal, lo que impide disponer de un caudal base en este río durante la temporada seca.

El coeficiente de escorrentía medio anual para la cuenca Challhuahuacho, se estima en 0.35, mientras que para la subcuenca Ferrobamba, es 0.40, para la subcuenca Pamputa, asciende a 0.47 y para la subcuenca Tambo, se estima en 0.22.

Para tiempos de retorno de 25 años, la precipitación máxima en 24 horas se estima en el orden de 64 mm. Del mismo modo, para un tiempo de retorno de 100 años, la precipitación máxima en 24 horas se estima en 76.1 mm.

Para un tiempo de retorno de 100 años, el caudal máximo del río Challhuahuacho se estima en 345.7 m^3/s, mientras que para el río Ferrobamba se estima en 57.8 m^3/s y para el río Pamputa en 55 m^3/s.

De los registros de monitoreo de caudales disponibles en el río Challhuahuacho, no se evidencia cambios significativos en el caudal de este río. Las variaciones identificadas se atribuyen a la variabilidad natural que caracteriza el régimen hidrológico de este río y guardan correspondencia con la magnitud de las precipitaciones observadas en la estación local Fuerabamba.

En el río Ferrobamba, sí es notoria la tendencia decreciente de los caudales en las estaciones SW-FU-80 y SW-FU-120, lo cual puede atribuirse a la operación de los componentes mineros mayores que están ubicados principalmente en la cuenca de este río.

Es necesario continuar el monitoreo de los caudales de los principales cursos de agua en el ámbito de la U.M. Las Bambas con el fin de analizar la variación del régimen hidrológico de estos cursos de agua a medida que dicha U.M. se desarrolla.

1.3.1.3.3 Hidrogeología

Los estudios realizados en el área de la U.M. Las Bambas describen un medio hidrogeológico conformado por depósitos cuaternarios; materiales volcánicos, rocas intrusivas, calizas y skarn, con distintas propiedades hidráulicas. En el caso de las calizas se observan distintos estados de karstificación. Fallas y fracturas también participan en el flujo subterráneo.

La recarga se produce por precipitación y según la formación varía entre 50 y 550 mm/año. La descarga de las unidades hidrogeológicas se produce en los manantiales y ríos de las sub-cuencas de la zona de estudio.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

El sistema hidrogeológico natural se encuentra modificado debido a la explotación del Tajo Ferrobamba y al bombeo de agua subterránea en su entorno. En comparación con la simulación del quinto año de la operación, la tendencia de abatimiento del nivel freático se cumple en casi todos los puntos de control a excepción de tres: reservorio de agua, poza de sedimentación y poza de clarificación en la que se infiere que el componente superficial interactúa con el sistema subterráneo; es decir se producen filtraciones debido a las vías de flujo preferencial que se presentan por el estado de karstificación de la zona.

1.3.1.3.4 Balance hídrico

Las fuentes de agua disponibles para el Proyecto permiten abastecer la demanda de la U.M. con una seguridad superior al 95% en tiempo.

La captación y bombeo de las aguas del río Challhuahuacho sólo se realiza una vez satisfecha la demanda de uso agrícola estimada para el tramo aguas abajo del río Challhuahuacho y conservando el caudal ecológico, aguas debajo de la bocatoma.

Las descargas de la poza de clarificación final alcanzan un promedio anual de 217.6 L/s y se presentan durante la temporada húmeda (diciembre-mayo). En la temporada seca, estas descargas son nulas.

1.3.1.4 Suelo, capacidad de uso mayor de los suelos y uso actual de las tierras

Los tipos de suelos identificados en el área de estudio, según la clasificación natural de suelos (USAC, 2014), pertenecen a cinco órdenes: Entisols, Andisolsm, Mollisols, Histosols e Inceptisols. Asimismo, se identificaron 23 unidades taxonómicas a nivel de subgrupo y 39 unidades edáficas.

El material parental de los suelos evaluados pertenece a los tipos residual, con los subtipos mineral y orgánico, y transportado, con los subtipos aluvial, glaciar y coluvio – aluvial.

Los suelos en el área de estudio presentan profundidades efectivas de muy superficiales a moderadamente profundos, predominando los superficiales (25 a 50 cm). La fertilidad química de los suelos es alta a baja, predominando los de fertilidad química baja. Los suelos presentan una reacción química que varía de extremadamente ácida a ligeramente ácida, encontrándose algunos suelos de reacción neutra, e incluso básico, con contenidos bajos a muy altos de carbonatos, predominando los de contenido bajo. Los niveles de materia orgánica, fósforo disponible y potasio disponible son altos a bajos, y los de nitrógeno mineral son medios a bajos. Los valores de CIC son altos a muy bajos. Las clases texturales son arenosa, arena franca, franco arenosa, franca, franco limosa, franco arcillosa y arcillosa.

De acuerdo con la clasificación por capacidad de uso mayor, se identificaron cuatro grupos: Tierras Aptas para Cultivos en Limpio (A), Tierras Aptas para Pastos (P), Tierras de Producción Forestal (F) y Tierras de Protección (X).

En términos de interacción suelo y condiciones ecológicas (clima, pendiente, relieve, etc.), las mejores tierras serían aquellas pertenecientes al grupo A (Tierras aptas para cultivos en limpio), incluyendo los suelos Challhuahuacho, Colegio y Campamento. También se considera como tierras aceptables, de menor calidad que el grupo A, a las tierras que pertenecen al grupo P2 (Tierras de producción forestal) incluyendo a los suelos Huayjo y Alturas.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Asimismo, las subclases con mayor extensión corresponden a las Tierras de Protección con limitaciones por suelo (Xs), ocupando el 34.12% del área total de estudio, y las Tierras aptas para Pastos de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, riesgo de erosión y clima (P3sec) ocupando el 21.04% del área total de estudio.

De acuerdo a la clasificación de uso actual de las tierras (UGI), en el área de estudio se identificaron seis categorías: Categoría 1, Áreas urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas; Categoría 4, Terrenos con cultivos extensivos; Categoría 7, Áreas de praderas naturales; Categoría 7, Terrenos con bosques; Categoría 8, Terrenos hidromórficos; y Categoría 9, Terrenos sin uso y/o improductivos. La categoría de mayor extensión corresponde a las áreas de praderas naturales que ocupan el 57.33% (20 101.50) del área total de estudio.

1.3.1.5 Calidad de aire, Suelo, Agua y Ruido

1.3.1.5.1 Calidad de aire

Las concentraciones de material particulado, metales y gases no excedieron el ECA para Aire en la mayoría de los periodos evaluados a excepción de los registros de $PM_{2.5}$ (material particulado menor de 2.5 micrómetros) y SO_2 (dióxido de azufre) en los años 2014 y 2013, respectivamente, correspondiente a las condiciones actuales durante la etapa de construcción.

- El mayor valor promedio de PM_{10} (24h) (material particulado menor de 10 micrómetros) se registró en la estación PAI-01, con 103.2 µg/m^3 (segundo trimestre del año 2014), en donde se registraron valores diarios entre 73.5 µg/m^3 y 144.8 µg/m^3; por debajo del ECA vigente de ese periodo (150 µg/m^3);

- El mayor valor promedio anual de PM_{10} anual se registró en la estación PAI-03 con 50.2 µg/m^3 en el año 2016; esta excedencia de 0.2 µg/m^3 respecto al ECA (50 µg/m^3), estaría asociada principalmente al transporte de vehículos locales en la localidad de Challhuahuacho;

- El mayor valor promedio de $PM_{2.5}$ se registró en la estación PAI-01, con 37 µg/m^3 (segundo trimestre del año 2014), en donde se registraron valores diarios entre 5.3 µg/m^3 y 91.8 µg/m^3; este último mayor al ECA (25/50 µg/m^3), la excedencia estaría asociada principalmente al transporte de vehículos durante la etapa de construcción dentro de mina;

- El mayor valor promedio anual de $PM_{2.5}$ se registró en la estación PAI-03 con 14.5 µg/m^3 en el año 2016, valor debajo del ECA vigente de ese periodo (25 µg/m^3);

- El primer mayor valor promedio de SO_2 (dióxido de azufre) se registró en la estación PAI-02 con 61.5 µg/m^3 (segundo semestre del 2013), donde se registró un valor diario que superó el ECA vigente de ese periodo (80 µg/m^3), con 117.1 µg/m^3;

- El mayor valor promedio anual de SO_2 (dióxido de azufre) se registró en la estación PAI-02 con 44.2 µg/m^3 en el año 2013, por debajo del ECA (80 µg/m^3);

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- El primer mayor valor promedio de NO_2 (dióxido de nitrógeno) (1h) se registró en la estación PAI-01 con 106.5 µg/m^3 (segundo semestre del 2014), donde se registró valores horarios entre 69.8 µg/m^3 y 163.7 µg/m^3, por debajo del ECA (200 µg/m^3);

- El mayor valor promedio anual de NO_2 (dióxido de nitrógeno) se registró en la estación PAI-01 con 85.5 µg/m^3 en el año 2014 por debajo del ECA (100 µg/m^3);

- El mayor valor promedio de CO (monóxido de carbono) (1h) se registró en la estación PAI-05, con 5,824.3 µg/m^3 (primer semestre del año 2015), por debajo del ECA (30,000 µg/m^3);

- El mayor valor promedio de CO (monóxido de carbono) (8h) se registró en la estación PAI-04, con 3,459.6 µg/m^3 (primer semestre del año 2012) por debajo del ECA (10,000 µg/m^3);

- El mayor valor promedio de H_2S (sulfuro de hidrógeno) se registró en la estación PAI-03, con 7.7 µg/m^3 (primer semestre del año 2014);

- El mayor valor promedio de O_3 (Ozono) se registró en la estación PAI-02, con 49.7 µg/m^3 (segundo semestre del año 2014); y

- Los valores de Benceno y HT (Hidrocarburos totales) se registraron por debajo del ECA para Aire, de 2 µg/m^3 y 100 mg/m^3, respectivamente e inclusive con valores menores al límite de detección del método de ensayo en todas las estaciones evaluadas.

1.3.1.5.2 Calidad de Suelos

En la evaluación de calidad del suelo en la Línea base (EIA, 2011), antes del inicio del proyecto, los parámetros inorgánicos o metales evaluados: arsénico, cadmio, cobre, plomo y selenio, registraron excedencia a los valores guía (CCME, 2007). Se analizaron en total 74 estaciones, de las cuales 20 registraron excedencia en arsénico, tres en cadmio, 44 en cobre, 7 en plomo y 4 en selenio. Asimismo, cabe indicar que las excedencias registradas en cobre se deberían a un origen geogénico, por la presencia de los yacimientos de cobre.

En la Segunda MEIA (2014) se analizaron 48 estaciones, teniendo como resultado que las concentraciones de los parámetros inorgánicos: arsénico, bario, cromo hexavalente, mercurio y cianuro libre, no superaron los valores del ECA para uso agrícola. Sin embargo, para el cadmio y plomo se registraron excedencias en cuatro estaciones y para el cobre en 20 estaciones. Cabe indicar que las excedencias registradas en plomo, cadmio y cobre están vinculadas a la presencia de los yacimientos polimetálicos, siendo el origen natural de los suelos de los tipos residual, residual-coluvial y aluvial. Asimismo, en la evaluación de los parámetros orgánicos, los valores registrados están por debajo del ECA para uso agrícola.

En el IISC de la U.M. Las Bambas (2015), los parámetros inorgánicos bario, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, plomo y cianuro libre no superaron los ECA para uso industrial. Sin embargo, se registraron excedencias en los parámetros arsénico (una estación) y cobre (43 muestras). Al igual que en las evaluaciones anteriores las excedencias registradas tendrían influencia geogénica de los yacimientos polimetálicos, por la presencia de intrusivos como la roca monzonita asociada en general a skarn y a sistemas tipo pórfido de cobre y molibdeno. En relación al a los

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

resultados de los parámetros orgánicos, los valores registrados estuvieron por debajo del ECA para suelo para uso industrial.

Finalmente, en el monitoreo ambiental de cumplimento del PM para los años 2015 y 2016, los parámetros orgánicos e inorgánicos evaluados en las 5 estaciones de registraron concentraciones que no superaron los ECA para suelo para uso agrícola ni para uso industrial, a excepción de una excedencia para el plomo, en la estación C-35, ubicada fuera de la U.M. Las Bambas, en la cual se registró un valor de 74 mg/kg en el año 2015.

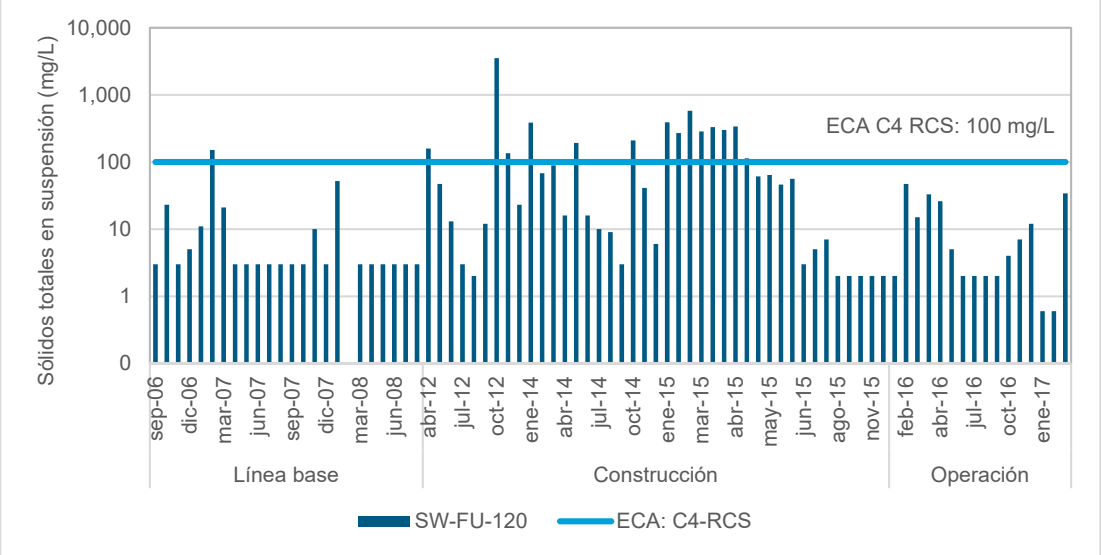
1.3.1.5.3 Calidad del agua superficial

Subcuenca del río Ferrobamba

La subcuenca del río Ferrobamba presenta en parámetros como sólidos totales en suspensión y metales totales una dependencia respecto a la temporalidad (incremento en las concentraciones durante la temporada de lluvias) y, además, una influencia importante de la U.M. Las Bambas durante su etapa de construcción (2012-2016), que a partir del inicio de la etapa de operación (2016-2017) han empezado a recuperar las condiciones de línea base.

Se precisa que durante los primeros meses del año 2015 se reportó en los informes trimestrales de compromiso que aguas arriba de la estación SW-FU-120, pobladores empleaban como cantera el río Ferrobamba, lo que pudo ocasionar el incremento de STS (sólidos totales en suspensión) y otros metales en este periodo.

El comportamiento de los parámetros se muestra en los Gráficos 1-1 al 1-5, donde se observa el comportamiento de estos parámetros a través de ambos periodos de evaluación (línea base y condiciones actuales).



Nota:

ECA 2017: C4 (100 mg/L).

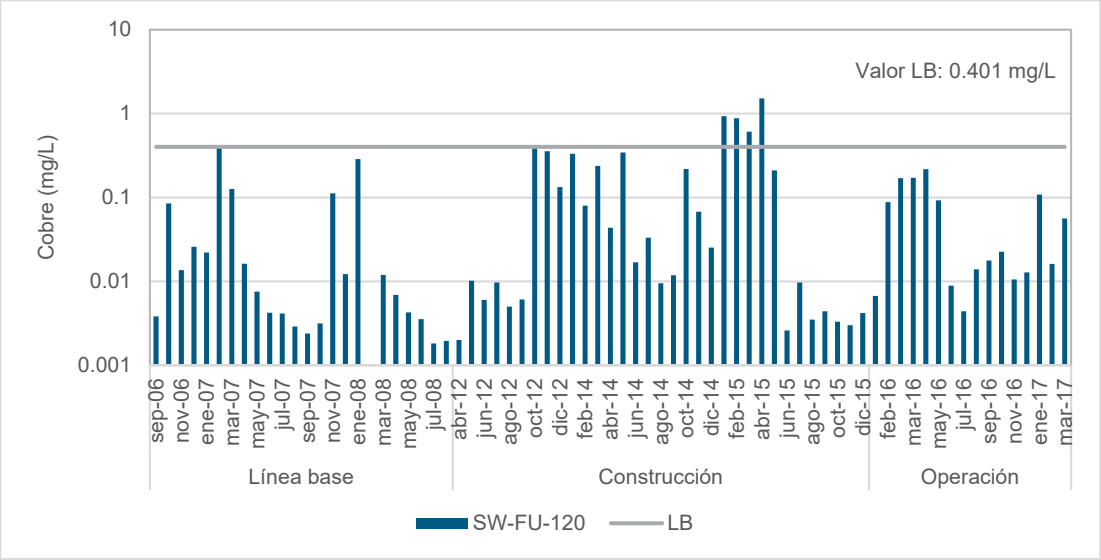
LD: 0.6 mg/L; 2 mg/L; 3 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-1: Niveles de sólidos totales en suspensión en la subcuenca del río Ferrobamba

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial



Nota:

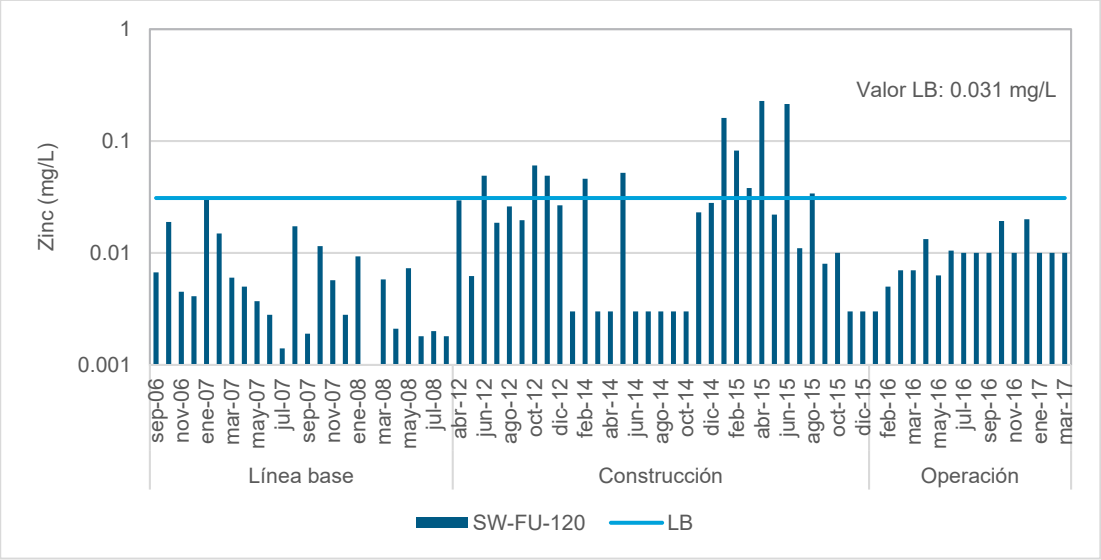
ECA 2017: C4 (0.1 mg/L).

LD: 0.02 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-2: Niveles de cobre en la subcuenca del río Ferrobamba



Nota:

ECA 2017: C4 (0.12 mg/L).

LD: 0.003 mg/L; 0.005 mg/L; 0.01 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

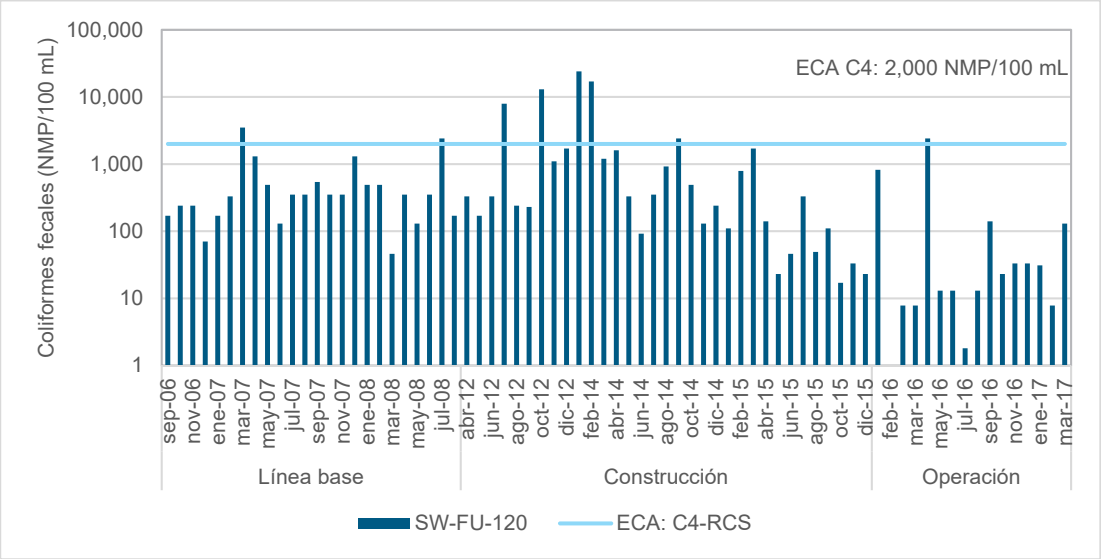
Gráfico 1-3: Niveles de zinc en la subcuenca del río Ferrobamba

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

En el caso de los coliformes fecales, se registró un incremento significativo de los niveles de este parámetro durante la etapa de construcción y a partir del inicio de la etapa de operación, disminuyeron incluso a niveles inferiores a los de línea base, como se muestra en el Gráfico 1-4.

Por último, en el caso de los coliformes totales, se observa que el incremento registrado durante la etapa de construcción se mantiene hasta la actualidad y no se han recuperado los niveles de línea base, como se muestra en el Gráfico 1-5.

El comportamiento de los parámetros microbiológicos se podría relacionar al incremento importante de pobladores o visitantes durante la etapa de construcción. Como se indicó anteriormente, estos parámetros se relacionan con las descargas domésticas principalmente.



Nota:

ECA 2017: C4 (2,000 NMP/100 mL).

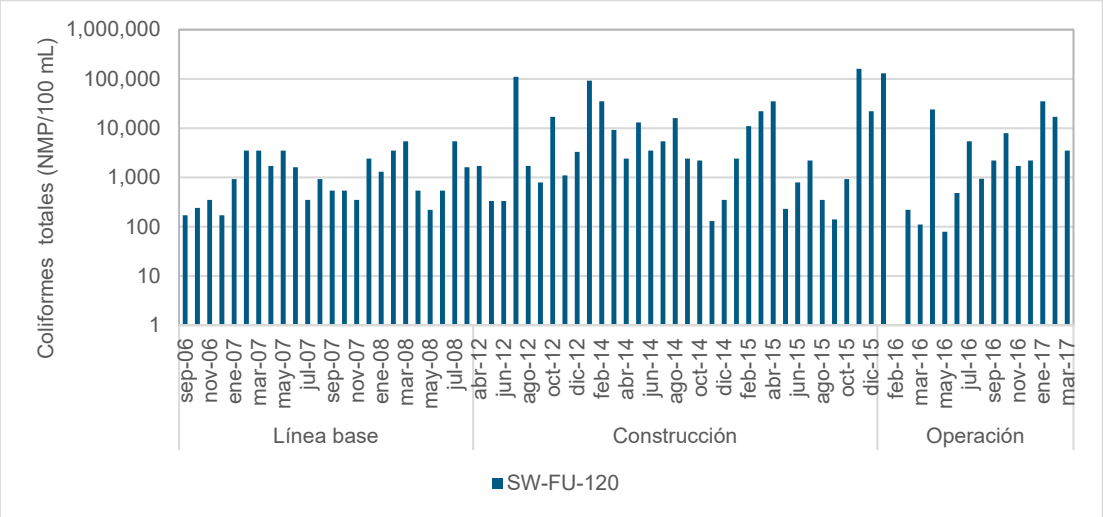
LD: 1.8 NMP/100 mL.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-4: Niveles de coliformes fecales en la subcuenca del río Ferrobamba

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial



Nota:

ECA 2017: no presenta nivel de comparación.

LD: 1.8 NMP/100 mL.

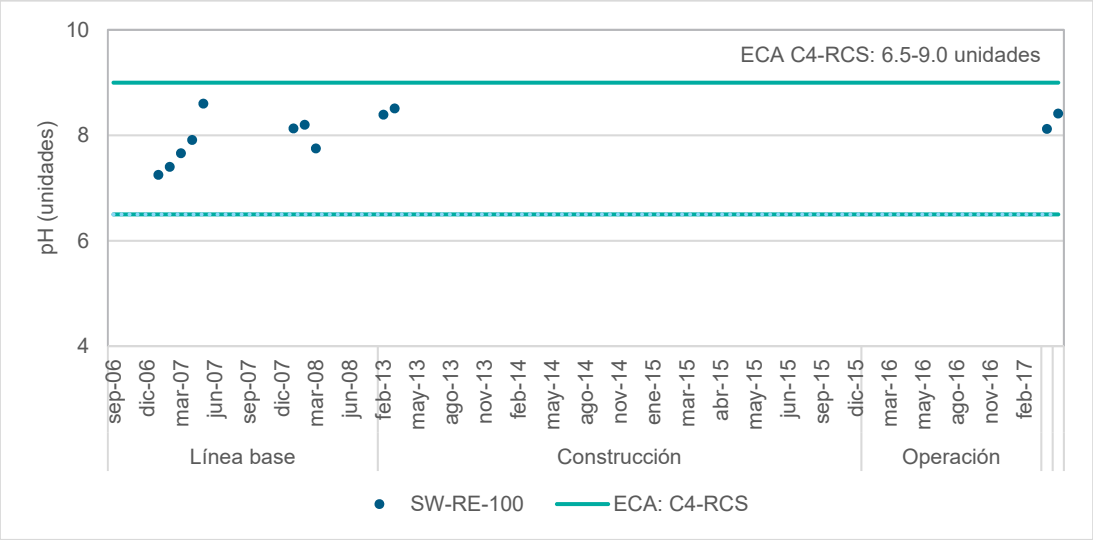
Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-5: Niveles de coliformes totales en la subcuenca del río Ferrobamba

Subcuenca del río Tambo o Chuycuni

En el río Tambo se mantuvo los niveles de pH registrados durante la línea base y durante las condiciones actuales; observándose que los valores registrados se encuentran dentro de los rangos establecidos por los ECA C4-RCS lo que puede observar en el Gráfico 1-6.



Nota:

Nota: ECA 2017: C4 (6.5-9.0 unidades).

LD: 0.6 mg/L; 2 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-6: Niveles de pH en la cuenca del río Challhuahuacho

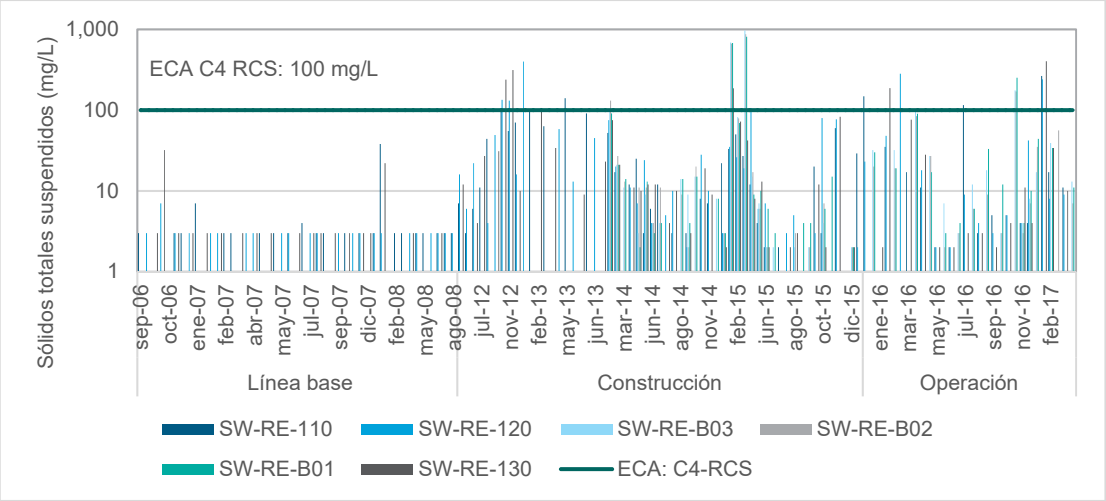
© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos mantuvieron los niveles en ambos periodos de evaluación, cumpliendo los ECA de comparación.

Los parámetros microbiológicos solo se evaluaron durante el periodo de condiciones actuales, con excedencias únicamente en la campaña de abril de 2017.

Cuenca del río Récord – Challhuahuacho

En el río Challhuahuacho se observa un incremento en la concentración de sólidos totales en suspensión y metales a partir del periodo de construcción; observándose además un número mayor de excedencias respecto a los ECA de comparación. Esto se puede observar en los Gráficos 1-7 al 1-13.



Nota:

ECA 2017: C4 (100 mg/L).

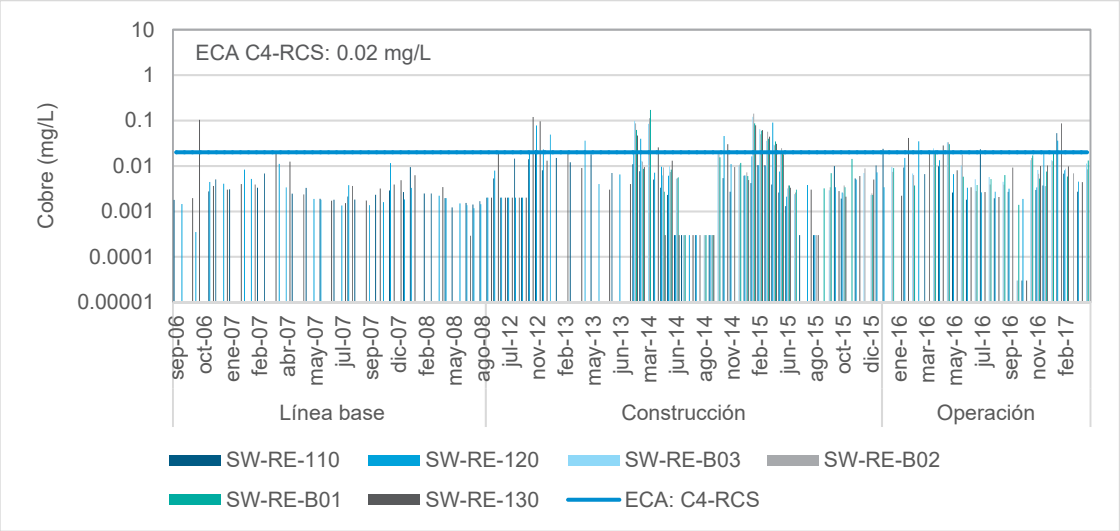
LD: 0.6 mg/L; 2 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-7: Niveles de sólidos totales en suspensión en la cuenca del río Challhuahuacho

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial



Nota:

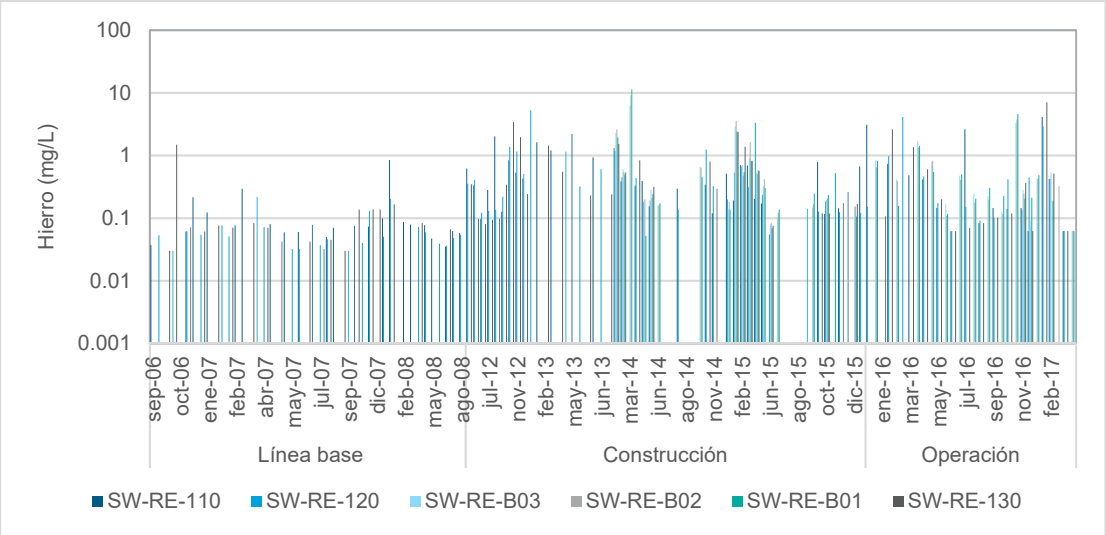
ECA 2017: C4 (0.1 mg/L).

LD: 0.00003 mg/L; 0.0003 mg/L; 0.002 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-8: Niveles de cobre en la cuenca del río Challhuahuacho



Nota:

ECA 2017: No presenta niveles de comparación.

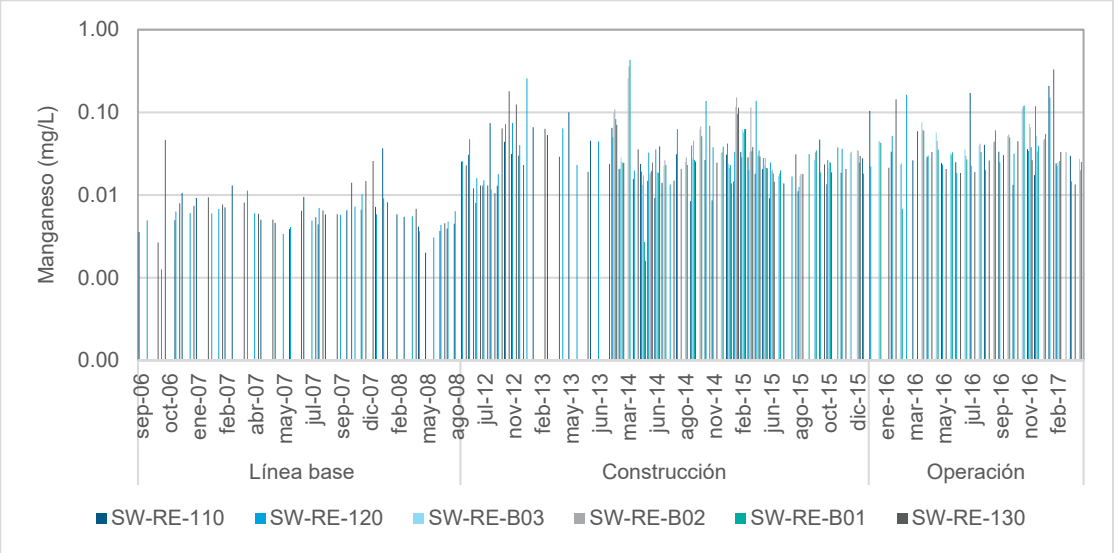
LD: 0.0004 mg/L; 0.001 mg/L; 0.062 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-9: Niveles de hierro en la cuenca del río Challhuahuacho

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial



Nota:

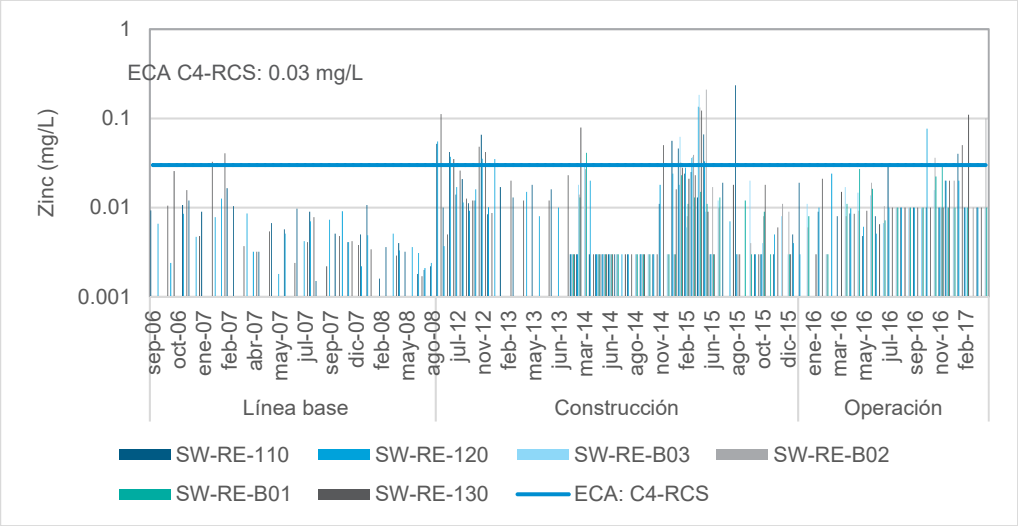
ECA 2017: No presenta niveles de comparación.

LD: 0.0002 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-10: Niveles de manganeso en la cuenca del río Challhuahuacho



Nota:

ECA 2017: C4 (0.12 mg/L).

LD: 0.01 mg/L; 0.003 mg/L.

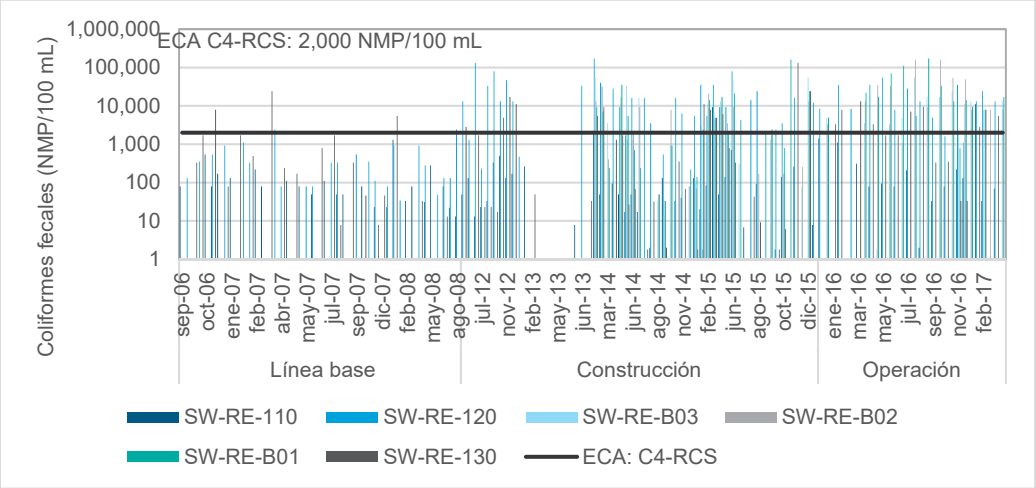
Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-11: Niveles de zinc en la cuenca del río Challhuahuacho

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Los parámetros microbiológicos en el río Challhuahuacho presentan un incremento importante en condiciones actuales respecto a los valores de línea base. Este comportamiento se asocia al crecimiento demográfico del centro poblado Challhuahuacho y alrededores; mas no directamente las actividades de U.M. Las Bambas. A continuación, en los Gráficos 1-12 y 1-13 se presentan los niveles de coliformes fecales y totales en todo el periodo de evaluación.



Nota:

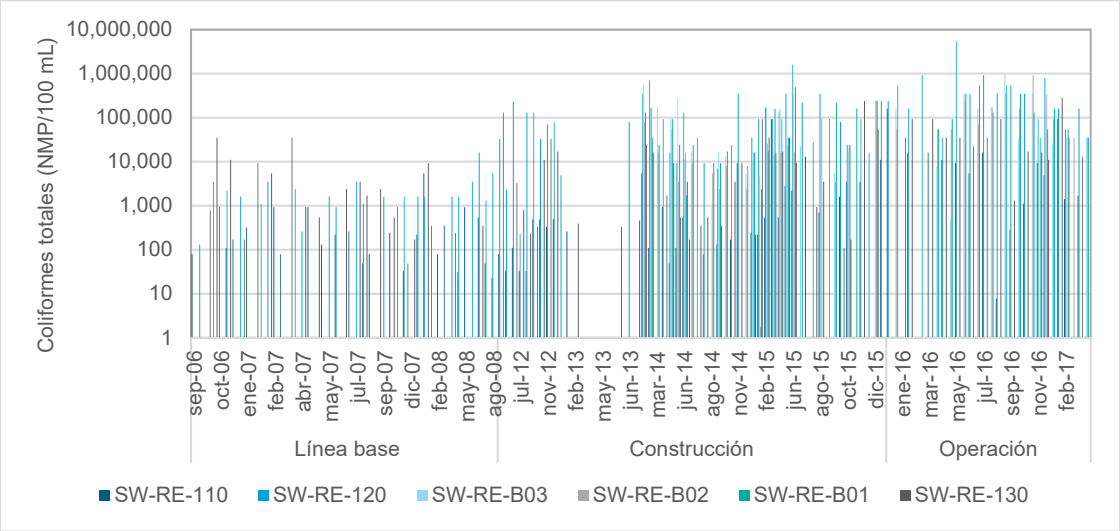
ECA 2017: C4 (2,000 NMP/100 mL).

LD: 1.8 NMP/100 mL.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-12: Niveles de coliformes fecales en la cuenca del río Challhuahuacho



Nota:

ECA 2017: no presenta nivel de comparación.

LD: 1.8 NMP/100 mL.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-13: Niveles de coliformes totales en la cuenca del río Challhuahuacho

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

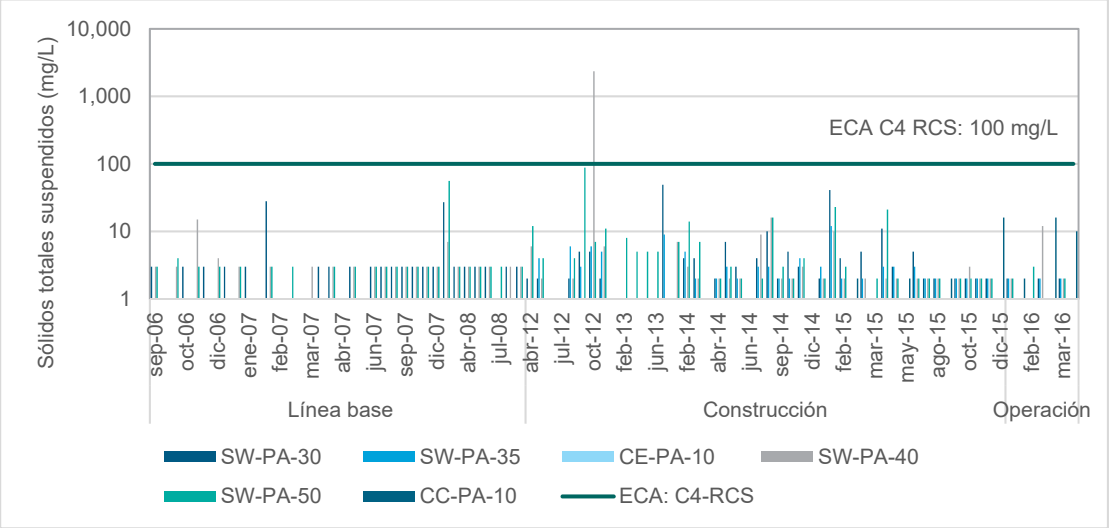
Subcuenca del río Pamputa

Las estaciones ubicadas en la subcuenca del río Pamputa no se han evaluado en todo el periodo de estudio debido a temas sociales o la presencia de minería ilegal. Además, es importante señalar que esta subcuenca en la actualidad no es afectada por las actividades de la U.M. Las Bambas, pero se tienen componentes aprobados en esta zona a futuro.

En general se observa que los niveles de línea base se mantienen hasta la actualidad, con algunas excedencias que se atribuyen a las características geológicas, a la influencia de las poblaciones locales, o a la temporalidad.

Los parámetros microbiológicos sí presentaron un incremento entre fines de 2015 e inicios de 2016 que se podrían asociar a la presencia de minería ilegal en esta subcuenca.

El comportamiento de los sólidos totales en suspensión es representativo del comportamiento que se observa en otros parámetros, principalmente en metales, como se observa a continuación en el Gráfico 1-14.



Nota:

ECA 2017: C4 (100 mg/L).

LD: 0.6 mg/L; 2 mg/L; 3 mg/L.

Los resultados menores al límite de detección se graficaron con alturas equivalentes a dicho valor.

Elaborado: SNC-Lavalin, 2017.

Gráfico 1-14: Niveles de sólidos totales en suspensión en la subcuenca del río Pamputa

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.3.1.5.4 Ruido ambiental

Los mayores niveles de ruido para horario diurno que excedieron el ECA en zona residencial (60 dBA), registraron valores de L_{AeqT} de 80.2 dBA (BAIR-01) en el año 2013 y 61.8 dBA (CA-PTC-03-R) en el año 2017. Respecto a la estación BAIR-01, la excedencia estuvo asociada al tránsito vehicular en la vía de acceso principal entre el distrito de Challhuahuacho y la U.M. Las Bambas, mientras que para la excedencia en la estación CA-PTC-03-R, esta estuvo asociada al tránsito de ganado durante la medición.

Los mayores niveles de ruido para horario nocturno que excedieron el ECA en zona residencial (50 dBA), registraron valores de L_{AeqT} de 51.0 dBA (BAIR-01) en el año 2012 y 53.8 dBA (BAIR-03) en el año 2013; estos valores estarían asociados al tráfico vehicular local durante la etapa de construcción de la U.M. Las Bambas.

1.3.1.6 Otros aspectos

1.3.1.6.1 Sismicidad

La U.M. Las Bambas se ubica en el Altiplano que es esencialmente un bloque de corteza coherente con sistemas de fallas no mayores. Las fallas observadas mediante fotografías aéreas (Woodward-Clyde Consultants, 1994 citado en URS, 2015) al sur del Perú están asociadas a los centros volcánicos del Cuaternario.

Las fuentes sísmicas identificadas corresponden a las fallas sismogénicas activas y potencialmente activas de la corteza; los sismos que ocurren sin una aparente relación con un rasgo tectónico; y los sismos relacionados con la zona de subducción Perú-Chile, incluyendo las zonas de interplaca e intraplaca.

Las fallas sismogénicas de la corteza consideradas fueron: zona de falla de Cusco, zona de falla de Ocongate, sistema de fallas del río Vilcanota, falla oeste de Abancay y fallas sureste de Ayacucho. La falla más cercana a la U.M. Las Bambas corresponde a la zona de falla de Cusco, la cual se sitúa a aproximadamente 59 km.

Los sismos denominados como sismos de fondo se refieren a aquellos eventos que ocurren aparentemente sin un rasgo tectónico definido o identificado. Las magnitudes para este tipo de sismo se estimaron entre M 7.5 ± 0.25.

En relación a los sismos de interplaca, el análisis utilizó un modelo donde el segmento del Sur del Perú está representado por una zona de ruptura correspondiente al evento del año 1868, y al norte de este segmento, se situó al segmento del Centro del Perú; asimismo, incluyó la posibilidad que la porción Perú-Chile no esté fuertemente segmentada por lo que se consideró la inclusión de sismos flotantes. El valor de 0.8 fue asignado a los segmentos del Centro y Sur, mientras que el valor de 0.2 fue asignado a los sismos flotantes.

Los sismos de importancia ocurridos en las zonas de intraplaca al centro y sur del Perú, así como al sur de la Dorsal de Nazca fueron de M 7.2 en 1962 y M 7.7 en 1939, respectivamente. Basado en el evento de 1970 de M 7.9, el sismo de intraplaca dentro de la placa de subducción fue estimada con una magnitud máxima de M 8.0 ± 0.2. La distancia más cercana del sitio a la placa de Nazca y por tanto a la zona de intraplaca fue estimada en aproximadamente 105 km.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Las curvas de contribución de las fuentes sísmicas expresadas en PGA y 1.0 s, muestran que el PGA en el sitio es controlado casi solamente por la zona de intraplaca. En el caso, de un periodo espectral más amplio como el 1.0 s (SA), la zona de intraplaca también controla el peligro, con una pequeña contribución del sismo interplaca (megasismo). En cuanto al análisis determinístico, este se realizó bajo tres escenarios considerando un percentil de 84%, dando como resultado que el mayor espectro determinístico corresponde a eventos sísmicos de intraplaca, con un valor de PGA de 0.74 g.

1.3.1.6.2 Sedimentos

Subcuenca del río Ferrobamba

- El arsénico, cromo y zinc cumplieron durante ambos periodos de estudio con los lineamientos del CCME y no se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal.
- El cadmio cumplió durante ambos periodos de estudio con el PEL y en general no fue detectado, pero no se puede ser concluyente respecto al cumplimiento del ISQG ya que el límite de detección fue mayor al valor de la norma en diferentes campañas de monitoreo.
- El cobre, metal presente de forma natural en la subcuenca del río Ferrobamba, presentó excedencias importantes durante ambos periodos de estudio; sin embargo, los niveles más altos se alcanzaron durante el periodo de línea base (2006-2008).
- El mercurio cumplió los lineamientos del CCME durante el periodo de línea base. Sin embargo, durante el periodo de condiciones actuales no se evaluó en la mayoría de campañas de monitoreo, por lo que no se puede confirmar su comportamiento en esta etapa.
- El plomo cumplió durante ambos periodos de estudio con los lineamientos del CCME y únicamente presentó una leve excedencia durante la etapa de construcción. No se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal.

Subcuenca del río Tambo o Chuycuni

- Los metales cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc cumplieron durante ambos periodos de estudio con los lineamientos del CCME y no se observaron cambios importantes en sus concentraciones.
- El arsénico presentó, durante la línea base, leves excedencias respecto al ISQG; sin embargo, en los monitoreos de condiciones actuales no se detectó este metal, cumpliendo los lineamientos de comparación.

Subcuenca del río Pamputa

- El arsénico cumplió durante ambos periodos con los lineamientos del CCME, con excepciones en la estación SW-PA-50. No se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal;

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- El cadmio cumplió durante ambos periodos de estudio con el PEL; sin embargo, no se puede ser concluyente respecto al cumplimiento del ISQG ya que el límite de detección fue mayor al valor de la norma en diferentes campañas de monitoreo;
- El cobre no cumplió durante ambos periodos con los lineamientos del CCME ya que presentó excedencias importantes respecto al ISQG y PEL. La estación SW-PA-35, la cual no fue evaluada durante la línea base, presentó los niveles más altos de este metal.
- El cromo y zinc cumplieron durante ambos periodos de estudio con los lineamientos del CCME y no se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal;
- El mercurio cumplió los lineamientos del CCME durante el periodo de línea base. Sin embargo, durante el periodo de condiciones actuales no se evaluó en la mayoría de campañas de monitoreo, por lo que no se puede confirmar su comportamiento en esta etapa; y
- El plomo cumplió los lineamientos del CCME durante ambos periodos de estudio, con algunas excepciones; además, no se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal.

Cuenca del río Récord – Challhuahuacho

- El arsénico presentó excedencias durante ambos periodos de estudio. Este metal se reportó con diferentes límites de detección que en algunos casos fueron mayores a los valores de comparación del CCME; por lo que en esos casos no se puede asegurar el cumplimiento respecto a los lineamientos de comparación.
- El cadmio cumplió durante ambos periodos de estudio con el PEL; sin embargo, no se puede ser concluyente respecto al cumplimiento del ISQG ya que el límite de detección fue mayor al valor de la norma en diferentes campañas de monitoreo;
- El cobre no cumplió los lineamientos del CCME durante ambos periodos de estudio. Los valores más elevados y mayor número de excedencias se encontraron en las estaciones SW-RE-120, SW-RE-B01, SW-RE-B02, SW-RE-B03 y SW-RE-130 (todas ellas ubicadas aguas abajo de la confluencia con el río Ferrobamba), lo que refleja el aporte de este cuerpo de agua a la cuenca Récord-Challhuahuacho;
- El cromo cumplió durante ambos periodos de estudio con los lineamientos del CCME a excepción de un resultado durante la línea base (2006-2008) y no se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal;
- El mercurio cumplió los lineamientos del CCME durante el periodo de línea base. Sin embargo, durante el periodo de condiciones actuales no se evaluó en la mayoría de campañas de monitoreo, por lo que no se puede confirmar su comportamiento en esta etapa;
- El plomo cumplió durante ambos periodos de estudio con los lineamientos del CCME; sin embargo, se presentaron excedencias puntuales en dos campañas de monitoreo durante la etapa de construcción; además, no se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal; y

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- El zinc cumplió durante ambos periodos de estudio con los lineamientos del CCME y no se identificaron cambios significativos en los niveles de este metal.

1.3.1.6.3 Vibraciones

Los niveles de PPV (siglas en inglés) no excedieron los límites establecidos por los criterios ambientales nacionales (MEM, 1995) e internacionales (DIN, 1999) para estructuras delicadas y muy sensibles a la vibración (DIN-Sensible) y en viviendas (DIN-Vivienda), así como para estructuras industriales y comerciales (DIN-Industrial), en las estaciones evaluadas durante el periodo de enero y abril del año 2017. A continuación, se precisan las conclusiones más resaltantes:

Niveles de PPV según distancia

- El máximo nivel de vibración expresado en PPV en los tres ejes (PPV-L, PPV-T y PPV-V) se registró en la estación EVI-02, en el eje longitudinal (18.20 mm/s, 22 de enero 2017), ubicada en el *Truck shop*.

Niveles de PPV según la frecuencia

- En receptores sensibles:
  - En relación a la estación EVI-01 (Challhuahuacho), el máximo nivel de vibración en función de la frecuencia se registró en el eje longitudinal (PPV-L), con una frecuencia de 5.99 Hz (0.91 mm/s, 10 de abril 2017).
- En instalaciones mineras:
  - Respecto la estación EVI-02 (*Truck shop*), el máximo nivel de vibración en función de la frecuencia se registró en el eje longitudinal (PPV-L), con una frecuencia de 7.02 Hz (18.20 mm/s, 22 de enero 2017).

1.3.2 Descripción del medio biológico

Los componentes biológicos considerados en la presente descripción incluyen a la flora terrestre, la fauna terrestre (aves, mamíferos, anfibios, reptiles e insectos) y la flora y fauna acuática.

1.3.2.1 Flora terrestre

- En lo que respecta a las evaluaciones de la flora terrestre en el área de estudio de la U.M. Las Bambas, realizadas desde el 2012 hasta la fecha, se han registrado un total de 498 especies de plantas en ambas temporadas. Estos datos confirman la calidad de los inventarios, los mismos que son completos y altamente confiables, habiendo permitido registrar la alta riqueza de especies en la U.M. Las Bambas y sus alrededores. No obstante, cabe precisar que algunas de estas 498 especies han tenido registros esporádicos, restringidos a unidades de vegetación y hábitats particulares, algunos de los cuales no han sido frecuentemente evaluados, por lo que no hay un registro constante de estas especies a lo largo de todas las evaluaciones realizadas.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- De las 498 especies registradas, 322 corresponden al grupo de las Magnoliópsidas (Dicotiledóneas), seguidas de 142 pertenecientes a las Liliópsidas (Monocotiledóneas). Finalmente, los grupos menos abundantes son los Pteridófitos (Helechos) con 32 especies y las Gimnospermas representadas únicamente por dos especies del género *Ephedra* (Familia Ephedraceae).

- En cuanto a las formas de crecimiento, las hierbas fueron las dominantes en el área de estudio de la U.M. Las Bambas, con un 88.95% de representatividad, equivalente a 451 especies. Les siguen los arbustos con 7.69% (39 especies), los subarbustos con 2.37% (12 especies), los árboles con 0.59% (tres especies) y finalmente los cactus con 0.39% (dos especies).

- A nivel de las especies con interés para la conservación, se han reportado 45 en las seis unidades de vegetación (bofedal, bosque de *Polylepis*, matorral, pajonal, vegetación de roquedal y área intervenida). De estas, 14 están incluidas en el D.S. N° 043-2006-A, una en la Lista Roja de la IUCN (2017), 10 en el Apéndice II de CITES (2017), y 25 son especies endémicas de las familias botánicas Asteraceae, Bromeliaceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Gentianaceae, Loasaceae, Malvaceae, Oronbanchaceae, Piperaceae y Poaceae.

- Los resultados de la composición y riqueza de especies por unidad de vegetación desde la Segunda MEIA (2014), hasta el monitoreo de 2016, evidencian que los pajonales, bofedales, matorrales, vegetación de roquedal y bosque de *Polylepis* registrados en los alrededores de la U.M. no han sufrido alteraciones entre los periodos del 2012 al 2016, y que su composición y estructura se mantienen estables. No obstante, se ha podido observar una tendencia ligera a la disminución de especies y/o de cobertura vegetal en las temporadas secas, frente a las temporadas húmedas. Estos cambios forman parte de las dinámicas internas de las diversas unidades de vegetación, algunas de las cuales se encuentran más influenciadas por la abundancia o escasez de las precipitaciones y la disponibilidad del recurso hídrico.

- Es importante mencionar que, a pesar de la estabilidad de las unidades de vegetación en el corto tiempo, se ha detectado la presencia de actividades humanas en el bosque de *Polylepis* evaluado, en donde la extracción de madera por parte de los pobladores locales, totalmente ajenas a las actividades propias de la U.M. Las Bambas, afectará a largo plazo la estructura y composición de este ecosistema, el cual está considerado por la normativa nacional como un ecosistema frágil.

- Finalmente, en lo concerniente a las especies clave, se ha actualizado el listado original, teniendo un total de ocho especies (*Echinopsis maximiliana*, *Escallonia myrtilloides* "tashta", *Lupinus cuzcensis*, *Distichia muscoides* "maqui maqui", *Nototriche armeriifolia*, *Plantago tubulosa* "pako", *Festuca* spp. "ichu", y *Polylepis racemosa* "queñual"), distribuidas en las unidades de vegetación natural evaluadas. Se han mantenido las tres áreas claves identificadas en la Segunda MEIA (2014): Pumamarca, Choquecca y *Polylepis*.

En la Tabla 1-18 y en el Mapa 1-6 se presentan las estaciones de evaluación de la flora terrestre del 2012 al 2016.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-18: Coordenadas geográficas de las estaciones de evaluación de flora terrestre

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM – WGS 84, Zona 18 S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
Segunda MEIA (2014)	Húmeda (Marzo 2013)	VE-P-01	784 489	8 448 767	Pajonal
		VE-P-02	789 046	8 441 261	Pajonal
		VE-P-03	785 074	8 444 128	Bofedal
		VE-P-04	786 624	8 444 127	Vegetación de roquedal
		VE-P-05	786 951	8 444 287	Bofedal
		VE-P-06	787 292	8 444 164	Vegetación de roquedal
		VE-P-07	788 122	8 444 296	Bofedal
		VE-P-08	785 989	8 443 378	Vegetación de roquedal
		VE-P-09	787 122	8 443 021	Vegetación de roquedal
		VE-P-10	787 206	8 442 692	Pajonal
		VE-P-11	787 206	8 442 692	Bofedal
		VE-P-13	799 592	8 440 284	Vegetación de roquedal
		VE-P-14	795 421	8 441 204	Vegetación de roquedal
		VE-P-15	794 362	8 441 672	Vegetación de roquedal
		VE-P-17	794 247	8 436 645	Bosque de *Polylepis*
		VE-P-18	794 084	8 436 563	Bosque de *Polylepis*
		VE-T-1	784 360	8 448 588	Bofedal
		VE-T-2	785 831	8 446 829	Pajonal
		VE-T-3	788 071	8 444 170	Bofedal
		VE-T-4	786 714	8 442 755	Pajonal
		VE-T-5	787 245	8 442 983	Bofedal
		VE-T-6	790 330	8 445 639	Bofedal
		VE-T-10	799 327	8 439 657	Pajonal
		VE-T-11	795 455	8 440 998	Pajonal
		VE-T-12	795 773	8 441 188	Bofedal
		VE-T-13	794 811	8 441 850	Pajonal
Monitoreo 2012	Húmeda y Seca (Marzo y Agosto 2012)	PUMA_T1	790 958	8 446 168	Bofedal
		PUMA_T2	790 276	8 445 588	Bofedal
		PUMA_T3	790 160	8 445 669	Bofedal
		PUMA 1	790 962	8 446 165	Bofedal
		PUMA 2	790 963	8 446 158	Bofedal
		PUMA 3	790 966	8 446 147	Bofedal
		PUMA 4	790 967	8 446 139	Bofedal
		PUMA 5	790 971	8 446 118	Bofedal
		PUMA 6	790 150	8 445 701	Bofedal
		PUMA 7	790 134	8 445 699	Bofedal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM – WGS 84, Zona 18 S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PUMA 8	790 154	8 445 715	Bofedal
		PUMA 9	790 133	8 445 705	Bofedal
		PUMA 10	790 144	8 445 716	Bofedal
Monitoreo 2013	Húmeda y Seca (Marzo y Agosto 2013)	PUMA_T1	788 577	8 445 755	Bofedal
		PUMA_T2	788 750	8 444 804	Bofedal
		PUMA_T3	788 688	8 444 929	Bofedal
		PUMA_T4	788 328	8 445 610	Bofedal
		PUMA_T5	788 771	8 445 131	Bofedal
		PUMA_T6	788 903	8 444 941	Bofedal
Monitoreo 2014	Húmeda y Seca (Abril y Agosto 2014)	PUMA_T1	788 132	8 445 587	Pajonal
		PUMA_T2	788 109	8 445 461	Pajonal
		PUMA_T3	788 188	8 445 422	Pajonal
		PUMA_T4	788 238	8 445 344	Pajonal
		PUMA_T5	788 336	8 445 228	Pajonal
		PUMA_T6	788 314	8 444 966	Pajonal
Monitoreo 2015 – Monitoreo 2016	Húmeda (Marzo 2015 y Febrero-Marzo 2016)	PUMA_T1	794 399	8 448 344	Matorral
		PUMA_T2	794 098	8 448 480	Matorral
		PUMA_T3	794 013	8 448 296	Matorral
		PUMA-T1/C1	794 404	8 448 338	Matorral
		PUMA-T1/C2	794 397	8 448 335	Matorral
		PUMA-T1/C3	794 391	8 448 329	Matorral
		PUMA-T1/C4	794 389	8 448 320	Matorral
		PUMA-T1/C5	794 379	8 448 319	Matorral
		PUMA-T1/C6	794 374	8 448 323	Matorral
		PUMA-T1/C7	794 379	8 448 329	Matorral
		PUMA-T1/C8	794 388	8 448 336	Matorral
		PUMA-T1/C9	794 391	8 448 341	Matorral
		PUMA-T1/C10	794 394	8 448 347	Matorral
		PUMA-T2/C1	794 099	8 448 488	Matorral
		PUMA-T2/C2	794 100	8 448 479	Matorral
		PUMA-T2/C3	794 107	8 448 481	Matorral
		PUMA-T2/C4	794 115	8 448 484	Matorral
		PUMA-T2/C5	794 115	8 448 477	Matorral
		PUMA-T2/C6	794 121	8 448 486	Matorral
		PUMA-T2/C7	794 120	8 448 477	Matorral
		PUMA-T2/C8	794 125	8 448 486	Matorral
		PUMA-T2/C9	794 129	8 448 477	Matorral
		PUMA-T2/C10	794 139	8 448 484	Matorral

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM – WGS 84, Zona 18 S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PUMA-T3/C1	794 018	8 448 299	Matorral
		PUMA-T3/C2	794 011	8 448 295	Matorral
		PUMA-T3/C3	794 012	8 448 286	Matorral
		PUMA-T3/C4	794 022	8 448 286	Matorral
		PUMA-T3/C5	794 013	8 448 281	Matorral
		PUMA-T3/C6	794 014	8 448 273	Matorral
		PUMA-T3/C7	794 027	8 448 276	Matorral
		PUMA-T3/C8	794 020	8 448 261	Matorral
		PUMA-T3/C9	794 021	8 448 255	Matorral
		PUMA-T3/C10	794 030	8 448 259	Matorral
		CHO_B-T1	795 865	8 441 107	Bofedal
		CHO_B-T2	795 527	8 441 865	Bofedal
		CHO_B-T3	795 644	8 441 852	Bofedal
		CHO_B-T1/C1	795 867	8 441 111	Bofedal
		CHO_B-T1/C2	795 866	8 441 101	Bofedal
		CHO_B-T1/C3	795 856	8 441 103	Bofedal
		CHO_B-T1/C4	795 877	8 441 112	Bofedal
		CHO_B-T1/C5	795 883	8 441 121	Bofedal
		CHO_B-T1/C6	795 890	8 441 108	Bofedal
		CHO_B-T1/C7	795 893	8 441 117	Bofedal
		CHO_B-T1/C8	795 899	8 441 117	Bofedal
		CHO_B-T1/C9	795 900	8 441 109	Bofedal
		CHO_B-T1/C10	795 908	8 441 115	Bofedal
		CHO_B-T2/C1	795 526	8 441 868	Bofedal
		CHO_B-T2/C2	795 537	8 441 863	Bofedal
		CHO_B-T2/C3	795 543	8 441 867	Bofedal
		CHO_B-T2/C4	795 534	8 441 876	Bofedal
		CHO_B-T2/C5	795 543	8 441 884	Bofedal
		CHO_B-T2/C6	795 549	8 441 877	Bofedal
		CHO_B-T2/C7	795 556	8 441 884	Bofedal
		CHO_B-T2/C8	795 547	8 441 892	Bofedal
		CHO_B-T2/C9	795 556	8 441 902	Bofedal
		CHO_B-T2/C10	795 565	8 441 895	Bofedal
		CHO_B-T3/C1	795 638	8 441 854	Bofedal
		CHO_B-T3/C2	795 647	8 441 853	Bofedal
		CHO_B-T3/C3	795 658	8 441 863	Bofedal
		CHO_B-T3/C4	795 642	8 441 867	Bofedal
		CHO_B-T3/C5	795 646	8 441 880	Bofedal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM – WGS 84, Zona 18 S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		CHO_B-T3/C6	795 659	8 441 877	Bofedal
		CHO_B-T3/C7	795 654	8 441 885	Bofedal
		CHO_B-T3/C8	795 644	8 441 892	Bofedal
		CHO_B-T3/C9	795 648	8 441 901	Bofedal
		CHO_B-T3/C10	795 660	8 441 897	Bofedal
		CHO_P-T1	795 109	8 441 612	Pajonal
		CHO_P-T2	795 209	8 441 551	Pajonal
		CHO_P-T3	795 320	8 441 339	Pajonal
		CHO_P-T1/C1	795 115	8 441 614	Pajonal
		CHO_P-T1/C2	795 103	8 441 612	Pajonal
		CHO_P-T1/C3	795 097	8 441 617	Pajonal
		CHO_P-T1/C4	795 105	8 441 622	Pajonal
		CHO_P-T1/C5	795 097	8 441 628	Pajonal
		CHO_P-T1/C6	795 090	8 441 621	Pajonal
		CHO_P-T1/C7	795 084	8 441 629	Pajonal
		CHO_P-T1/C8	795 093	8 441 635	Pajonal
		CHO_P-T1/C9	795 086	8 441 643	Pajonal
		CHO_P-T1/C10	795 079	8 441 633	Pajonal
		CHO_P-T2/C1	795 206	8 441 552	Pajonal
		CHO_P-T2/C2	795 216	8 441 554	Pajonal
		CHO_P-T2/C3	795 215	8 441 560	Pajonal
		CHO_P-T2/C4	795 209	8 441 564	Pajonal
		CHO_P-T2/C5	795 217	8 441 563	Pajonal
		CHO_P-T2/C6	795 219	8 441 573	Pajonal
		CHO_P-T2/C7	795 218	8 441 580	Pajonal
		CHO_P-T2/C8	795 211	8 441 581	Pajonal
		CHO_P-T2/C9	795 212	8 441 589	Pajonal
		CHO_P-T2/C10	795 218	8 441 591	Pajonal
		CHO_P-T3/C1	795 314	8 441 338	Pajonal
		CHO_P-T3/C2	795 323	8 441 339	Pajonal
		CHO_P-T3/C3	795 328	8 441 321	Pajonal
		CHO_P-T3/C4	795 319	8 441 321	Pajonal
		CHO_P-T3/C5	795 326	8 441 309	Pajonal
		CHO_P-T3/C6	795 333	8 441 314	Pajonal
		CHO_P-T3/C7	795 339	8 441 305	Pajonal
		CHO_P-T3/C8	795 324	8 441 305	Pajonal
		CHO_P-T3/C9	795 328	8 441 296	Pajonal
		CHO_P-T3/C10	795 338	8 441 291	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

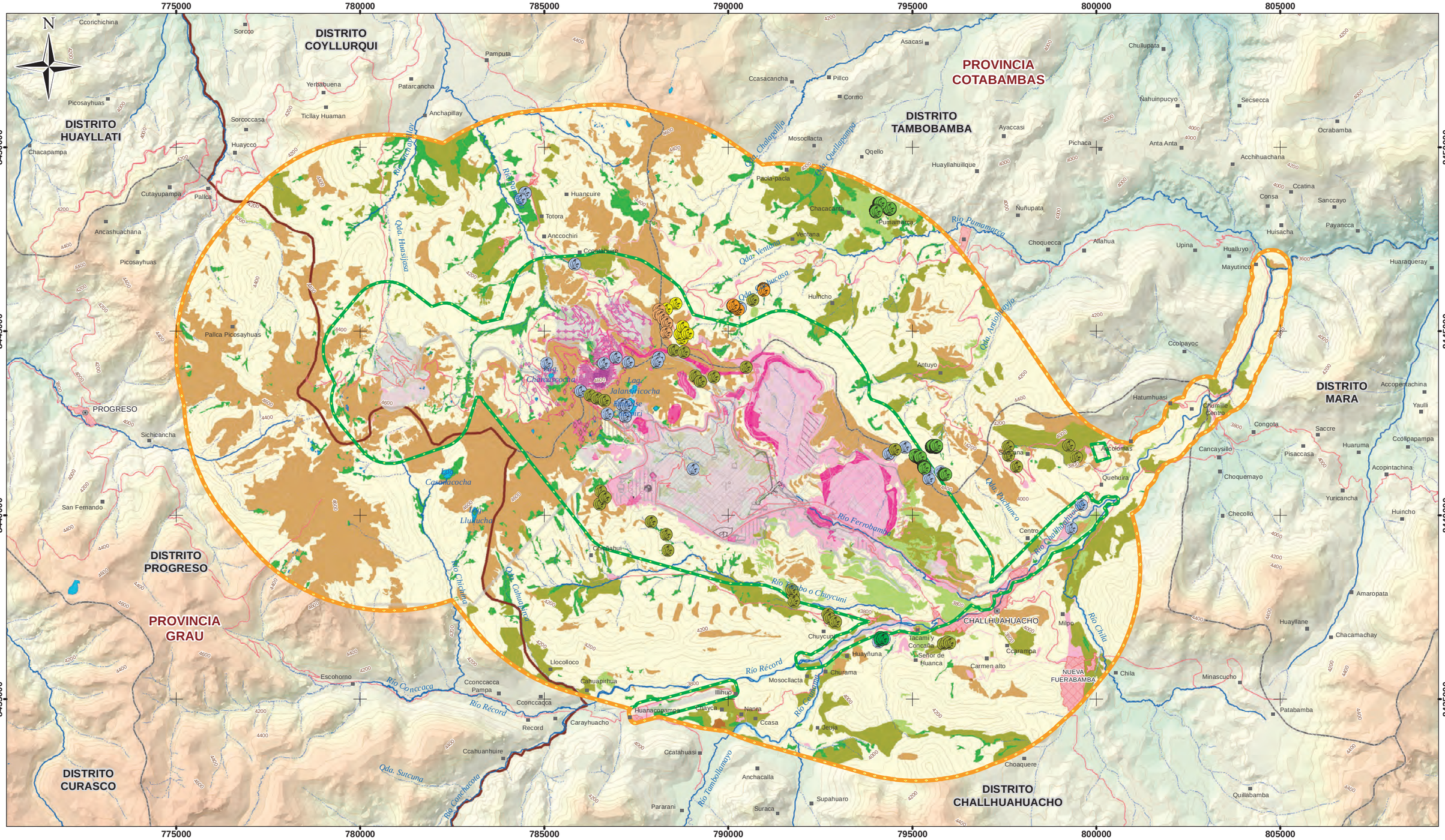
IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM – WGS 84, Zona 18 S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
	Húmeda (Marzo 2015 y Febrero-Marzo 2016) y Seca (Octubre 2016)	POLY_T1	794 141	8 436 682	Bosque de *Polylepis*
		POLY_T2	794 132	8 436 620	Bosque de *Polylepis*
		POLY_T3	794 201	8 436 644	Bosque de *Polylepis*
Monitoreo 2016 (1)	Seca (Noviembre 2016)	BT1-1	795 855	8 436 507	Matorral
		BT1-2	795 947	8 436 560	Vegetación de roquedal
		BT1-3	796 017	8 436 529	Matorral
		BT2-1	791 765	8 437 851	Matorral
		BT2-2	791 790	8 437 681	Matorral
		BT2-3	791 733	8 437 974	Matorral
		BT3-1	792 708	8 437 322	Área intervenida
		BT3-2	792 753	8 437 209	Área intervenida
		BT3-3	792 915	8 437 110	Área intervenida
		BT4-1	786 536	8 440 664	Pajonal
		BT4-2	786 508	8 440 315	Pajonal
		BT4-3	786 658	8 440 493	Pajonal
		BT5-1	788 365	8 439 055	Bofedal
		BT5-2	788 316	8 439 485	Bofedal
		BT5-3	787 909	8 439 829	Bofedal
		BT8-1	789 102	8 443 790	Pajonal
		BT8-2	789 249	8 443 645	Bofedal
		BT8-3	789 613	8 443 766	Pajonal
		BT8-4	788 522	8 444 489	Pajonal
		BT8-5	788 796	8 444 441	Pajonal
		BT9-1	786 247	8 443 269	Bofedal
		BT9-2	786 442	8 443 183	Bofedal
		BT9-3	786 644	8 443 128	Bofedal
		BT11-1	799 464	8 441 585	Área intervenida
		BT11-2	794 535	8 441 791	Área intervenida
		BT11-3	799 260	8 441 898	Área intervenida
		BT12-1	797 604	8 441 878	Pajonal
		BT12-2	797 625	8 441 625	Pajonal
		BT12-3	797 835	8 441 324	Pajonal
		BT14-1	790 664	8 445 849	Pajonal
		BT14-2	790 486	8 444 026	Pajonal

Nota: IGA: Instrumento de gestión ambiental; (1): Monitoreos realizados en el marco del cumplimiento de los estándares corporativos de la U.M. Las Bambas.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMIT

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA

CIÓN DE EVALUACIÓN:

- MONITOREO 2012 (TH Y TS)
- MONITOREO 2013 (TH Y TS)
- SEGUNDA MEIA 2014 (TH)
- MONITOREO 2014 (TH Y TS)
- MONITOREO 2015 (TH)
- MONITOREO 2016 (TH)
- MONITOREO 2016 (TH Y TS)
- MONITOREO 2016 (TS)

UNIDADES DE VEGETACIÓN

- AGRICULTURA
- BOFEDAL
- BOSQUE DE *Polylepis*
- DISTURBADO
- MATORRAL
- PAJONAL
- ROQUEDAL

OTRAS ÁREAS

- CENTRO POBLADO
- CUERPO DE AGUA

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de evaluación se indican en la Sección 1.3.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE FLORA TERRESTRE EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE LA U.M. LAS BAMBAS (2012-2016)

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-6
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 12:21 p.m.

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_6_EstEval_FloraTerrestre_2012_2016_100k_A3L.mxd

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_6_EstEval_FloraTerrestre_2012_2016_100k_A3L.pdf

1.3.2.2 Fauna terrestre

1.3.2.2.1 Mamíferos

- En general, en las evaluaciones realizadas entre los años 2012 y 2016 en la U.M. Las Bambas se ha registrado un total de 16 especies de mamíferos, distribuidas en siete familias y cinco órdenes. Del total de especies, nueve corresponden a mamíferos menores no voladores, uno es un mamífero menor volador y las seis especies restantes corresponden a mamíferos mayores.

- En cuanto a familias, la de mayor riqueza la registró Cricetidae, con nueve especies, mientras que el resto de familias estuvieron representadas solo por una especie.

- Se registraron por medio de evidencias indirectas la presencia de dos especies consideradas de interés para la conservación: El zorro colorado, *Lycalopex culpaeus*; el cual se encuentra dentro de la lista CITES (II) y la taruca, *Hippocamelus antisensis*, la cual se encuentra dentro del D.S. N° 004-2014 (VU), IUCN (VU) y CITES (I).

- En el hábitat de pajonal se registraron 14 especies de mamíferos. La especie más abundante fue el ratón orejón de ancas amarillentas, *Phyllotis xanthopygus* (12 individuos). Las especies *Phyllotis magister*, *Calomys* sp., y *Akodon* sp. fueron las menos abundantes en esta unidad de vegetación. El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') para esta unidad de vegetación varió entre 1.00 y 1.49, registrándose el mayor valor durante el monitoreo realizado en 2015 y el menor en el monitoreo realizado en la temporada seca de 2016.

- La unidad de vegetación de bofedal solo fue evaluada con respecto a la mastofauna durante el monitoreo de 2012 y en la temporada seca de 2016. No se obtuvo registros de mamíferos menores en el 2016. En el caso del monitoreo de 2012 se registró únicamente al ratón vespertino precioso, *Calomys lepidus*, con un individuo en la temporada húmeda y tres individuos en la temporada seca.

- En el hábitat de matorral se han registrado 12 especies de mamíferos. La especie de roedor más abundante fue el ratón campestre moreno, *Akodon subufscus* (cuatro individuos). Le sigue el ratón vespertino precioso, *Calomys lepidus* (dos individuos). Las demás especies fueron registradas con un solo individuo. En el monitoreo de 2015 se obtuvo un índice de Shannon-Wiener (H') de 0.92 mientras que en el monitoreo de la temporada seca 2016 el valor se incrementó a 1.5.

- En la unidad de vegetación de roquedal solo se registraron roedores. La especie más abundante fue el ratón orejón de ancas amarillentas, *Phyllotis xanthopygus*. Le sigue el ratón orejón pintado, *Auliscomys pictus* y el ratón campestre moreno, *Akodon subfuscus*. El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') en esta unidad de vegetación fue de 1.31. El índice de Simpson (1-D) fue de 0.71, lo cual indica una mayor dominancia de una o dos especies.

- Se han reportado cuatro especies de uso local: *Lagidium viscacia* "vizcacha", *Lycalopex culpaeus* "zorro colorado", *Leopardus pajeros* "gato de los pajonales" y *Conepatus chinga* "zorrino".

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Se han designado seis especies clave para mamíferos en el área de estudio: el zorro colorado, *Lycalopex culpaeus*, la taruca, *Hippocamelus antisensis*, la vizcacha, *Lagidium viscacia*; el ratón campestre moreno, *Akodon subfuscus*, el ratón orejón pintado, *Auliscomys pictus* y ratón orejón de ancas amarillentas, *Phyllotis xanthopygus*.

- Se han designado cuatro áreas claves para mamíferos: Ccontahuire, Challhuahuacho-Chuicuni, Quehuira y Pumamarca.

En la Tabla 1-19 y en el Mapa 1-7 se presentan las estaciones de evaluación de mamíferos del 2012 al 2016.

Tabla 1-19: Coordenadas geográficas de las estaciones de evaluación de mamíferos

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de Vegetación
			Este	Norte	
Segunda MEIA (2014)	Húmeda (Marzo 2013)	T01 Hua	785089	8450006	Pajonal
		T02 Hua	784637	8450405	Bofedal
		T03 Hua	785200	8447417	Pajonal
		T04 Hua	785287	8446866	Pajonal
		T05 Hua	787683	8444720	Pajonal
		T06 Hua	790353	8444266	Bofedal
		T01 Fue	789130	8443892	Pajonal
		T02 Fue	790864	8441886	Pajonal
		T03 Fue	789017	8443871	Pajonal
		T04 Fue	788313	8441176	Pajonal
		T01 Pum	790326	8447727	Pajonal
		T02 Pum	790122	8445273	Pajonal
		T03 Pum	790638	8447233	Pajonal
		T04 Pum	789502	8445778	Pajonal
		T05 Pum	788817	8444996	Pajonal
		T01 Ant	795123	8443392	Pajonal
		T02 Ant	795601	8443299	Pajonal
		T01 Cca	789005	8435300	Pajonal
		T01 Chall	798694	8438929	Pajonal
		T02 Chall	795355	8436738	Matorral
		T01 Chui	793105	8437499	Pajonal
		T02 Chui	793467	8437126	Pajonal
		R1 Chall	796790	8437505	Matorral
		May_01	785185	8447101	Pajonal
		May_02	784396	8450386	Pajonal
		May_03	790530	8442938	Pajonal
		May_04	790186	8445554	Pajonal
		May_08	789266	8435569	Pajonal
		May_09	792808	8437475	Pajonal
		May_10	795393	8443496	Pajonal
		May_11	796035	8442637	Pajonal
Monitoreo 2012	Húmeda y Seca (Marzo y Setiembre 2012)	T1-Hu	783814	8449072	Bofedal
		T2-Hu	783310	8450455	Bofedal
		T1-Pu	788669	8446208	Bofedal
		T2-Pu	788503	8446210	Bofedal
		TC	783686	8450493	Bofedal
		TD	788203	8445546	Bofedal
		TD	788203	8445546	Bofedal
Monitoreo 2015	Húmeda (Marzo 2015)	Co-1	785121	8446844	Pajonal
		Co-2	785332	8446748	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

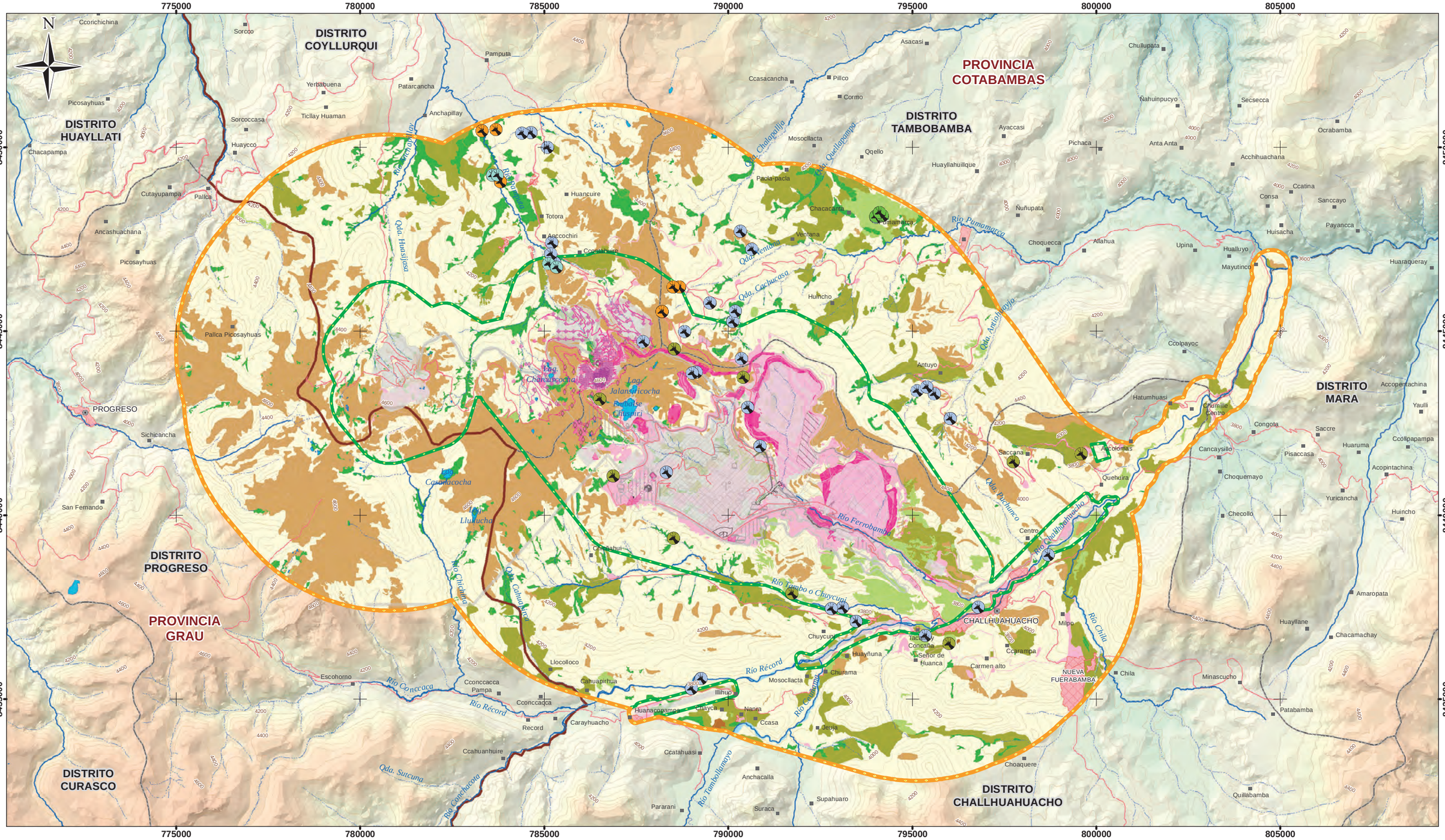
IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de Vegetación
			Este	Norte	
		Hua-1	783592	8449246	Pajonal
		Hua-2	783729	8449245	Pajonal
		Pum-1	794013	8448098	Matorral
Monitoreo 2016	Húmeda (Marzo 2016)	PT-1	794004	8448130	Matorral
		T-1	794185	8448151	Matorral
		PO-1	794112	8448231	Matorral
	Seca (Noviembre 2016) (1)	BT-11 (1)	797740	8441458	Pajonal
		BT-12 (1)	799591	8441678	Pajonal
		BT-14 (1)	790408	8443751	Roquedal
		BT-8 (1)	788530	8444531	Pajonal
		BT-9 (1)	786509	8443166	Bofedal
		BT-4 (1)	786874	8441076	Pajonal
		BT-5 (1)	788513	8439376	Pajonal
		BT-2 (1)	791729	8437888	Pajonal
		BT-1 (1)	795993	8436523	Matorral

Nota: IGA: Instrumento de gestión ambiental; (1): Monitoreos realizados en el marco del cumplimiento de los estándares corporativos de la U.M. Las Bambas.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA

ESTACIÓN DE EVALUACIÓN:

- MONITOREO 2012 (TH Y TS)
- SEGUNDA MEIA 2014 (TH)
- MONITOREO 2015 (TH)
- MONITOREO 2016 (TH)
- MONITOREO 2016 (TS)

UNIDADES DE VEGETACIÓN

- AGRICULTURA
- BOFEDAL
- BOSQUE DE *Polylepis*
- DISTURBADO
- MATORRAL
- PAJONAL
- ROQUEDAL

OTRAS ÁREAS

- CENTRO POBLADO
- CUERPO DE AGUA

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de evaluación se indican en la Sección 1.3.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE LA U.M. LAS BAMBAS (2012-2016)

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-7
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:16 p.m.

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_7_EstEval_Mamiferos_2012_2016_100k_A3L.mxd

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_7_EstEval_Mamiferos_2012_2016_100k_A3L.pdf

1.3.2.2.2 Aves

- En el área de estudio de la U.M. Las Bambas en las evaluaciones realizadas entre los años 2012 y 2016 se registró un total de 75 especies de aves, distribuidas en 28 familias y 14 órdenes.

- El orden más representativo fue Passeriformes, con 10 familias. Asimismo, las familias más representativas fueron Furnariidae y Tyrannidae, con 11 especies, seguido de Thraupidae (10 especies) y Anatidae (seis especies), mientras que el resto de familias estuvieron conformadas por entre una y cuatro especies.

- A nivel de unidades de vegetación o hábitats, se registró la mayor riqueza de especies de aves en el pajonal, con 43 especies, seguido del matorral con 40 especies y el bofedal, con 39 especies. Los hábitats con menores registros fueron las áreas intervenidas, con 18 especies, las lagunas con nueve especies y el roquedal, con un total de seis especies registradas.

- De las 75 especies de aves registradas, 14 son consideradas de interés para la conservación: 10 en CITES (ocho en el apéndice II y dos en el apéndice I), cinco en el D.S. N° 004-2014 AG (cuatro en NT y una en EN), una en IUCN (NT), representando casi el 30% del total de especies.

- El pajonal se caracterizó por la marcada presencia de especies de las familias Tyrannidae, Thraupidae y Furnariidae. La especie de ave de mayor abundancia total en el pajonal fue el fringilo de pecho cenizo, *Phrygilus plebejus*, seguido del gorrión de collar rufo, *Zonotrichia capensis* y el carpintero andino, *Colaptes rupícola*. El índice de diversidad (H') para esta unidad de vegetación varió entre 1.0 (Segunda MEIA) y 3.97, valor máximo obtenido durante la temporada seca de 2014.

- El matorral se caracterizó por la dominancia de las familias Tyrannidae, Thraupidae y Furnariidae en la composición. La especie de ave de mayor abundancia total en esta unidad de vegetación fue el gorrión de collar rufo, *Zonotrichia capensis*, seguido del fringilo de pecho cenizo, *Phrygilus plebejus* y el zorzal chiguanco, *Turdus chiguanco*. Los índices de diversidad (H') en las zonas de matorral variaron entre 1.59 (temporada húmeda 2013) y 3.99 (temporada húmeda 2016).

- El roquedal presentó una baja riqueza de especies, siendo Furnariidae y Thraupidae las únicas familias representadas por más de una especie. El fringilo de pecho cenizo, *Phrygilus plebejus*, fue la especie más abundante. El índice de diversidad obtenido para esta unidad de vegetación fue bajo, con 1.3, reflejando la dominancia de la especie, *Phrygilus plebejus*.

- En las áreas intervenidas las familias características fueron Tyrannidae, Furnariidae y Columbidae. La especie de ave de mayor abundancia total en las áreas intervenidas fue el fringilo de pecho cenizo, *Phrygilus plebejus*, seguido del gorrión de collar rufo, *Zonotrichia capensis* y la golondrina andina, *Orochelidon andecola.* El índice de diversidad (H') obtenido para este hábitat varió entre 1.37 y 2.17 para la temporada húmeda, y entre 1.77 y 3.73 para la temporada seca, registrándose el mayor valor en la temporada seca 2014.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Los bofedales evaluados se caracterizaron por la marcada dominancia de las familias Tyrannidae, Thraupidae y Furnariidae. La especie de ave de mayor abundancia total fue la gaviota andina, *Chroicocephalus serranus*, seguido del fringilo de pecho cenizo, *Phrygilus plebejus* y el churrete de ala crema, *Cinclodes albiventris*. En la evaluación de temporada húmeda 2013 (Segunda MEIA) se obtuvo un índice de diversidad de 0.68. Los mayores índices de diversidad para este hábitat corresponden al monitoreo realizado en la temporada seca con valores que varían entre 2.78 y 3.44.

- En las lagunas la familia de mayor representatividad fue Anatidae con tres especies. El fringilo de pecho cenizo, *Phrygilus plebejus* y el cauquén huallata, *Oressochen melanopterus*, presentaron la mayor abundancia, seguido del pato crestón, *Lophonetta specularioides*. El índice de diversidad para este hábitat varió entre 0.45 y 0.68.

- Se han registrado 17 especies consideradas de uso local o de importancia para los pobladores, siendo la mayoría empleadas con fines de alimentación.

- Las especies claves de aves terrestres fueron el canastero cordillerano, *Asthenes modesta*, el canastero de dorso rayado, *Asthenes wyatti*, y el pitajo d'Orbigny, *Ochthoeca oenantoides*, mientras que las especies claves de aves acuáticas fueron el cauquén huallata, *Oressochen melanopterus* y el pato crestón, *Lophonetta specularioides*.

- Se han mantenido cuatro áreas claves para las aves: Challhuahuacho, Quehuira, Huancuire y Chuspiri.

En la Tabla 1-20 y en el Mapa 1-8 se presentan las estaciones de evaluación de aves del 2012 al 2016.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-20: Coordenadas geográficas de las estaciones de evaluación de aves

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
Segunda MEIA 2014	Húmeda (Marzo 2013)	AV-T-01	786891	8445709	Pajonal
		AV-T-04	791699	8437447	Pajonal
		AV-T-06	789227	8443793	Vegetación de roquedal
		AV-T-09	796077	8437222	Matorral
		AV-A-11	784855	8447346	Bofedal
		AV-A-12	792345	8437365	Bofedal
		AV-A-13	785102	8442972	Bofedal
		AV-A-14	785144	8442653	Laguna
		AV-A-15	787512	8443373	Laguna
		AV-A-16	788230	8444524	Laguna
		AV-A-17	787515	8442730	Laguna
Monitoreo 2012	Húmeda y Seca (Marzo y Agosto 2012)	PC1-H	784095	8448466	Bofedal
		PC2-H	784018	8448537	Bofedal
		PC3-H	784074	8448628	Bofedal
		PC4-H	784108	8448722	Bofedal
		PC5-H	784109	8448823	Bofedal
		PC6-H	784019	8448892	Bofedal
		PC7-H	783947	8448974	Bofedal
		PC8-H	783855	8449010	Bofedal
		PC9-H	783800	8449098	Bofedal
		PC10-H	783811	8449198	Bofedal
		PC1-Ch	797471	8437989	Área intervenida
		PC2-Ch	797564	8438045	Área intervenida
		PC3-Ch	797592	8438142	Área intervenida
		PC4-Ch	797649	8438226	Área intervenida
		PC5-Ch	797729	8438287	Área intervenida
		PC6-Ch	797828	8438326	Área intervenida
		PC7-Ch	797922	8438346	Área intervenida
		PC8-Ch	798021	8438382	Área intervenida
		PC9-Ch	798045	8438476	Área intervenida
		PC10-Ch	798111	8438550	Área intervenida
		PC1-F	796265	8437725	Pajonal
		PC2-F	796173	8437773	Pajonal
		PC3-F	796112	8437855	Pajonal
		PC4-F	796012	8437896	Pajonal
		PC5-F	795926	8437957	Pajonal
		PC6-F	795827	8437979	Pajonal
		PC7-F	795734	8438024	Pajonal
		PC8-F	795646	8438075	Pajonal
		PC9-F	795566	8438136	Pajonal
		PC10-F	795466	8438200	Pajonal
		PC1-J	795307	8437806	Pajonal
		PC2-J	795378	8437736	Pajonal
		PC3-J	795444	8437666	Pajonal
		PC4-J	795525	8437612	Pajonal
		PC5-J	795384	8437722	Pajonal
		PC6-J	795458	8437653	Pajonal
		PC7-J	795540	8437596	Pajonal
		PC8-J	795586	8437508	Pajonal
		PC1-Pu	789854	8445344	Bofedal
		PC2-Pu	789947	8445385	Bofedal
		PC3-Pu	790041	8445435	Bofedal
		PC4-Pu	790122	8445496	Bofedal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PC5-Pu	790214	8445541	Bofedal
		PC6-Pu	790308	8445580	Bofedal
		PC7-Pu	790370	8445660	Bofedal
		PC8-Pu	790445	8445728	Bofedal
		PC9-Pu	790542	8445773	Bofedal
		PC10-Pu	790592	8445862	Bofedal
	Húmeda y Seca (Marzo y Setiembre 2012)	PC11-Pu	788908	8446140	Bofedal
		PC12-Pu	788994	8446196	Bofedal
		PC13-Pu	789088	8446213	Bofedal
		PC14-Pu	789189	8446241	Bofedal
		PC15-Pu	789286	8446251	Bofedal
		PC16-Pu	789385	8446256	Bofedal
		PC17-Pu	789482	8446260	Bofedal
		PC18-Pu	789579	8446253	Bofedal
		PC19-Pu	789674	8446232	Bofedal
		PC20-Pu	789761	8446186	Bofedal
		R7	785255	8449983	Bofedal
		R8	785084	8449989	Bofedal
		R8	785098	8449981	Bofedal
		R9	785069	8449952	Bofedal
		R10	785072	8449966	Bofedal
		R11	785066	8449976	Bofedal
		Charcascocha 1	785088	8444008	Laguna
		Charcascocha 2	785179	8443887	Laguna
		Charcascocha 3	784780	8443129	Laguna
Monitoreo 2013	Húmeda y Seca (Marzo y Agosto 2013)	T4 / PC-Ch	797471	8437989	Área intervenida
		T5 / PC-F	796265	8437725	Pajonal
		T6 / PC-J	795223	8438022	Pajonal
		PC-C	783904	8448500	Bofedal
		PC1-C	783904	8448500	Bofedal
		PC2-C	783850	8448584	Bofedal
		PC3-C	783830	8448674	Bofedal
		PC4-C	783761	8448735	Bofedal
		PC5-C	783728	8448827	Bofedal
		PC6-C	783707	8448927	Bofedal
		PC7-C	783675	8449035	Bofedal
		PC8-C	783668	8449165	Bofedal
		PC9-C	783672	8449263	Bofedal
		PC10-C	783662	8449369	Bofedal
		PC1-Ch	797471	8437989	Área intervenida
		PC2-Ch	797564	8438045	Área intervenida
		PC3-Ch	797592	8438142	Área intervenida
		PC4-Ch	797649	8438226	Área intervenida
		PC5-Ch	797729	8438287	Área intervenida
		PC6-Ch	797828	8438326	Área intervenida
		PC7-Ch	797922	8438346	Área intervenida
		PC8-Ch	798021	8438382	Área intervenida
		PC9-Ch	798045	8438476	Área intervenida
		PC10-Ch	798111	8438550	Área intervenida
		PC1-F	796265	8437725	Pajonal
		PC2-F	796173	8437773	Pajonal
		PC3-F	796112	8437855	Pajonal
		PC4-F	796012	8437896	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PC5-F	795926	8437957	Pajonal
		PC6-F	795827	8437979	Pajonal
		PC7-F	795734	8438024	Pajonal
		PC8-F	795646	8438075	Pajonal
		PC9-F	795566	8438136	Pajonal
		PC10-F	795466	8438200	Pajonal
		PC1-J	795223	8438022	Pajonal
		PC2-J	795287	8437945	Pajonal
		PC3-J	795354	8437869	Pajonal
		PC4-J	795434	8437801	Pajonal
		PC5-J	795384	8437722	Pajonal
		PC6-J	795458	8437653	Pajonal
		PC7-J	795540	8437596	Pajonal
		PC8-J	795586	8437508	Pajonal
		R1	796135	8437841	Pajonal
		R2	796109	8437801	Pajonal
		R3	796129	8437788	Pajonal
		R4	796271	8437765	Pajonal
		R5	796281	8437753	Pajonal
	Seca (Agosto 2013)	R6	783825	8448950	Bofedal/pajonal
		R7	783811	8448954	Bofedal/pajonal
		R8	783815	8449014	Bofedal/pajonal
		R9	783813	8449027	Bofedal/pajonal
		R10	783813	8449068	Bofedal/pajonal
		R11	783803	8449074	Bofedal/pajonal
	Húmeda y Seca (Marzo y Agosto 2013)	Charcascocha 1	785088	8444008	Laguna
		Charcascocha 2	785179	8443887	Laguna
		Charcascocha 3	784780	8443129	Laguna
Monitoreo 2014	Húmeda y Seca (Abril y Agosto 2014)	PC1-Ch	797471	8437989	Área intervenida
		PC2-Ch	797564	8438045	Área intervenida
		PC3-Ch	797592	8438142	Área intervenida
		PC4-Ch	797649	8438226	Área intervenida
		PC5-Ch	797729	8438287	Área intervenida
		PC6-Ch	797828	8438326	Área intervenida
		PC7-Ch	797922	8438346	Área intervenida
		PC8-Ch	798021	8438382	Área intervenida
		PC9-Ch	798045	8438476	Área intervenida
		PC10-Ch	798111	8438550	Área intervenida
		PC1-F	796265	8437725	Pajonal
		PC2-F	796173	8437773	Pajonal
		PC3-F	796112	8437855	Pajonal
		PC4-F	796012	8437896	Pajonal
		PC5-F	795926	8437957	Pajonal
		PC6-F	795827	8437979	Pajonal
		PC7-F	795734	8438024	Pajonal
		PC8-F	795646	8438075	Pajonal
		PC9-F	795566	8438136	Pajonal
		PC10-F	795466	8438200	Pajonal
		PC1-J	795364	8436809	Pajonal
		PC2-J	795420	8436727	Pajonal
		PC3-J	795487	8436652	Pajonal
		PC4-J	795543	8436574	Pajonal
		PC5-J	795615	8436504	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PC6-J	795516	8437110	Pajonal
		PC7-J	795417	8437091	Pajonal
		PC8-J	795323	8437130	Pajonal
		PC9-J	795227	8437093	Pajonal
		PC10-J	795123	8437094	Pajonal
		PC1-C	786860	8446626	Bofedal
		PC2-C	786790	8446703	Bofedal
		PC3-C	786772	8446772	Bofedal
		PC4-C	786633	8446824	Bofedal
		PC5-C	786527	8446855	Bofedal
		PC6-C	786463	8446918	Bofedal
		PC7-C	786369	8446961	Bofedal
		PC8-C	786274	8447003	Bofedal
		PC9-C	786176	8447047	Bofedal
		PC10-C	786078	8447090	Bofedal
		R1	796269	8437789	Pajonal
		R2	796257	8437776	Pajonal
		R3	796271	8437758	Pajonal
		R4	796271	8437758	Pajonal
		R5	796265	8437736	Pajonal
	Húmeda (Abril 2014)	R6	796383	8437751	Pajonal
	Húmeda y Seca (Abril y Agosto 2014)	Charcascocha 1	785088	8444008	Laguna
		Charcascocha 2	785179	8443887	Laguna
		Charcascocha 3	784780	8443129	Laguna
Monitoreo 2015	Húmeda (Marzo 2015)	PC1-Q	798612	8442021	Pajonal
		PC2-Q	798463	8442042	Pajonal
		PC3-Q	798313	8442056	Pajonal
		PC4-Q	798160	8442029	Pajonal
		PC5-Q	798012	8442011	Pajonal
		PC6-Q	797862	8442013	Pajonal
		PC7-Q	797708	8442015	Pajonal
		PC8-Q	797561	8442066	Pajonal
		PC9-Q	797408	8442112	Pajonal
		PC10-Q	797277	8442113	Pajonal
		PC1-H	784691	8448099	Bofedal
		PC2-H	784408	8448119	Bofedal
		PC3-H	784203	8448315	Bofedal
		PC4-H	784205	8448569	Bofedal
		PC5-H	784047	8448852	Bofedal
		PC6-H	783847	8448938	Bofedal
		PC7-H	784037	8449103	Bofedal
		PC8-H	783906	8449198	Bofedal
		PC9-H	783912	8449402	Bofedal
		PC10-H	783805	8449575	Bofedal
		PC1-C	796879	8437708	Matorral
		PC2-C	796769	8437702	Matorral
		PC3-C	796655	8437692	Matorral
		PC4-C	796528	8437676	Matorral
		PC5-C	796423	8437675	Matorral
		PC6-C	796332	8437641	Matorral
		PC7-C	796333	8437744	Matorral
		PC8-C	796234	8437776	Matorral
		PC9-C	796128	8437810	Matorral

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PC10-C	796018	8437845	Matorral
		Laguna Charcascocha mayor	784963	8443545	Laguna
		Laguna Charcascocha menor	785160	8444074	Laguna
		Bofedal Huancuire	784020	8448922	Bofedal
		R1	797868	8441948	Pajonal
		R2	797865	8441943	Pajonal
		R3	797777	8441994	Pajonal
		R4	797771	8441998	Pajonal
		R5	798010	8441762	Pajonal
		R1	796303	8437680	Matorral
		R2	796316	8437734	Matorral
		R3	796255	8437750	Matorral
		R4	796175	8437826	Matorral
		R5	796178	8437824	Matorral
Monitoreo 2016	Húmeda y Seca (Marzo y Octubre 2016)	PC1-Q	798612	8442021	Pajonal
		PC2-Q	798463	8442042	Pajonal
		PC3-Q	798313	8442056	Pajonal
		PC4-Q	798160	8442029	Pajonal
		PC5-Q	798012	8442011	Pajonal
		PC6-Q	797862	8442013	Pajonal
		PC7-Q	797708	8442015	Pajonal
		PC8-Q	797561	8442066	Pajonal
		PC9-Q	797408	8442112	Pajonal
		PC10-Q	797277	8442113	Pajonal
		PC1-C	796879	8437708	Matorral
		PC2-C	796769	8437702	Matorral
		PC3-C	796655	8437692	Matorral
		PC4-C	796528	8437676	Matorral
		PC5-C	796423	8437675	Matorral
		R1	796303	8437680	Matorral
		R2	796316	8437734	Matorral
		R3	796255	8437750	Matorral
		R4	796175	8437826	Matorral
		R5	796178	8437824	Matorral
		Laguna Charcascocha mayor	784963	8443545	Laguna
		Laguna Charcascocha menor	785160	8444074	Laguna
		Bofedal Huancuire	784020	8448922	Bofedal
	Seca (Octubre 2016)	PC6-C	796332	8437641	Matorral
		PC7-C	796333	8437744	Matorral
		PC8-C	796234	8437776	Matorral
		PC9-C	796128	8437810	Matorral
		PC10-C	796018	8437845	Matorral
	Seca (Noviembre 2016) (1)	PC1-BT2	791750	8437830	Matorral
		PC2-BT2	791785	8437929	Matorral
		PC3-BT2	791696	8437975	Matorral
		PC4-BT2	791672	8438076	Matorral
		PC5-BT2	791735	8438157	Matorral
		PC6-BT2	791599	8438010	Matorral

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PC7-BT2	791487	8438071	Matorral
		PC8-BT2	791514	8437969	Matorral
		PC9-BT2	791588	8437887	Matorral
		PC10-BT2	791691	8437872	Matorral
		PC1-BT3	792556	8437333	Pajonal
		PC2-BT3	792622	8437261	Pajonal
		PC3-BT3	792714	8437206	Pajonal
		PC4-BT3	792814	8437186	Pajonal
		PC5-BT3	792917	8437163	Pajonal
		PC6-BT3	793020	8437186	Pajonal
		PC7-BT3	793116	8437132	Pajonal
		PC8-BT3	793216	8437122	Pajonal
		PC9-BT3	793200	8437192	Pajonal
		PC10-BT3	793258	8437297	Pajonal
		PC1-BT1	795893	8436457	Matorral
		PC2-BT1	795993	8436502	Matorral
		PC3-BT1	796057	8436579	Matorral
		PC4-BT1	795956	8436572	Matorral
		PC5-BT1	795871	8436513	Matorral
		PC6-BT1	795770	8436469	Matorral
		PC7-BT1	795676	8436506	Matorral
		PC8-BT1	795580	8436539	Matorral
		PC9-BT1	795495	8436595	Matorral
		PC10-BT1	795554	8436645	Matorral
		PC1-BT12	797653	8441589	Pajonal
		PC2-BT12	797610	8441679	Pajonal
		PC3-BT12	797595	8441786	Pajonal
		PC4-BT12	797545	8441888	Pajonal
		PC5-BT12	797493	8441974	Pajonal
		PC6-BT12	797734	8441484	Pajonal
		PC7-BT12	797779	8441394	Pajonal
		PC8-BT12	797835	8441309	Pajonal
		PC9-BT12	797918	8441251	Pajonal
		PC10-BT12	797992	8441176	Pajonal
		PC1-BT11	799627	8441715	Area intervenida
		PC2-BT11	799629	8441610	Area intervenida
		PC3-BT11	799587	8441514	Area intervenida
		PC4-BT11	799503	8441447	Area intervenida
		PC5-BT11	799401	8441458	Area intervenida
		PC6-BT11	799322	8441539	Area intervenida
		PC7-BT11	799282	8441644	Area intervenida
		PC8-BT11	799233	8441736	Area intervenida
		PC9-BT11	799187	8441826	Area intervenida
		PC10-BT11	799159	8441947	Area intervenida
		PC1-BT9	786167	8443216	Bofedal
		PC2-BT9	786214	8443313	Bofedal
		PC3-BT9	786300	8443253	Bofedal
		PC4-BT9	786397	8443221	Bofedal
		PC5-BT9	786437	8443127	Bofedal
		PC6-BT9	786526	8443077	Bofedal
		PC7-BT9	786613	8443128	Bofedal
		PC8-BT9	786713	8443100	Bofedal
		PC9-BT9	786811	8443061	Bofedal
		PC10-BT9	786902	8442974	Bofedal
		PC1-BT4	786645	8440583	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

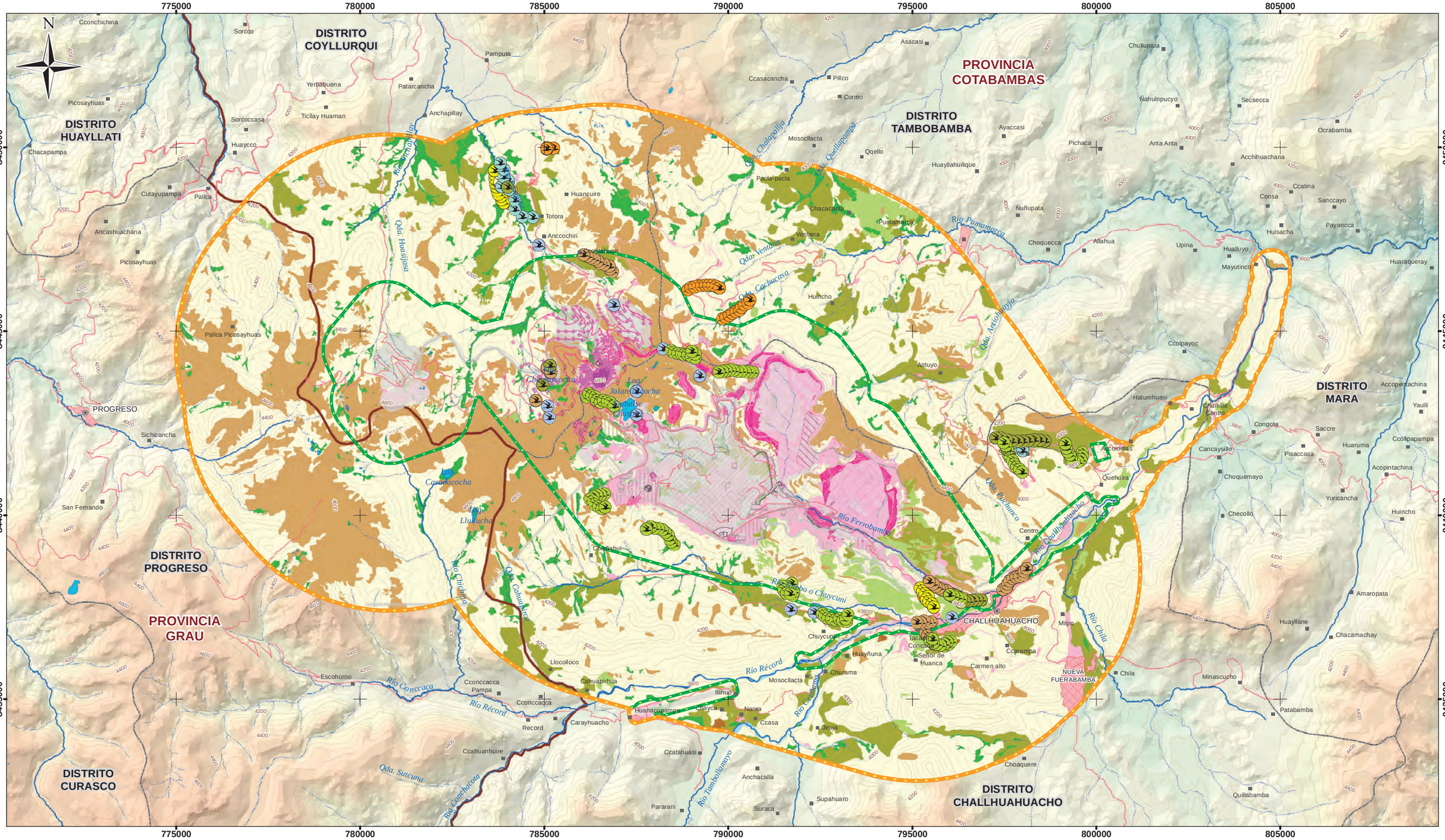
IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		PC2-BT4	786540	8440560	Pajonal
		PC3-BT4	786435	8440544	Pajonal
		PC4-BT4	786340	8440510	Pajonal
		PC5-BT4	786255	8440447	Pajonal
		PC6-BT4	786340	8440389	Pajonal
		PC7-BT4	786378	8440290	Pajonal
		PC8-BT4	786480	8440237	Pajonal
		PC9-BT4	786571	8440192	Pajonal
		PC10-BT4	786664	8440229	Pajonal
		PC1-BT5	788535	8439205	Bofedal
		PC2-BT5	788458	8439276	Bofedal
		PC3-BT5	788409	8439365	Bofedal
		PC4-BT5	788376	8439470	Bofedal
		PC5-BT5	788297	8439541	Bofedal
		PC6-BT5	788210	8439613	Bofedal
		PC7-BT5	788105	8439647	Bofedal
		PC8-BT5	788001	8439655	Bofedal
		PC9-BT5	787902	8439689	Bofedal
		PC10-BT5	787784	8439628	Bofedal
		PC1-BT8	788456	8444482	Pajonal
		PC2-BT8	788536	8444420	Pajonal
		PC3-BT8	788636	8444401	Pajonal
		PC4-BT8	788736	8444386	Pajonal
		PC5-BT8	788801	8444368	Pajonal
		PC6-BT8	788912	8444363	Pajonal
		PC7-BT8	789007	8444320	Pajonal
		PC8-BT8	789105	8444286	Pajonal
		PC9-BT8	789103	8444389	Pajonal
		PC10-BT8	789011	8444456	Pajonal
		PC1-BT14	790668	8443894	Pajonal
		PC2-BT14	790560	8443902	Pajonal
		PC3-BT14	790459	8443902	Pajonal
		PC4-BT14	790355	8443925	Pajonal
		PC5-BT14	790253	8443919	Pajonal
		PC6-BT14	790153	8443939	Pajonal
		PC7-BT14	790051	8443950	Pajonal
		PC8-BT14	789950	8443933	Pajonal
		PC9-BT14	789846	8443915	Pajonal
		PC10-BT14	789745	8443896	Pajonal

Nota: IGA: Instrumento de gestión ambiental; (1): Monitoreos realizados en el marco del cumplimiento de los estándares corporativos de la U.M. Las Bambas.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA

ESTACIÓN DE EVALUACIÓN:

- MONITOREO 2012 (TH Y TS)
- MONITOREO 2013 (TH Y TS)
- MONITOREO 2013 (TS)
- SEGUNDA MEIA 2014 (TH)
- MONITOREO 2014 (TH)
- MONITOREO 2014 (TH Y TS)
- MONITOREO 2015 (TH)
- MONITOREO 2016 (TH Y TS)
- MONITOREO 2016 (TS)

UNIDADES DE VEGETACIÓN

- AGRICULTURA
- BOFEDAL
- BOSQUE DE *Polylepis*
- DISTURBADO
- MATORRAL
- PAJONAL
- ROQUEDAL

OTRAS ÁREAS

- CENTRO POBLADO
- CUERPO DE AGUA

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de evaluación se indican en la Sección 1.3.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE AVES EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE LA U.M. LAS BAMBAS (2012-2016)

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-8
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:19 p.m.

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_8_EstEval_Aves_2012_2016_100k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_8_EstEval_Aves_2012_2016_100k_A3L.mxd

1.3.2.2.3 Anfibios y reptiles

- En el área de estudio de la U.M. Las Bambas se han registrado seis especies de herpetofauna distribuidas en seis familias y dos órdenes. Cuatro de ellas corresponden a anfibios y dos a reptiles.

- Se registró la mayor riqueza de especies de anfibios y reptiles en el pajonal y bofedal (seis especies), seguido del roquedal (cinco especies) y de las áreas intervenidas (cuatro especies).

- De las seis especies reportadas solo dos son consideradas de interés para la conservación: la rana acuática, *Telmatobius jelskii*, y la lagartija, *Liolaemus* sp. gr. *montanus*, ambas endémicas al territorio peruano.

- La especie más abundante en los pajonales del área de estudio fue el sapo, *Rhinella spinulosa*, seguido por *Telmatobius jelskii*, *Pleurodema marmoratum* y *Gastrotheca marsupiata*. Los reptiles fueron los menos abundantes, con una mayor presencia de la lagartija *Liolaemus* sp. gr. *montanus* frente a la culebra de cola corta, *Tachymenis peruviana*. El valor del índice de diversidad Shannon-Wiener (H') fue mayor durante la evaluación realizada en la temporada seca 2016, obteniéndose 1.57.

- Las especies más abundante en el bofedal fue la rana acuática, *Telmatobius jelskii*, seguido por la lagartija *Liolaemus* sp. gr. montanus y la rana *Pleurodema marmoratum*. El índice de Shannon-Wiener para esta unidad de vegetación varió entre 0.11 en la temporada seca de 2014, hasta 1.00 en la temporada seca de 2016 y el índice de dominancia de Simpson varió entre 0.01 en la temporada seca 2014 hasta 0.47 en la temporada húmeda del mismo año.

- En los matorrales del área de estudio no se obtuvieron registros de herpetofauna en el 2013; sin embargo, en el monitoreo más reciente se registró a un individuo del sapo *Rhinella spinulosa*.

- En la unidad de vegetación de roquedal la especie más abundante fue la rana marsupial *Gastrotheca marsupiata*, seguido de la lagartija *Liolaemus* sp. gr. *montanus*, la rana acuática *Telmatobius jelskii* y *Pleurodema marmoratum*. El sapo *Rhinella spinulosa* con solo un individuo registrado durante la temporada húmeda de 2013 en la Segunda MEIA. En cuanto a la diversidad, el índice de Shannon-Wiener en la vegetación de roquedal varió entre 0.07 en la temporada húmeda de 2015 y 0.99 en la temporada seca del 2016.

- En las áreas intervenidas la especie más abundante, tanto en temporada húmeda como seca, fue el sapo *Rhinella spinulosa*, seguido de la rana *Pleurodema marmoratum*. El índice de Shannon-Wiener para las áreas intervenidas varió entre 0.78 y 0.91 bits/individuo, evidenciando una baja diversidad de especies.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- En la orilla de riachuelo la rana *Pleurodema marmoratum* fue la especie más abundante, seguido de la rana acuática, *Telmatobius jelskii*, registrándose también al sapo *Rhinella spinulosa* y a la lagartija *Liolaemus* sp. gr. *montanus*. El índice de Shannon-Wiener para el hábitat orilla de riachuelo fue de 1.03.

- En el hábitat de orilla de laguna se registró un solo individuo de la rana *Gastrotheca marsupiata* en la temporada húmeda de 2013 (Segunda MEIA).

- En el hábitat de riachuelo se registró al sapo *Rhinella spinulosa* y a la lagartija *Liolaemus* sp. gr. *montanus* durante la temporada húmeda de 2013 (Segunda MEIA). El valor del índice Shannon-Wienner fue de 0.637.

- Se han identificado dos especies claves de anfibios y reptiles para el área de estudio: la rana acuática *Telmatobius jelskii* y la lagartija *Liolaemus* sp. gr. *montanus*.

- Las áreas clave definidas para anfibios y reptiles son cuatro: Cejrapeña y Chalcobamba, Challhuahuacho, Huancuire y Pumamarca.

En la Tabla 1-21 y en el Mapa 1-9 se presentan las estaciones de evaluación de anfibios y reptiles del 2012 al 2016.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-21: Coordenadas geográficas de las estaciones de evaluación de anfibios y reptiles

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
Segunda MEIA (2014)	Húmeda (Marzo 2013)	H-2	790026	8440975	Orilla de riachuelo
		H-4	789892	8441020	Orilla de riachuelo
		H-6	789958	8441222	Orilla de riachuelo
		H-8	790100	8440935	Bofedal
		H-10	790385	8440856	Bofedal
		H-1	790993	8440838	Orilla de riachuelo
		H-3	790036	8441010	Pajonal
		H-5	790058	8441056	Pajonal
		H-7	790101	8441230	Pajonal
		H-9	787694	8435141	Pajonal
		H-11	787874	8435165	Orilla de riachuelo
		H-124	788090	8435177	Orilla de riachuelo
		H-126	788336	8435167	Orilla de riachuelo
		H-128	788954	8435193	Orilla de río
		H-130	789092	8435319	Orilla de río
		H-131	789267	8435310	Orilla de río
		H-12	787734	8434951	Orilla de Laguna
		H-14	787969	8435042	Vegetación de roquedal
		H-16	788083	8435036	Vegetación de roquedal
		H-18	788438	8435069	Vegetación de roquedal
		H-20	788889	8435043	Pajonal
		H-22	789187	8435165	Pajonal
		H-13	789542	8435199	Bofedal
		H-15	787751	8434848	Bofedal
		H-17	787997	8434934	Orilla de riachuelo
		H-19	788254	8435012	Orilla de riachuelo
		H-21	788499	8435010	Orilla de riachuelo
		H-132	788887	8435136	Orilla de Laguna
		H-133	789106	8435252	Vegetación de roquedal
		H-134	789343	8435288	Riachuelo
		H-135	789892	8438087	Riachuelo
		H-24	790035	8437894	Pajonal
		H-26	790229	8437796	Pajonal
		H-28	789817	8438040	Orilla de riachuelo
		H-30	790232	8437862	Vegetación de roquedal
		H-32	790335	8437751	Pajonal
		H-34	789781	8437888	Orilla de riachuelo
		H-23	789725	8437776	Orilla de riachuelo
		H-25	789529	8437968	Orilla de riachuelo
		H-27	798203	8441845	Pajonal
		H-29	798363	8441834	Orilla de riachuelo
		H-31	798099	8441821	Vegetación de roquedal
		H-33	798005	8441861	Vegetación de roquedal
		H-136	798137	8441982	Orilla de riachuelo
		H-137	798381	8442084	Orilla de riachuelo
		H-138	792057	8437577	Orilla de riachuelo
		H-60	791883	8437666	Pajonal
		H-62	792141	8437586	Pajonal
		H-64	792409	8437540	Pajonal
		H-67	792083	8437560	Orilla de río
		H-69	791822	8437507	Orilla de río
		H-71	792299	8437338	Orilla de río
		H-149	794717	8437216	Orilla de río

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		H-150	790058	8441056	Orilla de riachuelo
		H-151	790101	8441230	Pajonal
		H-36	796986	8445082	Pajonal
		H-38	797017	8445272	Pajonal
		H-40	797296	8445538	Matorral
		H-42	797377	8445163	Pajonal
		H-44	797443	8445370	Pajonal
		H-139	797009	8445658	Pajonal
		H-140	797266	8445486	Pajonal
		H-141	797382	8445472	Matorral
		H-66	787694	8435141	Pajonal
		H-68	787874	8435165	Pajonal
		H-70	788090	8435177	Pajonal
		H-72	788336	8435167	Vegetación de roquedal
		H-74	788954	8435193	Vegetación de roquedal
		H-76	789092	8435319	Pajonal
		H-78	789267	8435310	Vegetación de roquedal
		H-73	787734	8434951	Pajonal
		H-75	787969	8435042	Pajonal
		H-77	788083	8435036	Pajonal
		H-79	788438	8435069	Pajonal
		H-81	788889	8435043	Orilla de riachuelo
		H-83	789187	8435165	Orilla de riachuelo
		H-85	789542	8435199	Orilla de riachuelo
		H-152	787751	8434848	Pajonal
		H-153	787997	8434934	Pajonal
		H-154	788254	8435012	Pajonal
		H-155	788499	8435010	Pajonal
		H-156	788887	8435136	Pajonal
		H-157	789106	8435252	Pajonal
		H-158	789343	8435288	Pajonal
		H-80	789892	8438087	Pajonal
		H-82	790035	8437894	Pajonal
		H-84	790229	8437796	Pajonal
		H-87	789817	8438040	Pajonal
		H-89	790232	8437862	Pajonal
		H-91	790335	8437751	Pajonal
		H-159	789781	8437888	Pajonal
		H-160	789725	8437776	Pajonal
		H-161	789529	8437968	Bofedal
		H-86	798203	8441845	Orilla de riachuelo
		H-88	798363	8441834	Orilla de riachuelo
		H-93	798099	8441821	Vegetación de roquedal
		H-95	798005	8441861	Vegetación de roquedal
		H-162	798137	8441982	Pajonal
		H-163	798381	8442084	Pajonal
		H-90	792057	8437577	Orilla de río
		H-92	791883	8437666	Orilla de río
		H-97	792141	8437586	Orilla de río
		H-99	792409	8437540	Orilla de río
		H-164	792083	8437560	Riachuelo
		H-165	791822	8437507	Riachuelo
		H-RO1	792299	8437338	Pajonal
		H-RO2	794717	8437216	Orilla de río
		H-101	795363	8436426	Vegetación de roquedal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		H-103	795432	8436518	Vegetación de roquedal
		H-105	795684	8436476	Vegetación de roquedal
		H-107	795891	8436513	Vegetación de roquedal
Monitoreo 2012	Húmeda y Seca (Marzo y Agosto 2012)	T1-Ch	794507	8436618	Pajonal
		T2-Ch	794518	8436615	Pajonal
		T3-Ch	794529	8436614	Pajonal
		T4-Ch	794490	8436499	Pajonal
		T5-Ch	794499	8436491	Pajonal
		T6-Ch	794075	8436398	Pajonal
		T7-Ch	794072	8436406	Pajonal
		T8-Ch	794073	8436417	Pajonal
		T9-Ch	794226	8436488	Pajonal
		T10-Ch	794234	8436497	Pajonal
		VES1-Ch	794402	8436588	Pajonal
		VES2-Ch	794452	8436724	Pajonal
		VES3-Ch	793813	8436469	Pajonal
		VES4-Ch	794081	8436641	Pajonal
		T1-H	784382	8449329	Bofedal
		T2-H	783194	8450512	Bofedal
		T3-H	783202	8450517	Bofedal
		T4-H	783213	8450518	Bofedal
		T5-H	783291	8450440	Bofedal
		T6-H	783300	8450444	Bofedal
		VES1-H	784677	8449460	Bofedal
		VES2-H	784346	8449421	Bofedal
		VES3-H	783986	8450825	Bofedal
		VES4-H	783816	8450831	Bofedal
	Húmeda y Seca (Marzo y Setiembre 2012)	T1-P	788844	8444670	Pajonal
		T2-P	788845	8444680	Pajonal
		T3-P	788949	8444665	Pajonal
		T4-P	788952	8444677	Pajonal
		T5-P	788850	8444701	Pajonal
		T6-P	789868	8445372	Pajonal
		T7-P	789864	8445380	Pajonal
		T8-P	789948	8445445	Pajonal
		T9-P	789942	8445453	Pajonal
		VES1-P	788995	8444806	Pajonal
		VES2-P	789124	8445010	Pajonal
		VES3-P	789543	8445188	Pajonal
		VES4-P	789675	8445234	Pajonal
	Seca (Agosto 2012)	T7-H	784674	8450240	Bofedal
		T8-H	784669	8450338	Bofedal
		T9-H	784470	8450410	Bofedal
		T10-H	783484	8450618	Bofedal
	Seca (Setiembre 2012)	T10-P	789579	8445528	Pajonal
		VES5-P	789499	8445428	Pajonal
Monitoreo 2013	Húmeda y Seca (Marzo y Agosto 2013)	T-Ch	794166	8436422	Pajonal
		VES-Ch	793620	8436051	Pajonal
		T1-Ch	794614	8436635	Pajonal
		T2-Ch	794492	8436634	Pajonal
		T3-Ch	794500	8436568	Pajonal
		T4-Ch	794231	8436382	Pajonal
		T5-Ch	794457	8436519	Pajonal
		T6-Ch	794389	8436560	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		T7-Ch	794387	8436458	Pajonal
		T8-Ch	794157	8436268	Pajonal
		T9-Ch	794301	8436374	Pajonal
		T10-Ch	794285	8436039	Pajonal
		VES1-Ch	794325	8436230	Pajonal
		VES2-Ch	794426	8436002	Pajonal
		VES3-Ch	794179	8436065	Pajonal
		VES4-Ch	794215	8436129	Pajonal
	Seca (Agosto 2013)	T-P	790241	8444677	Pajonal
		VES-P	790069	8444278	Pajonal
		T1-P	790241	8444677	Pajonal
		T2-P	788786	8444755	Pajonal
		T3-P	790257	8444829	Pajonal
		T4-P	789071	8445093	Pajonal
		T5-P	790293	8444953	Pajonal
		T6-P	788870	8444872	Pajonal
		T7-P	790329	8445118	Pajonal
		T8-P	789181	8445167	Pajonal
		T9-P	790319	8445267	Pajonal
		T10-P	789696	8445231	Pajonal
		VES1-P	790069	8444278	Pajonal
		VES2-P	789817	8445324	Pajonal
		VES3-P	790095	8444424	Pajonal
		VES4-P	789341	8445196	Pajonal
Monitoreo 2014	Húmeda y Seca (Abril y Agosto 2014)	T-Ch	794292	8436200	Pajonal
		VES-Ch	794173	8436248	Pajonal
		T-P	788908	8444683	Pajonal
		VES-P	788965	8444915	Pajonal
		T1-Ch	794292	8436200	Pajonal
		T2-Ch	794215	8436137	Pajonal
		T3-Ch	794172	8436021	Pajonal
		T4-Ch	794192	8435924	Pajonal
		T5-Ch	794307	8436181	Pajonal
		T6-Ch	794216	8436086	Pajonal
		T7-Ch	794208	8436032	Pajonal
		T8-Ch	794202	8435898	Pajonal
		T9-Ch	794400	8436219	Pajonal
		T10-Ch	794381	8436248	Pajonal
		VES1-Ch	794173	8436248	Pajonal
		VES2-Ch	794151	8438718	Pajonal
		VES3-Ch	794310	8436115	Pajonal
		VES4-Ch	794202	8435768	Pajonal
		T1-P	788908	8444683	Pajonal
		T2-P	788968	8444763	Pajonal
		T3-P	789102	8445128	Pajonal
		T4-P	789291	8445188	Pajonal
		T5-P	789020	8444637	Pajonal
		T6-P	790116	8444418	Pajonal
		T7-P	790187	8444804	Pajonal
		T8-P	790276	8444915	Pajonal
		T9-P	790119	8444278	Pajonal
		T10-P	789020	8444637	Pajonal
		VES1-P	788965	8444915	Pajonal
		VES2-P	788992	8445037	Pajonal
		VES3-P	790187	8444651	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		VES4-P	790314	8445059	Pajonal
Monitoreo 2015	Húmeda (Marzo 2015)	T1-ChQ	792229	8434019	Pajonal
		T2-ChQ	792292	8434100	Pajonal
		T3-ChQ	792343	8434210	Pajonal
		T4-ChQ	792410	8434314	Pajonal
		T5-ChQ	792280	8434416	Pajonal
		T6-ChQ	792075	8434002	Pajonal
		T7-ChQ	792051	8434137	Pajonal
		T8-ChQ	792023	8434323	Pajonal
		T9-ChQ	792100	8434443	Pajonal
		T10-ChQ	792170	8434514	Pajonal
		VES1-ChQ	792253	8434497	Pajonal
		VES2-ChQ	792280	8434577	Pajonal
		VES3-ChQ	791847	8434209	Pajonal
		VES4-ChQ	791939	8434223	Pajonal
		T1-ChCh	793661	8436905	Pajonal
		T2-ChCh	793478	8436826	Pajonal
		T3-ChCh	793370	8436714	Pajonal
		T4-ChCh	793237	8436654	Pajonal
		T5-ChCh	793101	8436605	Pajonal
		T6-ChCh	793495	8436869	Pajonal
		T7-ChCh	793408	8436955	Pajonal
		T8-ChCh	793380	8436903	Pajonal
		T9-ChCh	793289	8436906	Pajonal
		T10-ChCh	793329	8436814	Pajonal
		VES1-ChCh	792994	8436579	Pajonal
		VES2-ChCh	792949	8436518	Pajonal
		VES3-ChCh	793244	8436918	Pajonal
		VES4-ChCh	793308	8436749	Bofedal
		T1-H	784944	8450336	Bofedal
		T2-H	783830	8448946	Bofedal
		T3-H	783807	8449084	Bofedal
		T4-H	784751	8447358	Bofedal
		T5-H	784869	8447324	Bofedal
		T6-H	784939	8450078	Bofedal
		T7-H	783807	8448905	Bofedal
		T8-H	783886	8448710	Bofedal
		T9-H	784728	8447376	Bofedal
		T10-H	784646	8447436	Bofedal
		VES1-H	783823	8449249	Bofedal
		VES2-H	783799	8449364	Bofedal
		VES3-H	783898	8448834	Bofedal
		VES4-H	783974	8448537	Bofedal
		T11-H	785144	8446339	Bofedal/ roquedal
		T12-H	785142	8446485	Bofedal/ roquedal
		T13-H	785148	8446634	Bofedal/ roquedal
		T14-H	785071	8446742	Bofedal/ roquedal
		T15-H	785007	8446879	Bofedal/ roquedal
		T16-H	785741	8446844	Bofedal/ roquedal
		T17-H	785722	8446851	Bofedal/ roquedal
		T18-H	785442	8447010	Bofedal/ roquedal
		T19-H	785284	8446990	Bofedal/ roquedal
		T20-H	785153	8447070	Bofedal/ roquedal
		VES5-H	785006	8447020	Bofedal
		VES6-H	784994	8447094	Bofedal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		VES7-H	785615	8446898	Bofedal
		VES8-H	785507	8446963	Bofedal
		T1-CJ	788760	8444716	Pajonal
		T2-CJ	788835	8444828	Pajonal
		T3-CJ	788948	8444930	Pajonal
		T4-CJ	789217	8445187	Pajonal
		T5-CJ	789385	8445185	Pajonal
		T6-CJ	790054	8444549	Pajonal
		T7-CJ	790272	8444844	Pajonal
		T8-CJ	790266	8444856	Pajonal
		T9-CJ	790288	8444953	Pajonal
		T10-CJ	790091	8445251	Pajonal
		VES1-CJ	788965	8445024	Pajonal
		VES2-CJ	789040	8445067	Pajonal
		VES3-CJ	790073	8444795	Pajonal
		VES4-CJ	790109	8444755	Pajonal
		T1-P	794457	8447478	Pajonal
		T2-P	794312	8447447	Pajonal
		T3-P	794195	8447292	Pajonal
		T4-P	794020	8447251	Pajonal
		T5-P	793797	8447238	Pajonal
		T6-P	791258	8447173	Pajonal
		T7-P	791155	8447105	Pajonal
		T8-P	790912	8447064	Pajonal
		T9-P	790876	8447209	Pajonal
		T10-P	790974	8447189	Pajonal
		VES1-P	793911	8447213	Pajonal
		VES2-P	793684	8447308	Pajonal
		VES3-P	791029	8447042	Pajonal
		VES4-P	790962	8447022	Pajonal
Monitoreo 2016	Húmeda y Seca (Marzo y Octubre 2016)	T1-ChQ	792229	8434019	Pajonal
		T2-ChQ	792292	8434100	Pajonal
		T3-ChQ	792343	8434210	Pajonal
		T4-ChQ	792410	8434314	Pajonal
		T5-ChQ	792280	8434416	Pajonal
		T6-ChQ	792075	8434002	Pajonal
		T7-ChQ	792051	8434137	Pajonal
		T8-ChQ	792023	8434323	Pajonal
		T9-ChQ	792100	8434443	Pajonal
		T10-ChQ	792170	8434514	Pajonal
		VES1-ChQ	792253	8434497	Pajonal
		VES2-ChQ	792280	8434577	Pajonal
		VES3-ChQ	791847	8434209	Pajonal
		VES4-ChQ	791939	8434223	Pajonal
		T1-CJ	788760	8444716	Pajonal
		T2-CJ	788835	8444828	Pajonal
		T3-CJ	788948	8444930	Pajonal
		T4-CJ	789217	8445187	Pajonal
		T5-CJ	789385	8445185	Pajonal
		T6-CJ	790054	8444549	Pajonal
		T7-CJ	790272	8444844	Pajonal
		T8-CJ	790266	8444856	Pajonal
		T9-CJ	790288	8444953	Pajonal
		T10-CJ	790091	8445251	Pajonal
		VES1-CJ	788965	8445024	Pajonal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		VES2-CJ	789040	8445067	Pajonal
		VES3-CJ	790073	8444795	Pajonal
		VES4-CJ	790109	8444755	Pajonal
		T1-Chu	786407	8443208	Pajonal
		T2-Chu	786395	8443163	Pajonal
		T3-Chu	786526	8443155	Pajonal
		T4-Chu	786528	8443082	Pajonal
		T5-Chu	786675	8443112	Pajonal
		T6-Chu	786777	8443072	Pajonal
		T7-Chu	786394	8443220	Pajonal
	Húmeda (Marzo 2016)	T1-ChCh	793661	8436905	Pajonal
		T2-ChCh	793478	8436826	Pajonal
		T3-ChCh	793370	8436714	Pajonal
		T4-ChCh	793237	8436654	Pajonal
		T5-ChCh	793101	8436605	Pajonal
		T6-ChCh	793495	8436869	Pajonal
		T7-ChCh	793408	8436955	Pajonal
		T8-ChCh	793380	8436903	Pajonal
		T9-ChCh	793289	8436906	Pajonal
		T10-ChCh	793329	8436814	Pajonal
		VES1-ChCh	792994	8436579	Pajonal
		VES2-ChCh	792949	8436518	Pajonal
		VES3-ChCh	793244	8436918	Pajonal
		VES4-ChCh	793308	8436749	Bofedal
		T1-P	794457	8447478	Pajonal
		T2-P	794312	8447447	Pajonal
		T3-P	794195	8447292	Pajonal
		T4-P	794020	8447251	Pajonal
		T5-P	793797	8447238	Pajonal
		T6-P	791258	8447173	Pajonal
		T7-P	791155	8447105	Pajonal
		T8-P	790912	8447064	Pajonal
		T9-P	790876	8447209	Pajonal
		T10-P	790974	8447189	Pajonal
		VES1-P	793911	8447213	Pajonal
		VES2-P	793684	8447308	Pajonal
		VES3-P	791029	8447042	Pajonal
		VES4-P	790962	8447022	Pajonal
		T1-Cho	798728	8446551	Pajonal
		T3-Cho	798714	8446408	Pajonal
		T5-Cho	798662	8446293	Pajonal
		T7-Cho	798564	8446173	Pajonal
		T9-Cho	798444	8446063	Pajonal
		VES1-Cho	798313	8445981	Pajonal
		VES3-Cho	798117	8445884	Pajonal
		T2-Cho	798748	8446541	Pajonal
		T4-Cho	798716	8446383	Pajonal
		T6-Cho	798618	8446229	Pajonal
		T8-Cho	798408	8446023	Pajonal
		T10-Cho	798311	8445933	Pajonal
		VES2-Cho	798144	8445926	Pajonal
		VES4-Cho	797989	8445857	Pajonal
	Seca (Noviembre 2016) (1)	V1-BT2	791598	8437827	Matorral
		V2-BT2	791726	8437796	Matorral
		V3-BT2	791769	8437946	Matorral

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

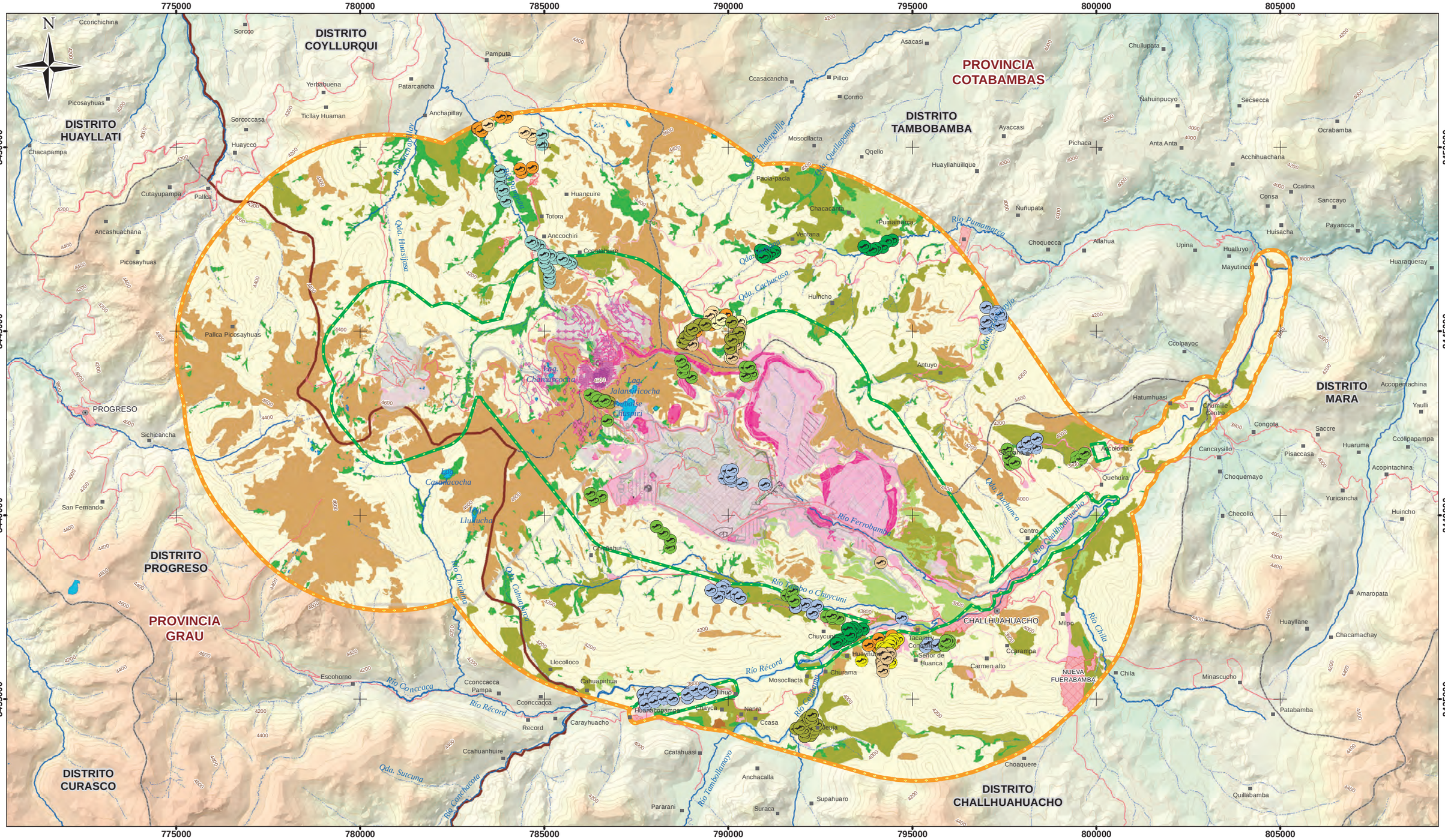
IGA / Monitoreo	Temporalidad	Código de estación de evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18S		Unidad de vegetación
			Este	Norte	
		V1-BT1	795883	8436464	Area Intervenida
		V2-BT1	796022	8436539	Area Intervenida
		V3-BT1	795988	8436583	Area Intervenida
		V4-BT1	795918	8436593	Area Intervenida
		V4-BT2	791801	8437677	Matorral
		V1-BT3	792670	8437255	Matorral
		V2-BT3	792828	8437204	Matorral
		V3-BT3	793014	8437200	Matorral
		V4-BT3	792814	8437262	Matorral
		V1-BT8	789004	8443754	Pajonal
		V2-BT8	788776	8443885	Pajonal
		V3-BT8	788809	8444044	Pajonal
		V4-BT8	788712	8444210	Pajonal
		V1-BT12	797664	8441397	Pajonal
		V2-BT12	797618	8441574	Pajonal
		V3-BT12	797585	8441800	Pajonal
		V4-BT12	797789	8441427	Pajonal
		V1-BT11	799461	8441580	Area Intervenida
		V2-BT11	799457	8441452	Area Intervenida
		V3-BT11	799582	8441546	Area Intervenida
		V4-BT11	799683	8441683	Area Intervenida
		V1-BT10	786245	8443273	Bofedal
		V2-BT10	786416	8443196	Bofedal
		V3-BT10	786460	8443112	Bofedal
		V4-BT10	786646	8443114	Bofedal
		V1-BT4	786714	8442572	Pajonal
		V2-BT4	786554	8440522	Pajonal
		V3-BT4	786345	8440412	Pajonal
		V4-BT4	786251	8440593	Pajonal
		V1-BT5	788417	8439128	Bofedal
		V2-BT5	788433	8439320	Bofedal
		V3-BT5	788241	8439514	Bofedal
		V4-BT5	788049	8439704	Bofedal
		V1-BT9	790645	8443843	Pajonal
		V2-BT9	790481	8443789	Pajonal
		V3-BT9	790464	8444026	Pajonal
		V4-BT9	790579	8444029	Pajonal

Nota: IGA: Instrumento de gestión ambiental; (1): Monitoreos realizados en el marco del cumplimiento de los estándares corporativos de la U.M. Las Bambas.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA

ESTACIÓN DE EVALUACIÓN:

- MONITOREO 2012 (TH Y TS)
- MONITOREO 2012 (TS)
- MONITOREO 2013 (TH Y TS)
- MONITOREO 2013 (TS)
- SEGUNDA MEIA 2014 (TH)
- MONITOREO 2014 (TH Y TS)
- MONITOREO 2015 (TH)
- MONITOREO 2016 (TH)
- MONITOREO 2016 (TH Y TS)
- MONITOREO 2016 (TS)

UNIDADES DE VEGETACIÓN

- AGRICULTURA
- BOFEDAL
- BOSQUE DE *Polylepis*
- DISTURBADO
- MATORRAL
- PAJONAL
- ROQUEDAL

OTRAS ÁREAS

- CENTRO POBLADO
- CUERPO DE AGUA

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de evaluación se indican en la Sección 1.3.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE LA U.M. LAS BAMBAS (2012-2016)

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-9
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:20 p.m.

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_9_EstEval_AnfibiosReptiles_2012_2016_100k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_9_EstEval_AnfibiosReptiles_2012_2016_100k_A3L.mxd

1.3.2.2.4 Insectos

- Durante la evaluación realizada en el 2017, se registraron 106 morfoespecies de insectos, agrupándose taxonómicamente en 41 familias y seis órdenes. A nivel de composición, se puede observar que el 35% de las morfoespecies registradas se encuentra dentro del orden Coleoptera, seguido por sigue el orden Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, y finalmente Orthoptera.

- Dentro de los Coleoptera la familia mejor representada fue la de los Curculionidae seguido por Scarabaeidae. Cabe destacar que estas familias solo fueron registradas durante la temporada húmeda. En cuanto a los Diptera, la familia mejor representada fue la de los Muscidae y Tachinidae. Dentro de los Hymenoptera la familia mejor representada fue la de los Ichneumonidae seguido por Pompilidae (ambas familias fueron registradas solo en la temporada húmeda). El resto de ordenes presentan entre tres y una familia.

- En cuanto a riqueza por unidad de vegetación el pajonal es la que concentra la mayor cantidad de morfoespecies de insectos en ambas temporadas de evaluación.

- En cuanto a la abundancia, el orden con mayor número de individuos registrados es el de los Diptera (con la familia Muscidae como la más abundante), seguido por los Hymenoptera (con los Formicidae como la familia más abundante), los Coleoptera (con la familia Curculionidae como la más abundante), los Lepidoptera (con Pieridae como la familia más abundante), los Hemiptera y finalmente los Orthoptera.

- El pajonal fue el hábitat que registró el mayor número de individuos, seguido por el roquedal, el bofedal y el matorral. Los Hymenoptera tienen una mayor presencia en el hábitat de Pajonal y Roquedal, mientras que en el Bofedal hay una mayor presencia de individuos de Diptera.

- En cuanto a la diversidad, se puede apreciar que el mayor valor para el índice de Shannon-Wiener se registró en el hábitat de Pajonal, mientras que el menor valor se registró en el hábitat de Roquedal. De forma general se puede decir que la riqueza y la abundancia en los hábitats evaluados presentan valores medios a altos, siendo estos mayores en la temporada húmeda que en la temporada seca a excepción del hábitat de Bofedal.

- Se han determinado cuatro familias como grupos clave en el área de estudio de acuerdo con los roles ecológicos que estas cumplen en el ecosistema y su condición en el área de estudio: Curculidonidae, Scarabaeidae, Apidae e Ichneumonidae.

En las Tablas 1-22 y 1-23 y en el Mapa 1-10 se presentan las estaciones de evaluación de insectos del 2011 y 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

SNC·LAVALIN

LAS BAMBAS

Tabla 1-22: Coordenadas geográficas de las estaciones de insectos en el EIA (2011)

Estaciones	Cuenca/Localidad	Coordenadas UTM-WGS84 Zona 18L		Altura (msnm)	Unidad de Vegetación	Temporalidad
		Este	Norte			
ENT-03	Río Fuerabamba	793,601	8,439,934	3,826	Roquedal	TS-2006, TH-2007
ENT-04	Río Fuerabamba	794,868	8,439,446	3,812	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-05	Río Pumamarca	794,857	8,447,440	3,959	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-07	Río Pumamarca	796,673	8,447,474	3,936	Pajonal	TS-2006
ENT-08	Río Trapiche	775,039	8,441,270	4,167	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-09	Río Trapiche	775,295	8,440,118	4,252	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-10	Río Récord	777,077	8,438,096	4,450	Pajonal	TS-2006, TH-2007 TH-2008
ENT-11	Río Pallca	774,663	8,450,228	4,139	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-12	Río Pamputa	786,706	8,446,468	4,324	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-13	Río Pamputa	787,004	8,445,510	4,400	Pajonal	TS-2006, TH-2007, TS-2007, TH-2008
ENT-15	Río Pallca	776,343	8,449,240	3,962	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-16	Río Pallca	776,330	8,448,658	3,960	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-17	Río Pallca	780,033	8,452,032	4,117	Pajonal	TS-2006, TH-2007
ENT-19	Río Anchapillay	781,622	8,444,606	4,375	Bofedal	TS-2006, TH-2007, TS-2007, TH-2008
ENT-20	Río Anchapillay	781,216	8,444,212	4,428	Bofedal	TS-2006, TH-2007
ENT-22	Río Pumamarca	794,249	8,448,426	4,032	Matorral	TH-2007
ENT-23	Río Pumamarca	794,277	8,448,298	3,927	Cultivo	TH-2007
ENT-25	Río Récord	784,326	8,435,168	3,922	Pajonal	TH-2007, TS-2007, TH-2008
ENT-26	Río Récord	788,548	8,435,378	3,890	Pajonal	TH-2007, TS-2007, TH-2008
ENT-27	Río Récord	782,973	8,435,940	3,986	Roquedal	TH-2007
ENT-28	Río Pamputa	784,987	8,451,634	4,145	Cultivo	TS-2007, TH-2008
ENT-31	Río Récord	794,085	8,436,557	3,337	Polylepis	TS-2007
ENT-33	Río Récord	782,857	8,437,151	4,136	Roquedal	TH-2007
ENT-34	Río Récord	782,507	8,437,710	4,191	Roquedal	TS-2007, TH-2008
ENT-35	Río Récord	782,469	8,438,098	4,129	Pajonal	TH-2008
ENT-36	Río Récord	782,995	8,436,928	4,202	Pajonal	TS-2007, TH-2008
ENT-38	Río Pamputa	784,620	8,449,588	4,211	Pajonal	TS-2007, TH-2008
ENT-40	Río Vilcabamba	772,451	8,449,838	4,020	Pajonal	TS-2007, TH-2008
ENT-41	Río Pallca	773,771	8,449,374	4,211	Matorral	TH-2008
ENT-44	Río Fuerabamba	796,375	8,437,680	3,749	Roquedal	TH-2008

Fuente: Golder Associates, 2009.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

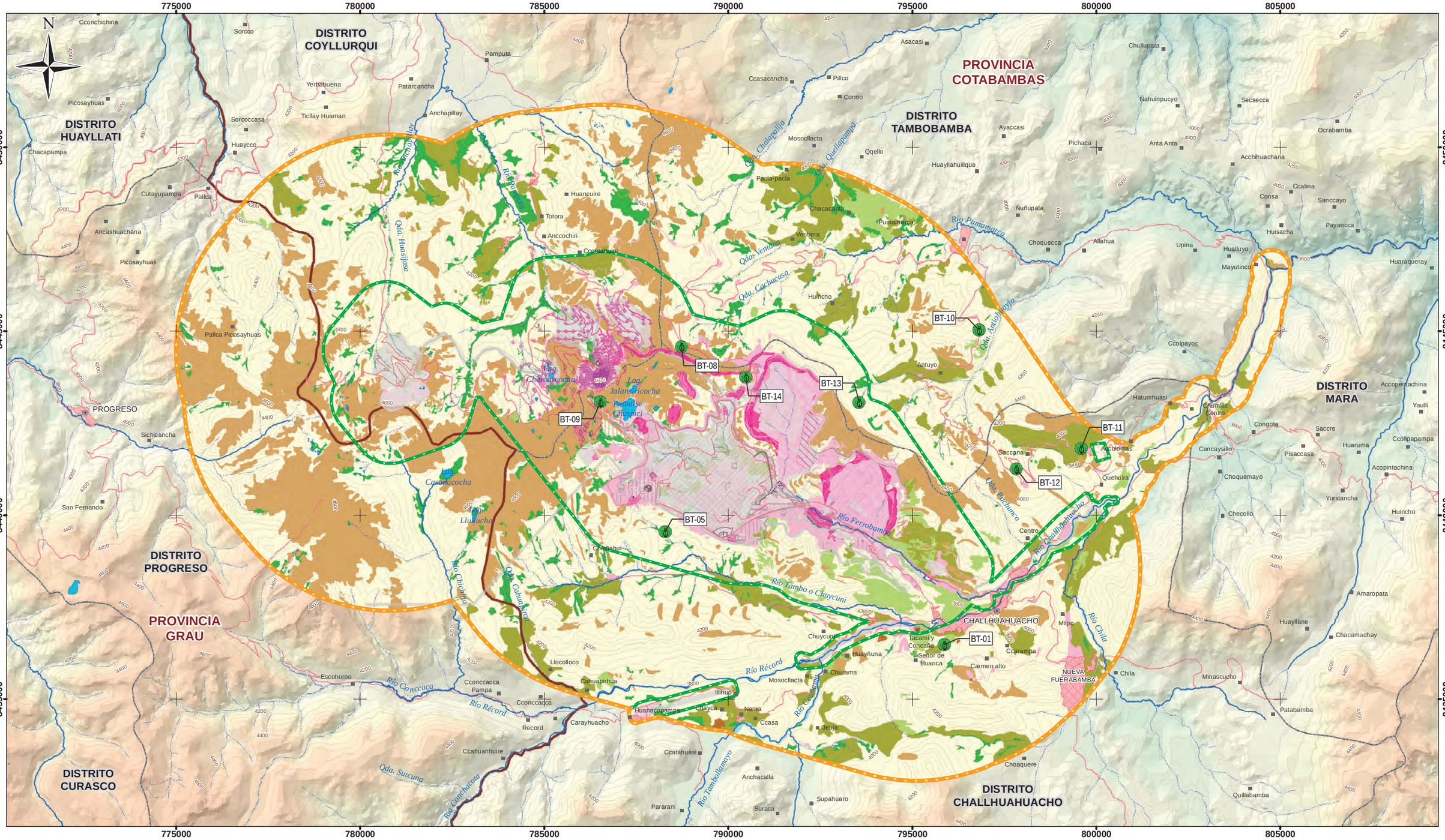
Tabla 1-23: Coordenadas geográficas de las estaciones de insectos en la presente evaluación

Código	Localidad	Coordenadas UTM-WGS84 Zona 18L		Altura (msnm)	Unidad de vegetación	Temporada
BT-01	Carmen Alto	795,872	8,436,482	3,804	Matorral	TH y TS
BT-05	Fuerabamba	788,288	8,439,553	3,996	Bofedal	TH y TS
BT-08	Pumamarca	788,726	8,444,581	4,421	Pajonal	TH y TS
BT-09	Chuspire	786,529	8,,443,077	4,365	Bofedal	TH y TS
BT-10	Choquecca	796,815	8,445,038	4,055	Pajonal	TH y TS
BT-13	Antuyo	793,559	8,443,067	4,300	Bofedal	TH y TS
BT-12	Quehuira	797,825	8,441,262	4,059	Pajonal	TH y TS
BT-11	Quehuira	799,590	8,441,817	3,914	Roquedal	TH y TS
BT-14	Fuerabamba / Pumamarca	790,480	8,443,758	4,316	Pajonal	TH y TS

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA

ESTACIÓN DE EVALUACIÓN DE INSECTOS:

- MONITOREO 2017 (TH Y TS)

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

UNIDADES DE VEGETACIÓN

- AGRICULTURA
- BOFEDAL
- BOSQUE DE *Polylepis*
- DISTURBADO
- MATORRAL
- PAJONAL
- ROQUEDAL

OTRAS ÁREAS

- CENTRO POBLADO
- CUERPO DE AGUA

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de evaluación se indican en la Sección 1.3.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE INSECTOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE LA U.M. LAS BAMBAS (2017)

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-10
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:23 p.m.

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\3_3_LineaBaseBiologica\1_10_EstEval_Insectos_2012_2016_100k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_10_EstEval_Insectos_2012_2016_100k_A3L.mxd

1.3.2.3 Flora y fauna acuática

- Los parámetros fisicoquímicos reflejaron variaciones en función a la temporada y cuerpo de agua evaluado. A través del tiempo, se registraron condiciones adecuadas para el establecimiento y desarrollo de comunidades acuáticas, reflejándose en adecuada concentración de oxígeno disuelto, niveles de conductividad y aguas de características neutras a ligeramente alcalinas, excepto en el río Tambo donde incluso desde el 2013 se reflejaron aguas moderadamente ácidas.

- La comunidad de perifiton se encontró conformada por 94 géneros, distribuidos en orden de abundancia y representatividad por los phyla: Bacillariophyta Chlorophyta, Cyanobacteria, Charophyta, Cryptophyta, Euglenophyta y Ochrophyta. Los parámetros comunitarios, evidenciaron los mayores registros de riqueza total en la cuenca del río Récord y la subcuenca del río Pamputa; sin embargo, con una reducción en el 2014 (temporada seca) incluso en la diversidad y equidad. En la subcuenca de los ríos Ferrobamba y Tambo, la riqueza total fue menor a 22 géneros, registrando en ambos casos un incremento hacia las últimas evaluaciones (2016 y 2017).

- La comunidad de bentos se encontró conformada por 156 morfoespecies, distribuidas en cuatro phyla: Annelida, Platyhelminthes, Mollusca y Arthropoda, este último el más diverso y abundante. A nivel de cuenca / subcuenca, los mayores valores en densidad y riqueza se registraron durante la temporada seca; con una reducción evidente a partir del 2012 en la subcuenca del río Pamputa y la cuenca del río Récord; mientras que, en las subcuencas de los ríos Tambo y Ferrobamba la riqueza se mantuvo similar. La diversidad varió entre moderada y baja, con una ligera reducción hacia el 2016. La calidad del agua con empleo de los índices bióticos EPT, ABI e IBH, reflejó a través del tiempo condiciones adecuadas en las subcuencas de los ríos Pamputa y Tambo; mientras que, en la subcuenca del río Ferrobamba y cuenca del río Récord, las condiciones se redujeron hacia las últimas campañas.

- La comunidad de peces se encontró representada una especie *Oncorhynchus mykiss* (truca arcoíris) y seis morfoespecies: *Astroblepus* sp.1, *Astroblepus* sp.E, *Astroblepus* sp., *Astroblepus* sp. (moteado), *Orestias* sp., y *Orestias* sp.1. En el caso de la trucha esta es históricamente la más abundante, presentando, condiciones fisiológicas adecuadas debido al factor de condición promedio cercano a uno.

- En el análisis de metales del tejido muscular de *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoíris), las concentraciones promedio de arsénico, cadmio, mercurio y plomo en las tres subcuencas y cuenca del río Récord, se encontraron históricamente por debajo de los valores de referencia UE (2005), ANVISA (2013) y CFIA (2014); sin embargo, con los mayores registros en el 2012, 2014 y 2015, debido al límite de detección empleado en el análisis de laboratorio, sin poder asegurar con ello una excedencia a los valores de referencia.

En la Tabla 1-24 y en el Mapa 1-11 se presentan las estaciones de evaluación de flora y fauna acuática del 2012 al 2016.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

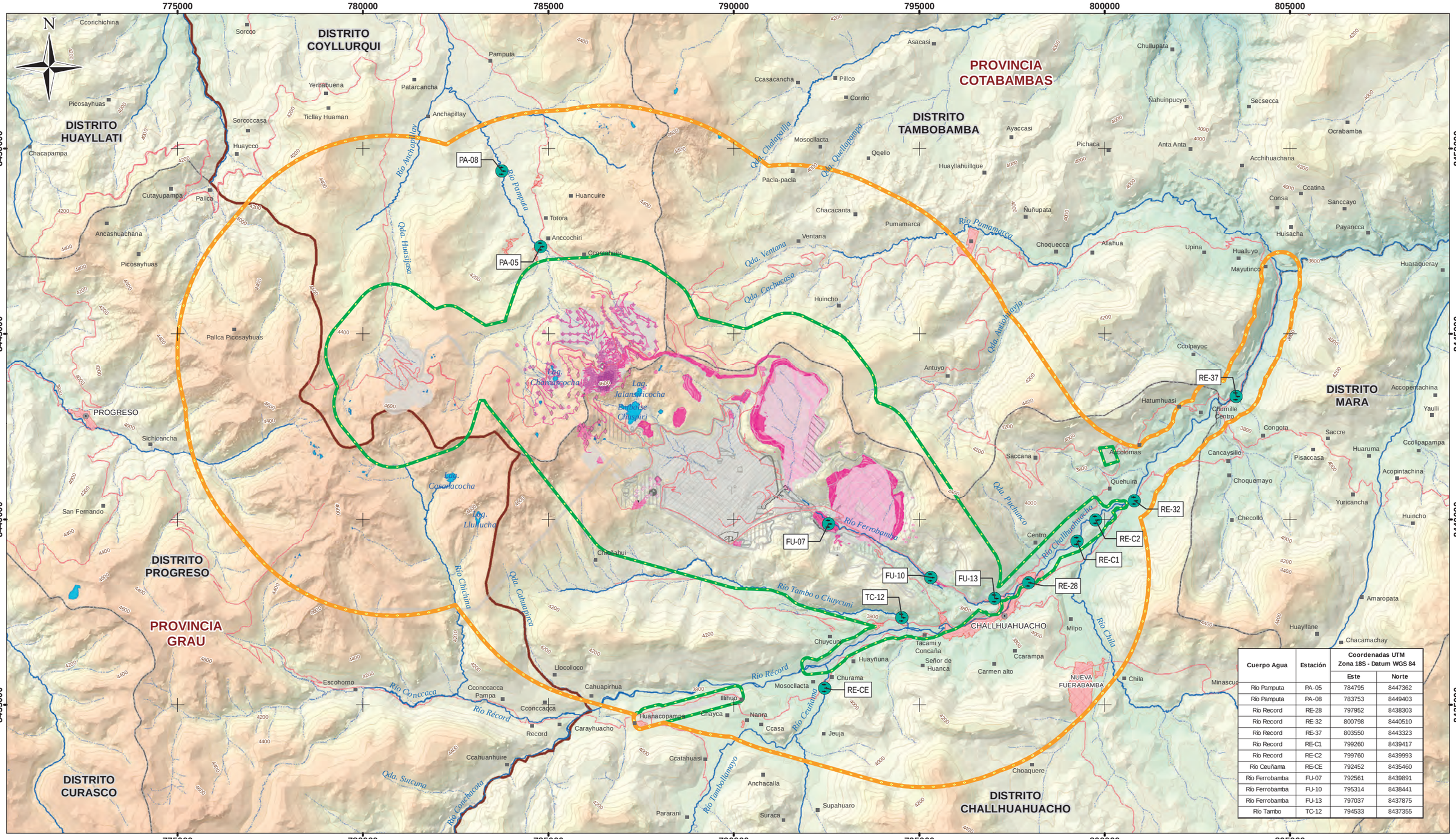
Tabla 1-24: Coordenadas geográficas de las estaciones de flora y fauna acuática en el área de estudio de la U.M. Las Bambas

Cuenca / Subcuenca	Cuerpo de agua	Estación	Coordenadas geográficas, UTM, WGS84, Zona 18 L	
			Este	Norte
Subcuenca del río Pamputa	Río Pamputa	PA-05	784 795	8 447 362
	Río Pamputa	PA-08	783 753	8 449 403
Subcuenca del río Ferrobamba	Río Ferrobamba	FU-07	792 561	8 439 891
	Río Ferrobamba	FU-10	795 314	8 438 441
	Río Ferrobamba	FU-13	797 037	8 437 875
Subcuenca del río Tambo o Chuycuni	Río Tambo	TC-12	794 533	8 437 355
Cuenca del río Récord-Challhuahuacho	Río Récord	RE-28	797 952	8 438 303
	Río Récord	RE-32	800 798	8 440 510
	Río Récord	RE-37	803 550	8 443 323
	Río Récord	RE-C1	799 260	8 439 417
	Río Récord	RE-C2	799 760	8 439 993
	Río Ceuñama	RE-CE	792 452	8 435 460

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



Cuerpo Agua	Estación	Coordenadas UTM Zona 18S - Datum WGS 84	
		Este	Norte
Río Pamputa	PA-05	784795	8447362
Río Pamputa	PA-08	783753	8449403
Río Record	RE-28	797952	8438303
Río Record	RE-32	800798	8440510
Río Record	RE-37	803550	8443323
Río Record	RE-C1	799260	8439417
Río Record	RE-C2	799760	8439993
Río Ceuñama	RE-CE	792452	8435460
Río Ferrobamba	FU-07	792561	8439891
Río Ferrobamba	FU-10	795314	8438441
Río Ferrobamba	FU-13	797037	8437875
Río Tambo	TC-12	794533	8437355

SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES DE LA TERCERA MEIA
- ESTACIÓN DE FLORA Y FAUNA ACUÁTICA

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de evaluación se indican en la Sección 1.3.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE FLORA Y FAUNA ACUÁTICA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE LA U.M. LAS BAMBAS (2012-2016)

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO: 15474		REVISIÓN: REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N° 1-11
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:25 p.m.

X:\15474-RiesgosAmb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA305_MEIA3\LineaBase\1_11_EstEval_FloraFaunaAcuatica_2012_2016_100k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_11_EstEval_FloraFaunaAcuatica_2012_2016_100k_A3L.mxd

1.3.2.4 Paisaje

- Las unidades paisajísticas más representativas dentro del área de estudio son pajonales (59.8%) y roquedales (18.44%), luego siguen las zonas agrícolas (8.3%) y las actividades mineras y zonas disturbadas con 6.56%.
- Para la evaluación del paisaje de acuerdo a la visibilidad potencial del proyecto en las posibles localidades afectadas, se tomaron las mismas localidades que en la línea base del EIA (2011). Se determinaron cuencas visuales para las localidades que fueron los centros poblados o inmediaciones de Challhuahuacho, Huancuire, Totora y Cconccacca, y también se consideró la cuenca visual a lo largo de las vías PE-3SG y PE-3SF dentro del área de estudio.
- Al igual que en el EIA, de acuerdo al presente análisis, los observadores de la localidad clave de las vías PE-3SG y PE-3SF probablemente experimenten el mayor impacto debido a la gran área que puede visualizar durante el trayecto.
- La calidad visual en el área de estudio es mayormente baja, 70.28% del área de estudio tiene esta cualidad.
- La fragilidad visual dentro del área de estudio es variable, una superficie de 30.50% tiene una fragilidad media baja, un 25.46% tiene fragilidad media alta, y baja fragilidad representa el 19.60%.
- De lo anterior mencionado se desprende que si la calidad paisajística es mayormente baja y la fragilidad es también baja, entonces esos paisajes que tienen estas dos cualidades de calidad/fragilidad, pueden tener un mayor nivel de intervención que otros.

1.3.2.5 Ecosistemas frágiles

- De acuerdo a la Ley General del Ambiente N° 28611, Artículo N° 99, se establece que los ecosistemas frágiles comprenden entre otros los desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relicto. Y que el Estado reconoce su importancia, por lo cual las autoridades públicas deberán adoptar medidas de protección especial, tomando en cuenta sus características y recursos singulares, y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales. En el área de estudio de la U.M. Las Bambas se identificaron dos tipos: bofedales y bosque de *Polylepis*, este último considerado dentro de la categoría de bosques relictos.
- Para el caso de las lagunas altoandinas, estas fueron desestimadas de la evaluación luego del EIA (2011), debido a que no se cuenta con información reciente (Lagunas Llullucha y Casanococha), por falta de autorización de ingreso por parte de las comunidades locales y porque han sido consideradas como pérdidas totales debido al emplazamiento del Proyecto, y por lo tanto no fueron incluidas como parte de sus compromisos de monitoreo (Lagunas Charcascocha y Jalansiricocha).

1.3.2.6 Aspectos o Factores que Amenazan la Conservación de los Hábitats

- En el área de estudio de la U.M. Las Bambas se han identificado tres principales amenazas a los ecosistemas locales:

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Transformación de hábitats: por ejemplo, el incremento de zonas agrícolas a expensas de áreas de bofedales, los cuales son utilizados para sembrar papas nativas o la transformación de zonas de pajonales y matorrales a zonas de cultivos.

- Sobrepastoreo: ocurre cuando se supera la capacidad de renovación de los pastos y, como consecuencia, resulta una pérdida de cobertura vegetal y la disminución de las poblaciones de fauna silvestre y doméstica al reducir la disponibilidad de recursos y hábitats para distintos grupos de fauna. En el área de la U.M. Las Bambas se han identificado zonas, sobre todo bofedales, que presentan señales de sobrepastoreo.

- Cambio climático: esta es la principal amenaza de origen natural para los ecosistemas del área de estudio de la U.M. Las Bambas, pues puede desencadenar eventos climáticos anómalos como heladas o escasez de lluvias por periodos prolongados o con una mayor frecuencia a lo esperado. Si bien en el área de la U.M. Las Bambas, estos cambios son en baja magnitud pues no se han reportado cambios o variaciones significativos a la fecha, el efecto del cambio climático en toda la región altoandina es conocido y por lo tanto es una amenaza para los ecosistemas.

1.3.3 Descripción de aspectos sociales

La metodología consideró el recojo de información en campo y la revisión de estadísticas y datos oficiales como por ejemplo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, entre otras.

El recojo de información en campo consistió en la aplicación de encuestas y entrevistas. Este trabajo se realizó entre el 02 de julio y el 04 de agosto de 2017, para lo cual se envió previamente cartas a las autoridades locales solicitando el permiso de ingreso del equipo de especialistas sociales y encuestadores.

Para la aplicación de la encuesta se definió una muestra representativa en base a la fórmula para poblaciones finitas. Esta fórmula consideró un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%; con lo cual fue posible encuestar a 1,199 hogares en las comunidades campesinas del AISD. Esta recopilación de datos ha sido muy importante para contar con información actualizada que ha permitido describir socioeconómicamente a la población del AISD.

Como parte del recojo de información cualitativa cabe indicar que se entrevistó a 27 representantes de las comunidades y de organizaciones sociales del AISD.

Con el fin de que la línea base social de cuenta de los cambios y de los procesos dinámicos que ocurren debido a la presencia de Las Bambas, el análisis de los aspectos sociales se realizó agrupando a las comunidades del AISD en base a los siguientes criterios: a) categoría de la localidad y propiedad de la tierra; b) dinámica económico-productiva y reproducción de prácticas culturales locales; c) condición de beneficiario de un programa de reasentamiento integral a cargo de la U.M. Las Bambas; y d) presencia de núcleos urbanos que concentren la dinámica económica a nivel inter-local.

En base a estos criterios los grupos quedaron conformados de la siguiente manera:

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Grupo A: comunidades donde predomina una dinámica económico-productiva y de organización y asentamiento rural. Está conformado por las comunidades campesinas: Manuel Seoane Corrales; Choquecca Antio; Quehuira; Chuicuni; Chicñahui; Huanacopampa; Ccasa; Ccahuapirhua; Sacsahuillca; Pamputa; Huancuire; Pumamarca; Chumille; y Cconccacca.

- Grupo B: comunidades con una dinámica económico-productiva y de organización y asentamiento mixta. Este grupo está conformado por la comunidad campesina Carmen Alto de Challhuahuacho, dentro de la cual se encuentra el centro poblado Challhuahuacho.

- Grupo C: comunidades con una dinámica económico- productiva enfocada en la provisión de servicios y la venta de mano de obra, así como un asentamiento orientado por patrones urbanos. Este grupo está conformado por la comunidad campesina Fuerabamba, asentada actualmente en el centro poblado Nueva Fuerabamba.

1.3.3.1 División político-administrativa del área de influencia social directa

El AISD comprende 16 comunidades campesinas y un centro poblado, los cuales se ubican en los distritos de Challhuahuacho, Coyllurqui, Tambobamba y Progreso (Tabla 1-25).

Tabla 1-25: Ubicación político-administrativa de las comunidades campesinas y localidades del AISD

N°	Comunidades y Localidades	Distrito	Provincia
1	CC Fuerabamba (*)	Challhuahuacho	Cotabambas
2	CP Challhuahuacho		
3	CC Carmen Alto de Challhuahuacho		
4	CC Manuel Seoane Corrales		
5	CC Quehuira		
6	CC Chuicuni		
7	CC Chicñahui		
8	CC Huanacopampa		
9	CC Ccasa		
10	CC Ccahuapirhua		
11	CC Sacsahuillca		
12	CC Pamputa	Coyllurqui	
13	CC Huancuire		
14	CC Pumamarca	Tambobamba	
15	CC Choquecca Antio		
16	CC Chumille		
17	CC Cconccacca	Progreso	Grau

(*) Actualmente esta comunidad en su conjunto ha sido reasentada en el centro poblado Nueva Fuerabamba, ubicado en el distrito Challhuahuacho.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

› **Demografía**

La población total del AISD se ha estimado en 7,982 habitantes, los cuales están distribuidos en un total de 3,504 hogares. De acuerdo a la información recogida en campo, el mayor porcentaje de la población del AISD reside en Carmen Alto de Challhuahuacho (45.7%), comunidad que se superpone al CP Challhuahuacho, capital del distrito del mismo nombre. El CP Challhuahuacho experimentó el mayor crecimiento demográfico durante la etapa de construcción de la UM Las Bambas.

En relación a los grupos de análisis, cabe indicar que la totalidad de las localidades del Grupo A corresponden al ámbito rural, mientras que el Grupo C (Fuerabamba) reside en un área netamente urbana. Por su parte, el Grupo B (Carmen Alto de Challhuahuacho) es el único que cuenta con ámbitos de residencia rural y urbano.

En cuanto a la distribución de la población por sexo se observa que en algunas localidades existe una diferencia sustancial entre el porcentaje de hombres y mujeres. Es el caso de Nueva Fuerabamba, cuya población femenina supera en 8.2 puntos porcentuales al total de hombres (54.1% son mujeres y 45.9% son hombres).

Los hogares en el AISD están conformados por cuatro integrantes en promedio. El número máximo de miembros por hogar identificado fue de 10 integrantes, estos casos corresponden a las localidades de Huanacopampa, Pumamarca y Carmen Alto de Challhuahuacho.

Por otro lado, el 15% de la población de la población del AISD migra de manera temporal, principalmente por motivos académicos. Los principales destinos de migración son distritos de las regiones Cusco (Santiago, Cusco, San Sebastián, Wanchaq), Arequipa (Arequipa y Cerro Colorado) y Lima (San Juan de Lurigancho y San Juan de Miraflores).

1.3.3.2 Economía

En el AISD la Población en Edad de Trabajar (PET) está conformada por el 64.8% de la población total, mientras que la Población Económicamente Activa (PEA) corresponde a un 80.1% de la PET. Cabe indicar que solo el 1.4% de la PEA se encuentra actualmente desocupada.

En general, las principales actividades económicas en el AISD corresponden a las del sector agropecuario que agrupan el 40.5% de la PEA ocupada, seguido de actividades económicas secundarias que agrupan aproximadamente el 47% de la PEA ocupada. Finalmente, la minería ocupa a 12.5% de la PEA ocupada en el AISD.

Si se analizan estos datos tomando en cuenta los grupos propuestos (A, B y C), se observa que solo los grupos A y C se caracterizan por una participación mayor de la PEA Ocupada en actividades económicas propias de la económica rural, como son las actividades agropecuarias. Por su parte, el grupo B (Challhuahuacho) se caracteriza con concentrar la PEA Ocupada en actividades de comercio y servicios.

En cuanto a la situación del mercado, los principales espacios comerciales existentes en el AISD de la U.M. Las Bambas son: la zona comercial del centro poblado Challhuahuacho; la feria dominical de este mismo centro poblado y la feria de Pumamarca.

Con la información obtenida en la encuesta a hogares se estimó el promedio de los ingresos mensuales por localidad, siendo los más altos en Huanacopampa (S/ 1,100), Manual Seoane Corrales (S/ 1,000) y Carmen Alto de Challhuahuacho (S/ 930).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.3.3.3 Ganadería

La Tabla 1-26 presenta el número de cabeza de ganado en pie, según tipo de ganado, dentro de la categoría de animales mayores registrado en el AISD. Se registró 32,887 cabezas de ganado, donde el 83.7% corresponde a ganado ovino.

Tabla 1-26: Número de cabezas de ganado según tipo de ganado en la categoría de animales mayores

Tipo de Ganado	Número de Cabezas	Porcentaje
Ovino	27,536	83.7%
Vacuno	2,157	6.6%
Caballo	1,968	6.0%
Llamas	1,069	3.3%
Cerdos	119	0.4%
Cabras	20	0.1%
Mulas/burros	18	0.1%
Total	32,887	100.0%

Fuente: Encuesta de hogares, SNC-Lavalin, 2017.

1.3.3.4 Agricultura

La actividad agrícola en el AISD se caracteriza por ser una actividad productiva con fines de autoconsumo. Entre sus principales características se encuentran: la predominancia de parcelas pequeñas de producción, limitado acceso al riego y crédito y poca implementación de avances tecnológicos agropecuarios, así como por una débil articulación con los mercados.

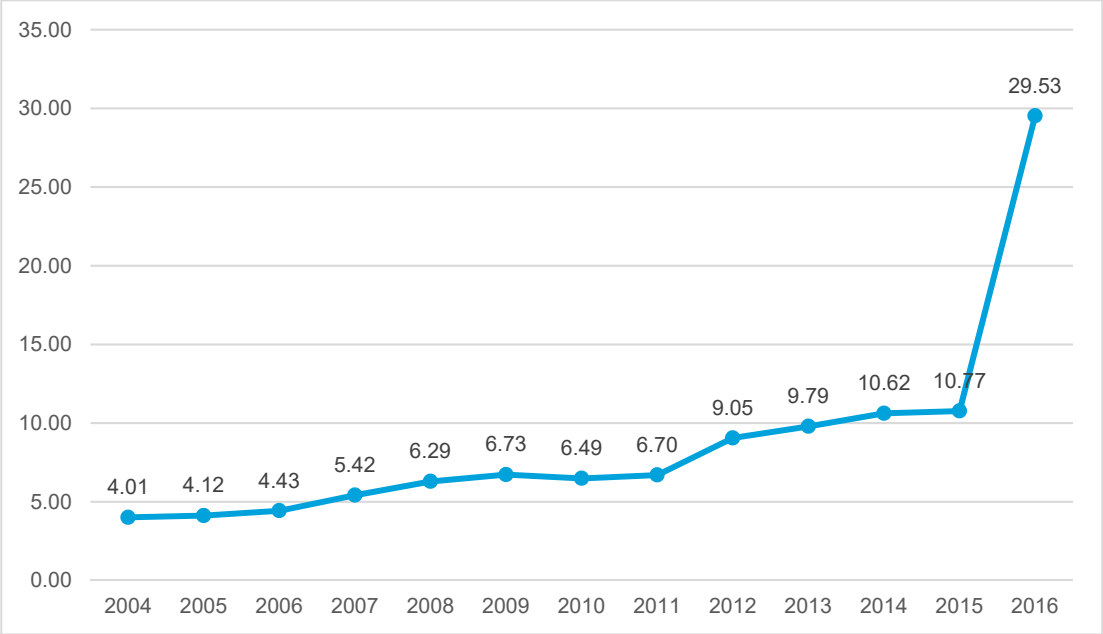
La papa es el cultivo con mayor producción en el AISD, siendo Pumamarca y Choquecca Antio las localidades con mayor producción media de este tubérculo. En segundo lugar, se registra el olluco.

1.3.3.5 Minería

Hasta finales de la década de los noventa, la región Apurímac contaba solo con una operación minera. En 2004, la empresa Xstrata Copper adquirió el derecho de exploración de Las Bambas y luego de 12 años ésta entró a su fase de explotación a cargo de la empresa minera Las Bambas.

El ingreso de la actividad minera dinamizó la economía en el AISD, lo que se puede ver reflejado en la evolución del presupuesto de los gobiernos locales. El Gráfico 1-15 presenta la evolución del presupuesto de la Municipalidad Provincial de Cotabambas-Tambobamba durante el periodo 2004-2016, observándose un incremento progresivo que tuvo su mayor aumento entre los años 2015 y 2016.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial



Fuente: Portal de Transparencia Económica, MEF, 2017.

Gráfico 1-15: Presupuesto de la Municipalidad Provincial de Cotabambas-Tambobamba en millones de soles

1.3.3.6 Servicios de salud

Algunos indicadores clave para valorar la capacidad resolutiva de los servicios de salud son: la tasa de médicos por habitante, la tasa de promotores por habitante y la tasa de camas hospitalarias. Actualmente, estos indicadores en el AISD se encuentran por debajo de las recomendaciones establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Por otro lado, la primera causa de morbilidad reportada en consulta externa de los establecimientos de salud del AISD son las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), seguidas por los casos de enfermedades diarreicas y parasitarias.

Los problemas de salud que han aumentado de manera significativa son las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) y los síndromes de flujo vaginal en la población femenina. En el caso de las ITS, el personal de salud refiere que el incremento de casos está en relación con la proliferación de prostíbulos y casas de cita en la zona periférica del centro poblado Challhuahuacho en los últimos años.

En relación a las causas de mortalidad reportadas, la primera corresponde a los accidentes de tránsito (18.4%), seguidos por las defunciones por edad avanzada (16.3%).

1.3.3.7 Educación

En el AISD se han identificado 37 instituciones educativas. De ellas, 16 son de nivel inicial (o cuna jardín), 12 son de nivel primaria, 7 de nivel secundaria, y solo dos corresponden a instituciones de nivel técnico (ubicadas ambas en Challhuahuacho).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Con respecto al nivel educativo, se observa que en el Grupo A (comunidades rurales) el mayor porcentaje de la población carece de instrucción educativa representando casi la cuarta parte del total (23.5%); mientras que en los grupos B (Challhuahuacho) y C (Nuevo Fuerabamba) el mayor porcentaje de la población de 15 años a más cuenta con secundaria completa (35.7% y 27.5%, respectivamente), no obstante, en el Grupo C el porcentaje de población sin ningún nivel de instrucción es también significativo (19%).

1.3.3.8 Vivienda e infraestructura

En las localidades del Grupo A, las cuales corresponden al área rural, predominan las paredes de adobe o tapial, los pisos de tierra y los techos de calamina. En el Grupo B (Challhuahuacho) predominan las viviendas con paredes de ladrillo y cemento, pisos de cemento y techos de calamina. Finalmente, en el Grupo C, las viviendas son todas de material noble.

En relación al acceso a los servicios básicos puede observarse que el mayor porcentaje de viviendas en el AISD accede a redes públicas de agua y alumbrado eléctrico. Por otro lado, en cuanto al acceso a servicio higiénico, el mayor porcentaje de viviendas en el Grupo A cuenta con la opción de pozo ciego o pozo séptico.

Ha de señalarse que todos los hogares del Grupo A cuentan con servicios básicos en buen estado de funcionamiento.

1.3.3.9 Organizaciones e instituciones sociales y políticas

El AISD de la U.M. Las Bambas se caracteriza por estar conformada principalmente por comunidades campesinas, las cuales conllevan una determinada modalidad de organización y que determinan la propiedad comunal de la tierra.

A continuación, en la Tabla 1-27 se listan a las personas que ocupan el principal cargo directivo a nivel comunal en el AISD de la U.M. Las Bambas.

Tabla 1-27 Presidentes de las comunidades campesinas del AISD de la U.M. Las Bambas

Grupo	Comunidad campesina	Presidente de la Junta Directiva Comunal
A	Manuel Seoane Corrales	Rosmil Alarcón Encalada
	Choquecca-Antío	Fortunato Huanca Huacho
	Quehuira	Raymundo Letona Arcos
	Chuicuni	María Ccoropuna Huamaní
	Chicñahui	Renzo Huillca Cconislla
	Huanacopampa	Eulogio Lucas Alejo
	Ccasa	Daniel Paniura Huamanga
	Ccahuapirhua	Felipe Ccoropuna Aysa
	Sacsahuillca	Hilda Arcos Osorio
	Pamputa	Hermenegildo Pinares Sánchez
	Huancuire	Serafín Maldonado Rata
	Chumille	Cosme Bolívar Escudero
B	Carmen Alto de Challhuahuacho	Fernando Amaro Escudero
C	Fuerabamba*	Alfonso Vargas Huañahui

* Esta comunidad ha sido totalmente reubicada en el centro poblado Nueva Fuerabamba.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.3.3.10 Situación de desarrollo social

1.3.3.10.1 Estado actual del desarrollo social y económico

En la Tabla 1-28 se presenta el IDH de la región Apurímac, el de la provincia Cotabambas y los distritos del área de influencia de Las Bambas (incluido el distrito Progreso que pertenece a la provincia Grau).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-28: Índice de Desarrollo Humano a nivel regional, provincial y distrital

	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con Educ. secundaria completa		Años de educación (Poblac. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
APURÍMAC	**451,881**	**18**	**0.3444**	**22**	**72.41**	**15**	**60.57**	**15**	**6.15**	**23**	**330.8**	**23**
Cotabambas	**51,667**	**122**	**0.2193**	**185**	**73.48**	**90**	**27.60**	**167**	**4.42**	**191**	**177.7**	**187**
Tambobamba	11,421	462	0.1944	1,648	68.77	1,459	21.49	1,526	3.86	1,763	175.5	1,500
Cotabambas	4,359	937	0.2377	1,403	71.86	1,140	22.79	1,491	5.02	1,458	221.5	1,294
Coyllurqui	8,406	589	0.2189	1,530	72.67	1,015	24.63	1,447	4.47	1,638	186.2	1,456
Challhuahuacho	9,129	549	0.2132	1,560	76.93	397	22.39	1,503	4.90	1,504	159.8	1,566
Progreso	3,189	1107	0.1968	1,642	74.24	790	12.27	1,749	4.54	1,614	183.7	1,465

Fuente: PNUD, Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, 2012.

© 2017 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.3.3.11 Seguridad ciudadana

En relación a la seguridad ciudadana en el AISD de la U.M. Las Bambas, es importante señalar que, como consecuencia de la ola migratoria y el crecimiento económico experimentado en los últimos años se ha incrementado la delincuencia, principalmente en el centro poblado Challhuahuacho.

1.3.3.12 Cultura

Al igual que en otros ámbitos rurales andinos del Perú, el AISD de la U.M. Las Bambas se enmarca en un proceso de cambio cultural, cuya dinámica se ve estimulada por la presencia y desarrollo de la actividad minera. La actual operación de la U.M. Las Bambas, unida a la generación y expansión de nuevos proyectos de vida a nivel familiar y comunal, fomentan la aparición o el fortalecimiento de discursos que condicionan nuevas relaciones sociales.

Para ilustrar lo expuesto resalta el caso de la comunidad campesina Fuerabamba, cuya población reformuló su capacidad de relacionamiento con otras localidades de la zona debido a la presencia de Las Bambas. De ser excluida por las comunidades campesinas vecinas, la población de Fuerabamba adquirió una nueva posición debido al desarrollo de la actividad minera a nivel local. Esta posición se apoyó principalmente en el incremento de su capacidad adquisitiva, la cual se expresa de manera visible a través de la compra de diversos bienes de consumo: camionetas 4x4, motocicletas o propiedades ubicadas en ciudades como Cusco o Arequipa.

De manera complementaria, el centro poblado Challhuahuacho fue creciendo y adquiriendo mayor relevancia a nivel local, constituyéndose en el eje económico que dinamiza el AISD de la U.M. Las Bambas. Este crecimiento se ha caracterizado por la construcción de viviendas y negocios con material noble, la instalación de agencias bancarias, así como por la expansión de la oferta actual de diversos servicios que han incrementado el desplazamiento a esta localidad.

Según las entrevistas aplicadas durante el trabajo de campo (SNC-Lavalin, 2017), estos cambios han contribuido a exhibir el interés y las estrategias de la población local por reducir las brechas existentes entre el espacio rural y el urbano. Al margen de disponer o no de los recursos económicos para ello, a nivel simbólico-cultural se fortalecieron las expectativas locales por conseguir condiciones de vida asociadas a nuevas modalidades de consumo; las cuales se expresan por ejemplo en el cambio paulatino de la vestimenta y de la dieta alimenticia (se incrementó el consumo de alimentos procesados), el acceso a nuevas tecnologías y medios de comunicación (se instaló y expandió el uso de la telefonía celular) o en el rechazo de las generaciones más jóvenes a reproducir el estilo de vida de sus padres y abuelos.

Esto último resulta importante en la medida que extiende, diversifica y reformula la matriz cultural de referencia en el AISD de la U.M. Las Bambas. Esta ampliación no supone el dejar de lado la práctica (reformulada o reorientada) de determinadas actividades tradicionales en el área que, debido a su funcionalidad simbólica o tangible, continúan reproduciéndose.

Como expresión de la cultura a nivel local, en la Tabla 1-29 se presentan las festividades y fechas conmemorativas propias de cada localidad del AISD de la U.M. Las Bambas.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-29: Festividades en el AISD de la U.M. Las Bambas

Grupo	Localidad	Festividad	Fecha
A	Comunidad campesina Manuel Seoane Corrales	Fiestas patrias	28 de julio
		Aniversario de la comunidad	16 de junio
		Fiesta de la Cruz	01 de mayo
		Fiesta del patrón San Marcos	26 de abril
	Comunidad campesina Choquecca-Antío	Aniversario de la comunidad	25 de diciembre
		Fiestas patrias	28 de julio
	Comunidad campesina Quehuira	Fiesta del Señor de Exaltación	28 de setiembre
		Aniversario de la comunidad	28 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Chuicuni	Fiestas patrias	28 y 29 de julio
		Aniversario de la comunidad	18 de junio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Chicñahui	Aniversario de la comunidad	22 de octubre
		Fiestas patrias	28 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Huanacopampa	Fiesta del patrón Santiago	08 de agosto
		Fiestas patrias	28 y 29 de julio
		Aniversario de la comunidad	21 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Ccasa	Fiestas patrias	28 y 29 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Ccahuapirhua	Aniversario de la comunidad	11 de julio
		Fiesta del patrón San Marcos	23 de abril
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Sacsahuillca	Aniversario de la comunidad	05 de noviembre
		Fiesta del patrón Santiago	01 de agosto
		Fiestas patrias	28 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Pamputa	Fiestas patrias	28 y 29 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Huancuire	Aniversario de la comunidad	17 de diciembre
		Fiestas patrias	28 de julio
	Comunidad campesina Pumamarca	Virgen de la exaltación	28 de setiembre
		Fiesta del patrón San Juan	24 de junio
		Fiesta del patrón San Marcos	25 de abril
	Comunidad campesina Chumille	Fiesta del patrón Santiago	08 de agosto
		Fiestas patrias	28 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
	Comunidad campesina Cconccacca	Fiestas patrias	28 de julio
		Aniversario de la comunidad	28 de abril
		Carnavales	Mes de febrero
B	Comunidad campesina Carmen Alto de Challhuahuacho	Aniversario de la comunidad	05 de noviembre
		Aniversario del centro poblado Challhuahuacho	18 de noviembre

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Grupo	Localidad	Festividad	Fecha
		Fiesta del patrón Santiago	08 de agosto
		Fiestas patrias	28 de julio
		Carnavales	Mes de febrero
C	Fuerabamba	Aniversario de la comunidad	29 de octubre
		Fiesta del patrón Santiago	15 de agosto
		Carnavales	Mes de febrero

Fuente: Trabajo de campo, SNC-Lavalin 2017 y EIA del Proyecto Las Bambas, Golder Associates 2011.

Elaboración: SNC-Lavalin, 2017.

Estas celebraciones vienen asociadas al desarrollo de actividades de esparcimiento y de reunión, existiendo, según sea el caso, misas, corridas de toros, desfiles o comidas colectivas.

1.3.3.13 Presencia de población vulnerable

Por diversas condiciones, algunos grupos poblacionales pueden tener mayor vulnerabilidad social. En salud pública se considera que los niños menores de cinco años, los adultos mayores y las mujeres en edad fértil (sin ningún nivel de instrucción) son considerados grupos poblacionales vulnerables por el riesgo que tienen a padecer enfermedades que podrían prevenirse.

En la Tablas 1-30 se presenta el porcentaje de estas poblaciones vulnerables en el AISD.

Tabla 1-30: Grupos poblacionales vulnerables en el AISD

Grupo	Localidad	Porcentaje en relación a la población total		
		Población infantil	Población adulta mayor	Mujeres en edad fértil sin instrucción
A	Manuel Seoane Corrales	13.2%	5.1%	3.2%
	Chuicuni			
	Huanacopampa			
	Ccahuapirhua			
	Sacsahuillca			
	Huancuire			
	Pamputa			
	Choquecca Antuio			
	Pumamarca			
	Chumille			
	Ccasa			
	Chicñahui			
	Quehuira			
	Cconccacca			
B	Carmen Alto de Challhuahuacho/CP Challhuahuacho	13.7%	2.6%	0.5%

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Grupo	Localidad	Porcentaje en relación a la población total		
		Población infantil	Población adulta mayor	Mujeres en edad fértil sin instrucción
C	Fuerabamba	14.9%	3.3%	4.5%

Fuente: Trabajo de campo, SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.4 Plan de Participación Ciudadana

Los objetivos del Plan de Participación Ciudadana son:

- Documentar la información sobre los mecanismos de participación ciudadana desarrollados durante la etapa “antes” y “durante” la elaboración de la Tercera MEIA.
- Promover la difusión de los alcances de la Tercera MEIA a través de mecanismos pertinentes para lograr una participación efectiva durante su evaluación.
- Recibir y dar respuesta a las opiniones, aportes y comentarios de la población interesada relacionados con la Tercera MEIA.
- Presentar y fundamentar la elección de los mecanismos de participación ciudadana a implementarse, durante la etapa de evaluación y durante la ejecución de las actividades propuestas en la Tercera MEIA.

Para lograr estos objetivos, es imprescindible tener en cuenta las áreas de influencia social, las cuales son:

Área de Influencia Social Directa – AISD

El AISD comprende 16 comunidades campesinas (Carmen Alto de Challhuahuacho, Manuel Seoane Corrales, Quehuira, Chuicuni, Chicñahui, Huanacopampa, Ccasa, Ccahuapirhua, Sacsahuillca, Pamputa, Huancuire, Pumamarca, Choquecca Antio, Chumile, Cconccacca, y Fuerabamba (ubicada ahora en el CP Nuevo Fuerabamba). Además de estas comunidades campesinas el AISD incluye al centro poblado capital de distrito (Challhuahuacho).

Área de Influencia Social Indirecta – AISI

El AISI la conforman las provincias de Cotabambas y Grau (cuyos distritos son Challhuahuacho, Coyllurqui, Tambobamba, Cotabambas, Haquira, Mara, en la provincia de Cotabambas; y, los distritos de Gamarra, Curpahuasi, Huayllati, Chuquibambilla, Vilcabamba, Santa Rosa, Curasco, Micaela Bastidas, San Antonio, Mamara, Pataypampa, Virundo, Turpay y Progreso, en la provincia Grau).

Asimismo, es necesario tener presente cuáles son los actores y grupos de interés relacionados al desarrollo del Proyecto. En la Tabla 1-31 y Tabla 1-32 se presenta el resultado del mapeo de actores y grupos de interés según área de influencia social y el tipo de organización e institución a la que representan.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-31: Autoridades y grupos de interés en el AISD

Comunidad	Tipo de organización	Nombres y apellidos	Cargo o condición
Manuel Seoane Corrales	Junta directiva de la comunidad	Rosmil Alarcón Encalada	Presidente
	Organizaciones o personas locales prestadoras de servicios	Augusta Berrío Huamaní	Empresaria Local
	Ex autoridades o comuneros representativos en la comunidad	Cleto Berrío Huamaní	Comunero
Choquecca-Antio	Junta directiva de la comunidad	Fortunato Huanca Huacho	Presidente
	Organizaciones locales	Fiorentina Quispe Limay Puma	Presidenta del Club de madres
Quehuira	Junta directiva de la comunidad	Raymundo Letona Arcos	Presidente
	Organizaciones locales	Uriel Huayta Flores	Presidente Comité Gestión
		Erasmo Aranguri Contreras	Secretario
	Ex autoridades o comuneros representativos en la comunidad	Moisés Aranguri Contreras	Comunero
		Jose Alberto Aranguri Neyra	comunero
Chuicuni	Junta directiva de la comunidad	María Ccoropuna Huamaní	Presidenta
		Mauro Ccoropuna Andrada	Vicepresidente
	Ex autoridades o líderes de opinión	Raúl Pinares Aysa	Líder comunal
		Raúl Ccoropuna	Expresidente
		Javier Huillca Puma	Líder comunal
		Roger Huillca Pinares	Líder comunal
		Olga Pinares Ccoropuna	Lideresa Comunal
		Guillermo Sayre Ayquipa	Líder comunal
		Cipriano Syare Ayquipa	Líder comunal
		Gines Huillca Chumbes	Líder comunal
		Máximo Huillca Pinares	Líder comunal
		Nazario Muñoz Vargas	Líder comunal
		Juan Carlos Ccoropuna Ucharo	Ex presidente
		Saturnino Martínez Ccoropuna	Líder comunal
		Prudencio Apaza Huillca	Líder comunal
		Beatriz Vargas Alejandro	Lideresa Comunal
Chicñahui	Junta directiva de la comunidad	Renzo Huillca Cconislla	Presidente
		Nicanor Huillca Pinares	Vicepresidente
		Doroteo Huillca Ccoropuna	Secretario
		Claudio Pinares Huillca	Tesorero
		Emiterio Huillca Huachaca	Fiscal
		Jesús Huillca Martínez	Vocal
		Justino Huillca Lopez	Vocal
	Ex autoridades o líderes de opinión	Mario Huillca Pinares	Expresidente
		Alejandro Huillca Quispe	Expresidente

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Comunidad	Tipo de organización	Nombres y apellidos	Cargo o condición
		Cristóbal Huillca Quispe	Expresidente
		Justino Huamaní Huillca	Expresidente
		Aniceto Huillca Pinares	Líder comunal
		Máximo Huillca Pinares	Líder comunal
		Alejandro Huillca Cconislla	Líder comunal
		Néstor Huillca Huamaní	Líder comunal
		Jesús Huillca Martínez	Líder comunal
		Fabián Huillca Ccoropuna	Líder comunal
		Leonardo Huillca	Líder comunal
		José Armando Huamaní	Líder comunal
		Mauro Huamaní Huillca	Líder comunal
		Javier Huillca Huachaca	Expresidente
		Agustín Ccoropuna	Expresidente
		Nicolás Huamaní Ochoa	Líder comunal
		Vicentina Huillca Huachaca	Lideresa comunal
Huanacopampa	Junta directiva de la comunidad	Eulogio Lucas Alejo	Presidente
		Elmer Ccoropuna Challanca	Vicepresidente
		Elver Sama Lima	Secretario
		Maritza Huillca Huamaní	Tesorero
		Carmelón Sama Challanca	Fiscal
		Fredy Juro Huañahui	Vocal
	Organizaciones locales prestadoras de servicios	Ciprián Sama Lima	Presidente Empresa Comunal
	Ex autoridades o líderes de opinión	Simón Sama Huillca	Expresidente
		Leonidas Moreano Chumbes	Líder comunal
		Valentín Sama Condori	Líder comunal
		Susana Lima Ochoa	Lideresa Comunal
		Paulino Lucas Huachaca	Líder comunal
	Representantes del Estado o autoridades públicas	Daniel Luis Maldonado	Agente Municipal
		Francisco Juro Quispe	Teniente Gobernador
	Organizaciones locales	Noemí Roque Puma	Presidenta Club de madres
Ccasa	Junta directiva de la comunidad	Daniel Paniura Huamanga	Presidente
	Representantes del Estado o autoridades públicas	Julio Paniura Puma	Alcalde Centro Poblado
	Ex autoridades o líderes de opinión	Benedicto Paniura Huillca	Expresidente comunal
Ccahuapirhua	Junta directiva de la comunidad	Felipe Ccoropuna Aysa	Presidente
		Moisés Barra Salas	Vicepresidente
		Raul Ccoropuna Llicahua	Secretario
		Wilfredo Paniura Ccorpuna	Tesorero
		Alfredo Ccorpuna Challanca	Fiscal
		Luís Miguel Ccoropuna Quincho	Vocal

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Comunidad	Tipo de organización	Nombres y apellidos	Cargo o condición
	Ex autoridades o líderes de opinión	Walter Ccoropuna Alejo	Expresidente
		Francisco Lima Huillca	Líder comunal
		Serapio Ccropuna Pinares	Líder comunal
		Francisco Ccoropuna Aysa	Expresidente
		Marina Barra Salas	Lideresa Comunal
	Organizaciones locales	Jerónimo Ccoropuna Nicahua	Presidente de OCCAMBA
Sacsahuillca	Junta directiva de la comunidad	Hilda Arcos Osorio	Presidente
		Celso Cabrera Guzmán	Vicepresidente
		Alcides Guzmán Escudero	Secretario
Pamputa	Junta directiva de la comunidad	Hermenegildo Pinares Sánchez	Presidente
	Ex autoridades o líderes de opinión	Santos Pinares	Ex presidente
Huancuire	Junta directiva de la comunidad	Serafín Maldonado Rata	Presidente
		Ricardo Sabino Rodríguez Ochoa	Vicepresidente
		Alcides Chumbisuca Ochoa	Secretario
		Cecilio Condori Pusaclla	Tesorero
		Leocadio Ochoa Criollo	Fiscal
		Roberto Huillca Noa	Vocal
		María Rosa Ochoa Ccoscco	Vocal
	Representantes del Estado o autoridades públicas	Sabino Huamanga Torres	Alcalde Centro Poblado
	Ex autoridades o líderes de opinión	Bernardino Huamaní	Ex presidente comunal
		Mario Chambisuca Ochoa	Ex Vicepresidente de Junta Directiva
		Donato Ochoa Castro	Ex Presidente
		Gregorio Huillca Huamán	Ex Presidente Comité Electoral
		Esteban Ochoa Huillca	Ex presidente
		Patricio Ochoa Sánchez	Ex fiscal Junta Directiva
		Grimaldo Salas Cruz	Ex candidato comunal
		Sergio Salas Cruz	Ex Presidente Comité Negociación
		Ezequiel Huillca Pinares	Ex Presidente
		Romualdo Ochoa Aysa	Ex Secretario
		Vicentina Ochoa Núñez	Ex Tesorera
	Organizaciones locales	Javier Ochoa Núñez	Presidente
		Raúl Ochoa Castro	Presidente Comité Gestión de Viveros
		Gregorio Ochoa Choquenaira	Secretario FDIPA – Ex candidato comunal
Chumille	Junta directiva de la comunidad	Cosme Bolívar Escudero	Presidente Comunal
	Organizaciones locales	Gilberto Cano Hannco	Presidente JASS
Carmen Alto de	Junta directiva de la	Fernando Amaro Escudero	Presidente

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Comunidad	Tipo de organización	Nombres y apellidos	Cargo o condición
Challhuahuacho	comunidad		
	Autoridades barriales	Rubén Amaro Escudero	Presidente del barrio Carmen Alto
		Luciano Escalante Arredondo.	Presidente del barrio Álamos
		Arnaldo Silva Sumalave	Presidente del barrio Santiago
		Hilario Alarcón Herrero	Presidente del barrio Ccarampa
		Jaime Caballero Orado	Presidente del barrio Señor de Huanca
		Clover Alarcón Silva	Presidente del barrio Salvador
	Organizaciones locales prestadoras de servicios	Cleto Chumbislla Huamani	Presidente Asociación Carmen Alto
		Modesta Escalante Choque	Presidente Comité Transporte
		Saturnino Ccorahua Encalada	Presidente AHASCH
		Edith Silva Berrio	Presidenta (A.Rest.CH)
		Bertha Huayta Flores	Empresaria Local
	Representantes del Estado o autoridades públicas	Alejandro Baca Encalada	Ex gobernador
	Medios de comunicación locales	Yimmi Varela Escalante	Radio Mallmanya.
Fuerabamba	Junta directiva	Alfonso Vargas Huañahui	Presidente
	Organizaciones locales	Fiorentina Quispe Limay Puma	Presidenta de Club de madres

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

A continuación, la Tabla 1-32 presenta las autoridades y grupos de interés en el AISI.

Tabla 1-32: Autoridades en el AISI de la U.M. Las Bambas

Institución	Nombres y apellidos	Cargo*
Municipalidad Distrital de Challhuahuacho	Antolín Chipani	Alcalde
Municipalidad Distrital de Coyllurqui	Leoncio Mendoza Zambrano	Alcalde
Municipalidad Distrital de Tambobamba	Odilón Huanaco	Alcalde
Municipalidad Distrital de Progreso	Juan Llicahua Puma	Alcalde

* El periodo para el ejercicio de la alcaldía corresponde a los años 2015-2018.

Los mecanismos de participación ciudadana para la Tercera MEIA han sido seleccionados tomando en cuenta las características sociales y culturales del área de influencia y las características de los grupos de interés identificados. Asimismo, la selección de los mecanismos de participación ciudadana en las diferentes etapas de la Tercera MEIA, busca darle continuidad a los espacios de interacción que Las Bambas tiene con las comunidades del área de influencia desde los inicios de su actividad.

Los mecanismos de participación ciudadana de la Tercera MEIA para cada etapa se presentan en la Tabla 1-33.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-33: Resumen del Plan de Participación Ciudadana

Etapa de la Tercera MEIA	Mecanismo Propuesto	Detalle
Antes de la Elaboración (mecanismos aceptados en el Informe N°053-2017 SENACE-DCA/UGS)	Oficinas de Información Permanente (OIP)	Las OIP de Las Bambas situadas en Tambobamba, Abancay y Challhuahuacho iniciaron las actividades de difusión de la Tercera MEIA y recibieron comentarios y preguntas por parte de los visitantes.
	Distribución de material informativo impreso	Se entregó 450 dípticos informativos y 42 afiches (vía carta) que informaron sobre el inicio de la Tercera MEIA. Esta distribución se hizo en las comunidades del AISD y en los distritos y provincias del AISI.
	Visitas guiadas	Se llevó a cabo visitas guiadas a la U.M. Las Bambas, poniéndose especial énfasis en visitar los lugares en los cuales se realizará los cambios al Proyecto. Visitaron la U.M Las Bambas: comunidades del AISD, organizaciones sociales, universidades y autoridades políticas del AISI.
	Reuniones informativas	Se llevaron a cabo con 03 comunidades campesinas del AISD (la CC Huanacopampa, la CC Sacsahuillca y la CC Manuel Seoane) los días 30, 31 de marzo y 03 de abril de 2017.
Durante la Elaboración (mecanismos aprobados en la R.D. N°334-2017-SENACE/DCA	Oficinas de Información Permanente (OIP) Módulos Itinerantes	El funcionamiento de las OIP en Challhuahuacho, Tambobamba y Abancay fue de manera regular, observándose un ligero incremento de visitantes debido a que estos locales contaban con carteles y con material de difusión de la Tercera MEIA. Las Bambas implementó Módulos Itinerantes en las comunidades del AISD a fin de ampliar la cobertura de las OIP y potenciar el efecto de este mecanismo de participación ciudadana haciendo más asequible la información que se está difundiendo respecto al estudio. En coordinación con las autoridades se instaló los módulos itinerantes en las comunidades de Carmen Alto de Challhuahuacho, Ccahuapirhua, Ccasa, Cconccacca, Choquecca, Chuicuni, Chumille, Huanacopampa, Sacsahuillca y en Nuevo Fuerabamba.
	Distribución de material informativo impreso	Se elaboró y distribuyó en el AISD y AISI cartillas informativas. Esta distribución se realizó a través de cartas que fueron dirigidas a la autoridad en cada caso. Se hizo afiches para invitar a la población a que participe a través de las OIP y Módulos itinerantes.
	Visitas Guiadas	Se invitó a las comunidades del AISD a inscribirse en las visitas guiadas, pero durante la etapa de implementación de los mecanismos en noviembre de 2017 ninguna comunidad mostró interés. Las comunidades que visitaron la U.M. Las Bambas durante el 2017 fueron: Choquecca Antio (el 17 de julio), Fuerabamba (el 25 de julio), Manuel Seoane (el 3 de abril), Pamputa (el 30 de mayo), Cconccacca (el 22 de abril), Sacsahuillca (el 8 de abril) y Huanacopampa (el 30 de marzo). La U.M. Las Bambas continuará con este mecanismo a fin de que las comunidades interesadas vayan a conocer las operaciones.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Etapa de la Tercera MEIA	Mecanismo Propuesto	Detalle
Durante la Evaluación	Difusión del Plan de Participación Ciudadana	Las Bambas realizará un proceso de difusión de los mecanismos de participación que se implementarán durante esta etapa con la finalidad de promover la participación de la población.
	Acceso a los resúmenes ejecutivos y al contenido de los Estudios Ambientales	Las Bambas entregará de manera gratuita una copia digitalizada e impresa de la Tercera MEIA y un mínimo de veinte (20) ejemplares impresos del Resumen Ejecutivo a cada una de las siguientes instancias: › Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) Apurímac; › Gobierno Regional Apurímac › Municipalidades Provinciales en cuyo ámbito se realizan las actividades mineras; › Municipalidades Distritales en cuyo ámbito se realizan las actividades mineras; y › Comunidades campesinas del AISD. Asimismo, las OIP de Challhuahuacho, Tambobamba y Abancay también contarán con un (01) ejemplar del resumen ejecutivo y un audiovisual (01) a fin de que la población interesada pueda acceder al estudio.
	Grupos focales	Las Bambas tiene como objetivo para la etapa de evaluación de la Tercera MEIA hacer la máxima difusión posible de este estudio a fin de recoger las opiniones de la población y escuchar las sugerencias que tengan los grupos de interés respecto al desarrollo de la operación. Se realizará la convocatoria formal (vía carta) para realizar un grupo focal en cada una de las 16 comunidades del AISD y en el CP Challhuahuacho.
	Módulos itinerantes	Se implementará Módulos Itinerantes en las comunidades del AISD a fin de ampliar la cobertura de las OIP y potenciar el efecto de este mecanismo de participación ciudadana haciendo más asequible la información en esta etapa.
	Interacción con la población (reuniones informativas)	Se realizarán reuniones informativas en las comunidades del AISD. Estas reuniones se realizarán al final de la instalación de los módulos itinerantes en cada comunidad a fin de que la participación de la población sea en base a información previa.
Durante la Ejecución	Oficinas de Información Permanente (OIP)	Se continuará brindando información a la población interesada, principalmente sobre los avances de la ejecución del Proyecto propuesto en la Tercera MEIA. La atención de las OIP estará a cargo de personal del área de relaciones comunitarias de Las Bambas.
	Visitas guiadas	El objetivo de las visitas guiadas es que la población entienda el marco en el cual se desarrolla la gestión ambiental de Las Bambas. Este mecanismo continuará por el tiempo de vida útil de la mina.
	Monitoreo y Vigilancia Ambiental Participativa	El monitoreo y vigilancia ambiental participativo constituye una herramienta para garantizar la transferencia de información respecto al manejo ambiental, así como para crear confianza en la población sobre el manejo responsable del medio ambiente. Actualmente este mecanismo está a cargo de los delegados ambientales de cada comunidad.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.5 Caracterización de impactos ambientales y sociales

El método seleccionado para dar continuidad a los impactos evaluados en la Segunda MEIA (2014), está basado en un conjunto de metodologías ampliamente utilizadas a nivel internacional. En primer lugar, la metodología elegida para la identificación de impactos corresponde a una adaptación de la matriz de Leopold (Leopold, 1971; Coria, 2008), la cual se seleccionó pues presenta con mayor claridad la relación causa – efecto entre las actividades de la Unidad Minera (U.M.) y los componentes ambientales y sociales que potencialmente podrían verse afectados por las modificaciones propuestas. El uso de matrices de interrelación permite analizar la causalidad entre una determinada acción y sus probables efectos en el ambiente. En este esquema de matriz, la intersección entre las filas y columnas refleja cualitativamente si existe incidencia de la causa (actividad de la U.M.) sobre el factor (componente ambiental) (Coria, 2008).

Posteriormente, para evaluar y valorizar los impactos se eligió el método de ponderación cuantitativa propuesto por Conesa (2010), considerando también los requerimientos del reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Los 11 criterios que se utilizarán en la presente Tercera MEIA, incluyendo su escala jerárquica, se describen en la Tabla 1-34:

Tabla 1-34: Criterios utilizados en la evaluación de impactos ambientales

Criterio	Símbolo	Escala jerárquica cualitativa	Valor del impacto
Naturaleza	N	Positiva	1
		Negativa	-1
Intensidad	IN	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión geográfica	EX	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítica	12
Momento	MO	Largo Plazo	1
		Mediano Plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	8
Persistencia	PE	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Reversibilidad	RV	Corto Plazo	1
		Medio Plazo	2
		Irreversible	4
Sinergia	SI	Simple	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Criterio	Símbolo	Escala jerárquica cualitativa	Valor del impacto
Acumulativo	AC	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto	EF	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad	PR	Irregular o discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad	MC	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a medio plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Elaboración: SNC-Lavalin, 2017.

Fuente: Conesa, 2010.

El valor del impacto que se presenta en la última columna de la Tabla 1-34 permite otorgar un nivel de importancia a cada impacto evaluado. Para ver en detalle la aplicación de esta metodología puede revisarse la subsección 5.1, de la Sección 5: Evaluación de Impactos del expediente de la Tercera MEIA Las Bambas.

En primer lugar, se determinan las actividades relacionadas a la modificación y/o construcción de los componentes mineros incluidos en la Tercera MEIA que podrían generar impactos en los distintos componentes ambientales y sociales. Las actividades definidas se presentan en la Tabla 1-35, las cuales fueron divididas en tres etapas: construcción, operación y cierre / postcierre acorde a los Términos de Referencia (TdR) comunes (RM N° 116-2015-MEM/DM).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-35: Actividades relacionadas a la implementación de los componentes de la Tercera MEIA

Componentes mineros		Etapa	Actividad
1	Ampliación del área del tajo Ferrobamba	Construcción	No se realizarán actividades constructivas
		Operación	Perforación y voladura
			Perfilado de taludes
			Drenaje del tajo
			Carguío, transporte y descarga del material del tajo
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones de drenaje, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición de infraestructura asociada
			Estabilidad física e hidrológica (inundación de tajo)
2	Ampliación del área y la capacidad de almacenamiento del botadero Ferrobamba	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Manejo, transporte y disposición final de residuos
			Implementación de sistema de subdrenaje
		Operación	Descarga y apilamiento del desmonte
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones)
			Estabilidad física (nivelación de superficies planas y cobertura tipo B – 0.2 suelo orgánico)
			Revegetación
3	Reducción de la pila de mineral de baja ley (ubicada en el botadero) Ferrobamba de 60 Mt a 10.2Mt	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Obras civiles (construcción de accesos)
			Mano de obra, insumos y maquinaria
		Operación	Descarga y apilamiento del mineral de baja ley
		Cierre	Retiro de equipos (el cierre corresponde al botadero de desmonte)
4	Ampliación de la pila de mineral de baja ley – Ferrobamba de 2 Mt (Tercer ITS, 2017) a 8.0 Mm^3	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Manejo, transporte y disposición final de residuos
			Implementación de sistema de subdrenaje
			Movimiento de tierras para subdren principal y subdrenes secundarios
			Obras civiles (revestimiento de subdrenes y suministro y habilitación de m lineales de tubería de HDPE)
			Implementación de sistema de manejo de aguas superficiales
			Movimiento de tierras para instalación del sistema de manejo de agua superficial
			Obras civiles (revestimiento de canal de evacuación de aguas contactadas y de las rápidas de descarga)
		Operación	Descarga y apilamiento del mineral de baja ley
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje de las partes expuestas de las tuberías
			Demolición, recuperación y disposición de infraestructura de manejo de aguas
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico) en sectores fuera del cauce
			Revegetación
			Conformación del cauce por retiro de sistema de subdrenaje
5	Circuito de Molibdeno	Construcción	Movimiento de tierras (excavaciones, retiro de material excedente)
			Obras de concreto (fundación de celdas, base de bombas y losas)
			Montaje de estructuras metálicas
			Montaje de tuberías, plataformas y tanques
			Instalación de equipos e instalación eléctrica
			Puesta en marcha y pruebas
		Operación	Procesamiento de concentrado de molibdeno
			Limpieza y mantenimiento del circuito de molibdeno
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
6	Ampliación de la capacidad de almacenamiento del almacén de concentrados permanente de 47,000 t a 65,000 t.	Construcción	No se realizarán actividades constructivas
		Operación	Almacenamiento, y carguío de concentrado en camiones
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componentes mineros		Etapa	Actividad
7	Habilitación y construcción de almacén de contingencia de uso temporal para almacenar concentrado de cobre (57,800 t)	Construcción	Movimiento de tierras
			Obras civiles (acondicionamiento de plataformas pre-existentes)
			Obras de concreto
			Obras metal mecánicas y eléctricas
			Obras hidráulicas (mejoramiento del sistema de manejo de aguas existente)
		Operación	Descarga y carga del concentrado
			Lavado de neumáticos de los camiones que salen del almacén de contingencia
			Limpieza y mantenimiento del almacén de contingencia
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
8	Habilitación y construcción de almacén de nitratos	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Obras civiles (conformación, corte, nivelación y compactación de la plataforma y bermas)
			Obras metálicas (izaje de la estructura)
			Obras de concreto (construcción de la caseta de vigilancia y pozas de concreto)
			Obras de drenaje (construcción de cunetas)
			Instalación de sistema contra incendio y señalización
		Operación	Carga y descarga de insumos en almacén
			Limpieza y mantenimiento del almacén
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
9	Construcción de vía de acceso hacia la cancha de nitratos, desde el acceso principal de mina	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Obras civiles (construcción de accesos)
		Operación	Desplazamiento de camiones, y vehículos
			Mantenimiento de la vía y obras de drenaje
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
10	Habilitación y construcción de almacenes para testigos N° 6	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Obras civiles (conformación, nivelación y compactación de la plataforma; implementación de la loza y del edificio del almacén N° 6)
			Obras metálicas (izaje de la estructura)
			Obras de drenaje (construcción de cunetas y canaletas de concreto)
			Obras eléctricas (sistema de aterramiento y de protección atmosférica)
			Instalación de sistema de señalización
		Operación	Almacenamiento de testigos
			Mantenimiento y limpieza de los almacenes
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
11	Habilitación y construcción de almacenes para testigos N° 7	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Obras civiles (conformación, nivelación y compactación de la plataforma; implementación de la loza y del edificio del almacén N° 7)
			Obras metálicas (izaje de la estructura)
			Obras de drenaje (construcción de cunetas y canaletas de concreto)
			Obras eléctricas (sistema de aterramiento y de protección atmosférica)
			Instalación de sistema de señalización

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componentes mineros		Etapa	Actividad
		Operación	Almacenamiento de testigos
			Mantenimiento y limpieza de los almacenes
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
12	Habilitación plataforma de monitoreo geotécnico N° 3	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Obras civiles (conformación, nivelación y compactación de la plataforma; implementación de la losa y de la caseta de monitoreo)
			Obras de drenaje (construcción de cunetas y canaletas de concreto)
			Obras eléctricas (sistema de aterramiento y de protección atmosférica)
			Instalación de sistema de señalización
		Operación	Uso del sistema de monitoreo geotécnico
			Mantenimiento y limpieza de los almacenes
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
13	Construcción de acceso del tajo Chalcobamba al tajo Ferrobamba	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones, voladuras, relleno de materiales)
			Transporte de materiales de préstamo y eliminación de material excedente
			Obras civiles (mampostería, geotextil, otros), estructuras de protección
			Obras de drenaje (estructuras de derivación)
		Operación	Desplazamiento de camiones, maquinaria y equipos
			Mantenimiento de la vía y obras de drenaje
		Cierre	Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras de manejo de agua y disposición de residuos)
			Estabilidad física (nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
14	Garita Sur y acceso	Construcción	Conformación de plataforma y acceso (movimiento de tierras, excavaciones, corte y relleno)
			Obras civiles (obras de concreto de armado, estructuras metálicas e instalación de cerco de seguridad)
			Obras metálicas (pórticos con columnas y vigas)
			Obras sanitarias (portátiles)
			Obras de drenaje (cunetas y canal de coronación)
		Operación	Tránsito de vehículos por acceso y garita
			Uso de infraestructura por personal (uso de baños químicos)
			Limpieza y mantenimiento de la garita y acceso
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
15	Habilitación y construcción de almacén de neumáticos	Construcción	Movimiento de tierras (excavaciones)
			Obras de concreto (pedestales, zapatas y losa de piso)
			Obras metálicas (pórticos y vigas)
		Operación	Carga y descarga de neumático
			Ingreso y salida de camiones
			Cambio de neumáticos de camiones
			Limpieza y mantenimiento del almacén
		Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
			Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
			Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
			Revegetación
16	Oficinas para perforaciones	Construcción	Limpieza del área
			Desbroce de superficie
			Remoción de suelo orgánico (topsoil)
			Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
			Obras civiles (conformación de plataforma, instalación de cerco y portones)
			Obras eléctricas (sistema de aterramiento y sistema de protección atmosférica)
			Obras de drenaje (cunetas)

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componentes mineros			Etapa	Actividad
			Operación	Preparación de muestras de testigos (logueo)
				Limpieza y mantenimiento de las instalaciones
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
17	Depósito de Material Orgánico	Construcción de tres DMO denominados: Ferro 2, Ferro 3 y Ferro 4	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (habilitación de accesos temporales y plataformas de construcción)
				Obras de drenaje (sistema de subdrenaje, dique de contención, poza de subdrenaje)
			Operación	Descarga y almacenamiento del topsoil en los DMO
				Mantenimiento y limpieza de canales y cunetas de manejo de agua
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de tuberías de subdrenaje, revestimientos de canales y subdrenaje)
				Demolición, recuperación y disposición de residuos (canales externos, enrocados)
				Establecimiento y conformación del terreno, con el mismo material orgánico
				Revegetación
		Modificación por ampliación de DMO Chuspiri	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (habilitación de accesos temporales y plataformas de construcción)
				Obras de drenaje (sistema de subdrenaje, dique de contención, poza de subdrenaje)
			Operación	Descarga y almacenamiento del topsoil en los DMO
				Mantenimiento y limpieza de canales y cunetas de manejo de agua
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de tuberías de subdrenaje, revestimiento de canales y subdrenaje)
				Demolición, recuperación y disposición de residuos (canales externos, enrocados)
				Establecimiento y conformación del terreno, con el mismo material orgánico
				Revegetación
		Modificación por ampliación de la Pila de suelo superficial, ahora llamado DMO Ferro 1	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (habilitación de accesos temporales y plataformas de construcción)
				Obras de drenaje (sistema de subdrenaje, dique de contención, poza de subdrenaje)
			Operación	Descarga y almacenamiento del topsoil en los DMO
				Mantenimiento y limpieza de canales y cunetas de manejo de agua
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de tuberías de subdrenaje, revestimiento de canales y subdrenaje)
				Demolición, recuperación y disposición de residuos (canales externos, enrocados)
				Establecimiento y conformación del terreno, con el mismo material orgánico
				Revegetación
18	Construcción de una cancha de volatilización		Construcción	Limpieza del área
				Obras provisionales (en plataforma pre-existente)
				Obras civiles (conformación, corte, nivelación, compactación y excavación de pozas)
				Obras varias (instalación de geomembranas y construcción de sistema de aireación)
				Obras metálicas (techado de módulos)
				Obras de concreto (construcción de módulo de oficina-almacén)
				Obras de drenaje (cunetas)
			Operación	Descarga del suelo contaminado con hidrocarburos en las pozas
				Tratamiento del suelo contaminado aereación y volteo
				limpieza y mantenimiento de la cancha de volatilización
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
19	Estacionamiento para camiones de concentrado		Construcción	No se realizarán actividades constructivas
			Operación	Tránsito de vehículos en el área de estacionamiento
			Cierre	Demolición, recuperación y disposición (demolición de losas y disposición de residuos; recuperación de equipos)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
20	Instalación de grupos electrógenos		Construcción	Limpieza y habilitación del área
				Transporte de los grupos electrógenos a las zonas de uso
				Conexión de los grupos electrógenos al sistema eléctrico

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componentes mineros			Etapa	Actividad
				Implementación de sistema se seguridad y control de derrames de combustible
				Señalización
			Operación	Funcionamiento del grupo electrógeno
				Abastecimiento de combustible
				Mantenimiento del grupo electrógeno
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
21	Perforaciones In fill en Ferrobamba	Construcción de 15 perforaciones in fill aledañas al tajo Ferrobamba	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (construcción de obras de manejo de aguas)
			Operación	Perforación
				Manejo de lodos y recirculación de agua
				Mantenimiento y reparación de maquinaria
				Limpieza y mantenimiento de plataforma durante la perforación
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (llenado de pozas de lodos, nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de accesos	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (construcción de obras de manejo de aguas)
			Operación	Transporte de maquinaria y vehículos
				Mantenimiento de la vía y limpieza del sistema de manejo de agua
			Cierre	Estabilidad física (nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles)	Construcción	Instalación de baños portátiles en área de la plataforma
				Instalación de infraestructura temporal para almacenes dentro de plataforma
			Operación	Uso de las facilidades (generación de efluentes domésticos y RRSS)
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
	Perforaciones In fill en Chalcobamba	Construcción de 285 plataformas de perforación (in fill), dentro del tajo y botadero Chalcobamba incluye pozas de lodos	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Manejo de aguas de escorrentía y sedimentos (pozas de sedimentación)
			Operación	Perforación
				Manejo de lodos y recirculación de agua
				Mantenimiento y reparación de maquinaria
				Limpieza y mantenimiento de plataforma durante la perforación
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (llenado de pozas de lodos, nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de accesos	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (construcción obras de manejo de agua)
			Operación	Transporte de maquinaria y vehículos
				Mantenimiento de la vía y limpieza del sistema de manejo de agua
			Cierre	Estabilidad física (nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles)	Construcción	Instalación de baños portátiles en área de la plataforma
				Instalación de infraestructura temporal para almacenes dentro de plataforma
			Operación	Uso de las facilidades (generación de efluentes domésticos y RRSS)
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
	Perforaciones geotécnicas	Construcción de plataformas	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componentes mineros			Etapa	Actividad
		de perforación con fines geotécnicos		Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (construcción de acceso)
				Manejo de aguas de escorrentía y sedimentos (pozas de sedimentación)
			Operación	Perforación
				Manejo de lodos y recirculación de agua
				Mantenimiento y reparación de maquinaria
				Limpieza y mantenimiento de plataforma durante la perforación
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (llenado de pozas de lodos, nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de accesos	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (construcción de obras de manejo de aguas)
			Operación	Transporte de maquinaria y vehículos
				Mantenimiento de la vía y limpieza del sistema de manejo de agua
			Cierre	Estabilidad física (nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles)	Construcción	Instalación de baños portátiles en área de la plataforma
				Instalación de infraestructura temporal para almacenes dentro de plataforma
			Operación	Uso de las facilidades (generación de efluentes domésticos y RRSS)
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
	Perforaciones hidrogeológicas	Construcción de plataformas de perforación con fines hidrogeológicos	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (construcción de acceso)
				Manejo de aguas de escorrentía y sedimentos (pozas de sedimentación)
			Operación	Perforación
				Manejo de lodos y recirculación de agua
				Mantenimiento y reparación de maquinaria
				Limpieza y mantenimiento de plataforma durante la perforación
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (llenado de pozas de lodos, nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de accesos	Construcción	Limpieza del área
				Desbroce de superficie
				Remoción de suelo orgánico (topsoil)
				Almacenamiento de suelo orgánico
				Movimiento de tierras (nivelación, excavaciones y relleno de materiales)
				Obras civiles (construcción de obras de manejo de aguas)
			Operación	Transporte de maquinaria y vehículos
				Mantenimiento de la vía y limpieza del sistema de manejo de agua
			Cierre	Estabilidad física (nivelación y cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
		Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles)	Construcción	Instalación de baños portátiles en área de la plataforma
				Instalación de infraestructura temporal para almacenes dentro de plataforma
			Operación	Uso de las facilidades (generación de efluentes domésticos y RRSS)
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación
22	Cambio de uso en el tiempo de campamentos XP, Charcascocha		Construcción	No se realizarán actividades constructivas
			Operación	Uso de instalaciones de los campamentos (consumo de agua, generación de efluentes y residuos)
			Cierre	Desmantelamiento y desmontaje (desenergización, retiro de equipos e instalaciones, limpieza)
				Demolición, recuperación y disposición (demolición de estructuras y disposición de residuos; recuperación de equipos)
				Estabilidad física (cobertura tipo B – 0.2 de suelo orgánico)
				Revegetación

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Los componentes ambientales y sociales que podrían ser receptores de los impactos de las actividades antes mencionadas se detallan en la Tabla 1-36.

Tabla 1-36: Compontes y factores ambientales y sociales potencialmente afectados por el Proyecto

Componente	Factor
Ambiente Físico	
Aire	Calidad del aire:
Ruido	Nivel de presión sonora (ruido)
Vibraciones	Nivel de vibraciones en el suelo
Agua	Calidad del agua Caudal de las fuentes de agua
Suelos	Capacidad de uso mayor Calidad del suelo
Geomorfología	Relieve o geoformas
Ambiente Biológico	
Flora Terrestre	Cobertura vegetal (unidades de vegetación), riqueza y diversidad de especies nativas y endémicas de flora terrestre. Poblaciones sensibles de especies endémicas y de importancia para la conservación
Fauna Terrestre	Abundancia, riqueza y diversidad de especies nativas y endémicas de fauna terrestre Hábitat de poblaciones sensibles de especies endémicas y de importancia para la conservación
Flora y fauna acuática	Hábitat para la flora y fauna acuática Abundancia y diversidad de especies acuáticas
Paisaje	Unidades paisajísticas
Ambiente Socioeconómico	
Macroeconomía	Producto Bruto Interno Ingresos Fiscales
Economía local	Ingresos familiares
Recurso agua	Recursos hídricos y recursos productivos
Efectos sociales por consecuencia de efectos ambientales	Tráfico Bienestar Ocio Salud ocupacional
Adquisición de tierras y derecho de uso	Uso de terrenos superficiales
Efectos sociales	Inversión social Calidad de vida
Contexto social	Organización social Percepciones
Derechos humanos	Derechos humanos

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

A partir de la matriz de la interacción causa efecto se identificó un total de 16 impactos socio-ambientales, 14 ambientales y dos sociales, teniendo en cuenta aquellos evaluados en la Segunda MEIA (2014). También se mantuvo la codificación establecida en este último instrumento aprobado. La lista de impactos potenciales identificados para le Tercera MEIA por componente ambiental y social se presenta en la Tabla 1-37.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-37: Impactos de las actividades asociadas a la implementación de los componentes de la Tercera MEIA

Componente Ambiental y Social		Impactos
Físico	Geomorfología	GE-1: Modificación del relieve y/o alteración de geoformas
	Suelos	SU-1: Alteración de la capacidad de uso mayor de las tierras
		SU-2: Alteración de la calidad del suelo
	Hidrología	HD-1: Modificación del régimen hidrológico y caudal
	Hidrogeología	CAH-3: Alteración del funcionamiento de manantiales y caudal base de los cursos de agua
	Agua superficial y sedimentos	CAG-1: Alteración de la calidad del agua superficial y sedimentos
	Aire	CAI-1: Incremento de material particulado
		CAI-2: Incremento en la concentración de gases
	Ruido	RUI-1: Modificación de los niveles de ruido
	Vibraciones	VIB-1: Modificación de los niveles de vibraciones en el suelo
Biológico	Flora terrestre	FL-1: Efectos sobre la vegetación (cambios espaciales) y la flora (ciclos de vida)
		FL-2: Efecto sobre las poblaciones de especies endémicas y/o de importancia para la conservación
	Fauna terrestre	FT-1: Modificación de los hábitats para fauna terrestre
		FT-2: Cambios en los patrones de abundancia y distribución de la fauna terrestre
		FT-3: Efectos sobre la integridad física de las especies de fauna terrestre
	Flora y fauna acuática	HB-2: Cambios en los patrones de la abundancia de los peces e invertebrados acuáticos
	Paisaje	PA-1: Incremento del nivel de alteración del paisaje
Social	Economía local	Incremento de ingresos monetarios por ampliación temporal de etapa de construcción
	Efectos sociales por consecuencia de efectos ambientales	Incremento en el malestar de la población por aumento en emisiones de material particulado, gases y ruido
		Generación o incremento de percepciones locales negativas que aumenten posibles fuentes de conflictos sociales

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

1.5.1 Descripción y evaluación de los impactos ambientales y sociales

A continuación, en la Tabla 1-38 se presenta un resumen de los impactos identificados donde se indica cuales son de naturaleza positiva y negativa, así como su importancia evaluada en función a los criterios establecidos en la Tabla 1-34.

Asimismo, se muestra la comparación del impacto genera con las modificaciones de la presente Tercera MEIA, con los cual se demuestra que los impactos son de tipo moderado a insignificante.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-38: Matriz de impactos de la Tercera MEIA Las Bambas y su grado de importancia

Componente ambiental	Impacto ambiental	Etapa del proyecto	Indicadores, parámetros y/o receptores del impacto por etapa	Grado de importancia del impacto		
				EIA 2011	IGAs aprobados + Segunda MEIA 2014	IGAs aprobados + Tercera MEIA 2017
Geomorfología	GE-1: Modificación del relieve y/o alteración de geoformas	Construcción / operación	Pendiente y extensión - AIAD	N/E	N/E	- Moderada
		Cierre / Post-cierre	Pendiente y extensión - AIAD	- Moderada	- Baja	- Baja
Suelos	SU-1: Alteración de la capacidad de uso mayor de las tierras	Construcción / operación	Variación de la capacidad de uso mayor de tierra	- Alta	- Moderada	- Moderada
		Cierre / Post-cierre	Variación de la capacidad de uso mayor de tierra	- Moderada	- Moderada	- Baja
		Construcción / operación	Alteración de la calidad del suelo	- Moderada	- Moderada	- Insignificante
Hidrología	HD-1: Modificación del régimen hidrológico y caudal	Operación	Río Ferrobamba	- Alta	- Moderada	- Moderada
			Rio Challhuahuacho	- Baja	- Baja	- Baja
		Cierre / Post-cierre	Río Ferrobamba	N/E	N/E	- Baja
			Rio Challhuahuacho	N/E	N/E	- Baja
Hidrogeología	CAh-3 :Alteración del funcionamiento de manantiales y caudal base de los cursos de agua	Operación	MA-FU-110 (BM1)	N/E	N/E	-Baja
			MA-FU-104 (BM2)	N/E	N/E	-Baja
			MA-FU-100 (BM3)	N/E	N/E	-Baja
			Manantial Challhuapuquio	- Moderada	- Moderada	-Baja
			Caudal base Ferrobamba	- Alta	- Alta	-Baja
			Caudal base Pamputa	- Baja	N/E	-Baja
Hidrogeología		Cierre / Post-cierre	MA-FU-110 (BM1)	N/E	N/E	-Baja
			MA-FU-104 (BM2)	N/E	N/E	-Baja
			MA-FU-100 (BM3)	N/E	N/E	-Baja
			Manantial Challhuapuquio	- Moderada	- Moderada	-Baja
			Caudal base Ferrobamba	- Alta	- Alta	-Baja
			Caudal base Pamputa	- Baja	N/E	-Baja
Agua superficial y sedimentos	CAG-1: Alteración de la calidad del agua superficial y sedimentos	Construcción / Operación	Rio Ferrobamba	N/E	- Baja	- Baja
			Río Challhuahuacho	N/E	N/E	N/E
			Río Anchapillay	N/E	N/E	- Insignificante
			Río Pamputa	N/E	N/E	- Insignificante
		Cierre / Post-cierre	Rio Ferrobamba	N/E	- Insignificante	- Baja
			Río Challhuahuacho	- Baja	N/E	- Baja
			Río Anchapillay	- Moderada	N/E	- Baja
			Río Pamputa	- Moderada	N/E	- Baja
Aire	CAI-1: Incremento de material particulado	Construcción-operación	PM10/PM2.5 - Tiempo promedio (24 h)	- Baja	- Baja	- Baja
		Construcción-operación	PM10/PM2.5 - Tiempo promedio (anual)	- Baja	- Baja	- Baja
	CAI-2: Incremento en la concentración de gases	Construcción-operación	SO_2 - Tiempo promedio (24 hrs y anual)	- Baja	- Baja	- Baja
		Construcción-operación	NO2 - Tiempo promedio (1 h y anual)	- Baja	- Baja	- Baja
		Construcción-operación	NO_2 - Tiempo promedio (24 hrs y anual)	- Baja	- Baja	- Baja
		Construcción-operación	CO - Tiempo promedio (1 h y 8 h)	- Insignificante	- Insignificante	- Baja
Ruido	RUI-1: Modificación de los niveles de ruido	Construcción-operación	AELS-5 (diurno)	- Insignificante	- Insignificante	- Baja
			AELS-5 (nocturno)	- Insignificante	- Insignificante	- Baja
Flora	FL-1: Efectos sobre la vegetación (cambios espaciales) y la flora (ciclos de vida)	Construcción / operación	Pajonal - AIAD	- Alta	- Alta	- Insignificante
			Bofedal - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Matorral - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Vegetación de roquedal - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componente ambiental	Impacto ambiental	Etapa del proyecto	Indicadores, parámetros y/o receptores del impacto por etapa	Grado de importancia del impacto		
				EIA 2011	IGAs aprobados + Segunda MEIA 2014	IGAs aprobados + Tercera MEIA 2017
		Cierre / Post-cierre	Pajonal - AIAD	+ Alta	+ Alta	+ Insignificante
			Bofedal - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Matorral - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Vegetación de roquedal - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
		Construcción / operación	Pajonal - AIAI	- Baja	- Baja	- Insignificante
			Bofedal - AIAI	- Alta	- Alta	- Baja
			Matorral - AIAI	- Baja	- Alta	- Baja
			Vegetación de roquedal - AIAI	- Baja	- Alta	- Baja
		Cierre / Post-cierre	Pajonal - AIAI	+ Baja	+ Baja	+ Insignificante
			Bofedal - AIAI	- Alta	- Alta	- Baja
			Matorral - AIAI	- Moderada	- Alta	- Baja
			Vegetación de roquedal - AIAI	- Moderada	- Alta	- Baja
	FL-2: Efecto sobre las poblaciones de especies endémicas y/o de importancia para la conservación	Construcción / operación	*Echinopsis maximilliana* - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Escallonia myrtilloides - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Lupinus cuzcensis - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
		Cierre / Post-cierre	*Echinopsis maximilliana* - AIAD	- Alta	- Moderada	- Baja
			Escallonia myrtilloides - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Lupinus cuzcensis - AIAD	+ Alta	+ Alta	+ Baja
		Construcción / operación	*Echinopsis maximilliana* - AIAI	- Baja	- Moderada	- Baja
			Escallonia myrtilloides - AIAI	- Baja	- Alta	- Baja
			Lupinus cuzcensis - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
		Cierre / Post-cierre	*Echinopsis maximilliana* - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Escallonia myrtilloides - AIAI	- Moderada	- Alta	- Baja
			Lupinus cuzcensis - AIAI	+ Baja	+ Baja	+ Baja
Fauna terrestre	FT-1: Modificación de los hábitats para fauna terrestre	Construcción / operación	Mamíferos - *Lycalopex culpaeus* (Zorro andino) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Mamíferos - *Hippocamelus antisensis* (Taruca) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Mamíferos - *Lagidium peruanum* (Vizcacha) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Mamíferos - *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Mamíferos - *Auliscomys pictus* (Ratón orejón pintado) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Aves - *Asthenes modesta* (Canastero cordillerano) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Aves - *Asthenes wyatti* (Canastero de Dorso rayado) - AIAD	N/E	- Alta	- Baja
			Aves - *Ochthoeca oenanthoides* (Pitajo d´Orbigny) - AIAD	N/E	- Alta	- Baja
			Anfibios - *Telmatobius jelskii* (Rana acuática) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Reptiles - *Liolaemus sp gr. montanus* (Lagartija) - AIAD	N/E	- Moderada	- Baja
		Cierre / Post-cierre	Mamíferos - *Lycalopex culpaeus* (Zorro andino) - AIAD	- Moderada	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Hippocamelus antisensis* (Taruca) - AIAD	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Lagidium peruanum* (Vizcacha) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Mamíferos - *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno) - AIAD	- Baja	- Baja	- Baja

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componente ambiental	Impacto ambiental	Etapa del proyecto	Indicadores, parámetros y/o receptores del impacto por etapa	Grado de importancia del impacto		
				EIA 2011	IGAs aprobados + Segunda MEIA 2014	IGAs aprobados + Tercera MEIA 2017
			Mamíferos - *Auliscomys pictus* (Ratón orejón pintado) - AIAD	- Alta	- Baja	- Baja
			Aves - *Asthenes modesta* (Canastero cordillerano) - AIAD	+ Moderada	+ Baja	+ Baja
			Aves - *Asthenes wyatti* (Canastero de Dorso rayado) - AIAD	N/E	+ Moderada	+ Baja
			Aves - *Ochthoeca oenanthoides* (Pitajo d´Orbigny) - AIAD	N/E	- Alta	- Baja
			Anfibios - *Telmatobius jelskii* (Rana acuática) - AIAD	- Alta	- Alta	- Baja
			Reptiles - *Liolaemus sp gr. montanus* (Lagartija) - AIAD	N/E	+ Baja	+ Baja
		Construcción / operación	Mamíferos - *Lycalopex culpaeus* (Zorro andino) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Hippocamelus antisensis* (Taruca) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Lagidium peruanum* (Vizcacha) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Auliscomys pictus* (Ratón orejón pintado) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Aves - *Asthenes modesta* (Canastero cordillerano) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Aves - *Asthenes wyatti* (Canastero de Dorso rayado) - AIAI	N/E	- Baja	- Baja
			Aves - *Ochthoeca oenanthoides* (Pitajo d´Orbigny) - AIAI	N/E	- Baja	- Baja
			Anfibios - *Telmatobius jelskii* (Rana acuática) - AIAI	- Baja	- Alta	- Baja
			Reptiles - *Liolaemus sp gr. montanus* (Lagartija) - AIAI	N/E	- Baja	- Baja
		Cierre / Post-cierre	Mamíferos - *Lycalopex culpaeus* (Zorro andino) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Hippocamelus antisensis* (Taruca) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Lagidium peruanum* (Vizcacha) - AIAI	- Moderada	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Mamíferos - *Auliscomys pictus* (Ratón orejón pintado) - AIAI	- Baja	- Baja	- Baja
			Aves - *Asthenes modesta* (Canastero cordillerano) - AIAI	+ Baja	+ Baja	+ Baja
			Aves - *Asthenes wyatti* (Canastero de Dorso rayado) - AIAI	N/E	+ Baja	+ Baja
			Aves - *Ochthoeca oenanthoides* (Pitajo d´Orbigny) - AIAI	N/E	- Baja	- Baja
			Anfibios - *Telmatobius jelskii* (Rana acuática) - AIAI	- Alta	- Baja	- Baja
			Reptiles - *Liolaemus sp gr. montanus* (Lagartija) - AIAI	N/E	+ Insignificante	+ Baja
	FT-2: Cambios en los patrones de abundancia y distribución de la fauna terrestre	Construcción / operación	Especies clave con mayor capacidad de desplazamiento	- Baja	- Baja	- Baja
			Especies clave con menor capacidad de desplazamiento	- Alta	- Alta	- Baja
		Cierre / Post-cierre	Especies clave con mayor capacidad de desplazamiento	+ Baja	+ Baja	+ Baja
			Especies clave con menor capacidad de desplazamiento	- Baja	- Baja	- Baja

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Componente ambiental	Impacto ambiental	Etapa del proyecto	Indicadores, parámetros y/o receptores del impacto por etapa	Grado de importancia del impacto		
				EIA 2011	IGAs aprobados + Segunda MEIA 2014	IGAs aprobados + Tercera MEIA 2017
	FT-3: Efectos sobre la integridad física de las especies de fauna terrestre	Construcción / operación / cierre / post-cierre	Especies de fauna	- Baja	- Baja	- Baja
Flora y fauna acuática	HB-2: Cambios en los patrones de la abundancia de los peces e invertebrados acuáticos	Construcción / operación	Bentos	- Baja	- Baja	- Insignificante
			Trucha	- Baja	- Baja	- Insignificante
			Bagre	- Alta	- Baja	- Insignificante
			Orestias	- Baja	- Baja	- Insignificante
		Cierre / Post-cierre	Bentos	- Baja	- Baja	- Baja
			Trucha	- Baja	- Baja	- Baja
			Bagre	- Baja	- Baja	- Baja
			Orestias	- Moderada	- Baja	- Baja
Paisaje	PA-1: Incremento del nivel de alteración del paisaje	Construcción / operación	Localidades cuya calidad visual del paisaje se altera- AIAI	N/D	- Baja	- Baja
		Cierre / Post-cierre	Localidades cuya calidad visual del paisaje se altera- AIAI	N/D	- Baja	- Baja
Economía local	Incremento de ingresos monetarios por ampliación temporal de etapa de construcción	Construcción / operación	Construcción / operación Número de puestos de trabajo a ser cubiertos en el AISD	+Alta	+Media	+ Baja
Efectos sociales por consecuencia de efectos ambientales	Incremento en el malestar de la población local por aumento en emisiones de material particulado, gases y ruido	Construcción / operación	Número de quejas por incremento de material particulado, gases y ruido	- Baja	- Baja	- Baja
	Generación o incremento de percepciones locales negativas que aumenten posibles fuentes de conflictos sociales	Construcción / operación	Número de conflictos sociales relacionados a la gestión de impactos ambientales	- Baja	- Baja	- Baja

N/E = impacto no evaluado en el instrumento de gestión ambiental (por ejemplo, en la Segunda MEIA las modificaciones propuestas no generarían impactos adicionales en los ríos Anchapillay y Pamputa).

N/C = impacto no considerado como parte del instrumento de gestión ambiental, pues se evaluó otro.

*[1] = Receptores en los que se han observado las mayores excedencias respecto al ECA para ambos horarios en línea base.

*[2] = Receptores en los que se han observado los mayores aportes del Proyecto (incremento) sobre los niveles de ruido de línea base.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

A continuación, se presenta un breve resumen de la evaluación de los potenciales impactos para cada uno de los componentes ambientales y sociales.

- El grado de importancia para la modificación del relieve y/o alteración de geoformas considerando sólo las modificaciones incluidas en la presente Tercera MEIA evidencia un impacto de tipo bajo para las etapas de construcción/operación y cierre/postcierre.

- Los cambios propuestos para esta Tercera MEIA en comparación a lo estimado para el escenario Segunda MEIA (IGA aprobados) se consideran de magnitud baja para el caso de los Suelos, ya que, respecto a los ICU, la variación es de 280.21 unidades, valor bajo respecto al ICU estimado para el escenario Segunda MEIA (IGA aprobados) de 31,894.32 unidades.

- Para la calidad del agua, se compararon los resultados máximos de línea base, los resultados máximos del modelo de la 2da MEIA y los resultados máximos de la 3ra MEIA. Se observa que ambos escenarios modelados tanto para la 2da MEIA como para la 3ra MEIA muestran incrementos respecto a las concentraciones de línea base. Sin embargo, estos cambios en la concentración no implican excedencias respecto a los criterios de comparación.

  La comparación de ambos escenarios modelados presenta una situación mixta ya que se identifican parámetros en concentraciones mayores y otros en concentraciones menores respecto al modelo de comparación.

  Los cambios en la configuración en el manejo de agua ocasionan estos cambios en el modelo de la Tercera MEIA que no perjudica la calidad del río Ferrobamba, pero sí cambia las características químicas sin presentar excedencias.

  Un parámetro relevante para el análisis es el zinc que presentaba excedencias en el modelo de la 2da MEIA pero que ya no se presenta como un parámetro problema en el modelo de la 3ra MEIA.

- Para determinar la magnitud del impacto del incremento de las concentraciones de gases de NO_2, CO y SO_2 sólo de los aportes por la implementación y/o modificación de los componentes propuestos en la presente Tercera MEIA, se ha considerado los mayores cambios de las concentraciones de gases en receptores, comparando los resultados del escenario de la Segunda MEIA (IGA aprobados) y el escenario de la Tercera MEIA (etapas construcción/operación).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- En la evaluación del ruido se presenta la comparación de la importancia del impacto RUI-1 en la Tercera MEIA con respecto a los IGA aprobados, en el cual varía el grado de importancia de insignificante (EIA, 2011) a baja. Esta variación está relacionada con la aplicación de la metodología de Conesa (2010) con sus 11 criterios, que a diferencia de los IGA aprobados, se evaluaron seis criterios (Segunda MEIA, 2014) tomando como referencia los estudios de impacto ambiental detallados establecidos mediante el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 019-2009-MINAM y directrices de Conesa (2010). En la presente Tercera Modificación, se evalúa los 11 criterios de Consea (2010), por lo que en cuanto a la escala de magnitud (grado de perturbación) se tiene como rango menor a bajo, siendo este criterio el que ha influenciado en la calificación del grado de importancia para el ruido ambiental en horario diurno y nocturno.

- Para la flora terrestre al comparar estos impactos con aquellos previstos en la Segunda MEIA (2014), se evidencia que la metodología de Conesa (2010) es menos conservadora que la que se utilizó en la Segunda MEIA (que fue una adaptación de Conesa, como se indica en la sección 10.1.3). Esto debido a que en la Segunda MEIA, se estableció que los cambios de las UH superiores al 20% serían considerados como de “magnitud” alta, y en la mayoría de los casos resultaba en una “importancia” alta. No obstante, Conesa otorga el puntaje más alto de magnitud sólo cuando el impacto es total (toda la unidad de vegetación disponible se ve afectada por la U.M.). Algo similar ocurre en el caso del criterio “extensión geográfica”, en el cual Conesa otorga el puntaje más alto sólo cuando la extensión del impacto es crítica (incluso más alto que “total”), esto no sucede con los impactos acumulados en Las Bambas, no se afecta la totalidad de UH para ninguna de las especies clave evaluadas, las UH de *Escallonia myrtilloides* son las que presentan el mayor impacto negativo, con una disminución de 57%, esto es considerado como de magnitud “muy alta”, en consecuencia, al asignar la magnitud y extensión geográfica con Conesa (2010), el grado de importancia final disminuye a “Moderado”, para las UH de esa especie en el AIAD, en el AIAI la disminución es de 25%, correspondiendo a una magnitud “alta” y la importancia del impacto en ese escenario es “moderado”

- Al comparar los resultados de la Segunda MEIA (que incluye a los ITS aprobados) con lo esperado para la Tercera MEIA (última fila de la Tabla 5.2.2-139) se aprecia que se mantiene un cambio negativo similar. La especie clave menos afectada es la trucha, con una leve afectación adicional de 1.43% de sus UH disponibles. Le sigue el bentos, para el cual se incrementa en 2.17% respecto a lo determinado en IGA anteriores, y luego los bagres, para los cuales se incrementa en 5.88%.

- La magnitud general del impacto sobre el paisaje en cada etapa se calculó para la Tercera MEIA como la magnitud promedio de todas las localidades, debido a que la selección de localidades se considera representativa del AIAI. Por lo tanto, la magnitud del impacto para la etapa de construcción y operación se considera baja, mientras que la magnitud para la etapa de cierre / postcierre se considera igualmente baja.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

En el escenario con las actividades de la Tercera MEIA, la generación de empleo permitirá un incremento de la mano de obra en los meses en que se construya los componentes propuestos (construcción de almacenes, habilitación de plataformas de perforación, construcción de nuevos accesos y de instalaciones como la Garita Sur y Oficina de Perforaciones), y en algunos casos durante su operación (Mantenimiento y limpieza de los almacenes, mantenimiento de la vía, y obras de drenaje y perforación). No obstante, este incremento será mínimo comparado con los picos de construcción que tuvo Las Bambas en años anteriores.

Los niveles de ruido proyectados, incluyendo aquél que sería generado por los cambios propuestos en la Tercera MEIA, no superarán los estándares de calidad ambiental (ECA) referenciales en el horario diurno ni nocturno. Con respecto a la calidad del aire ocurre una situación similar, no generándose mayores afectaciones a las establecidas en IGA anteriores (ver ítem 5.2.1.4, calidad de aire).

No obstante, algunas de las actividades propuestas en la Tercera MEIA, tanto de construcción como de operación, sí serán generadoras de ruido (uso de maquinaria pesada, perforación, movimiento de tierra, obras civiles, transporte de maquinaria y personal) y de material particulado y gases (uso de equipos y maquinarias, movimiento de tierras, construcción de accesos, perforación, uso de grupos electrógenos y transporte de vehículos). Si bien no exceden los ECA establecidos por la ley nacional, estos incrementos pueden generar malestar en la población local.

Aunadas a las inquietudes expuestas en torno a la preocupación por el incremento de material particulado, ruido y gases, se ha identificado algunas actividades propuestas en la Tercera MEIA que pueden ser particularmente sensibles para la población local, tales como la ampliación del tajo Ferrobamba, la construcción y operación del circuito del Molibdeno, el incremento de almacenamiento de concentrado y el tránsito en áreas visibles (como el nuevo estacionamiento de camiones de concentrado). Estas actividades generan particular interés debido a que han sido anteriormente cuestionadas por no haber sido consideradas desde los inicios del Proyecto (en particular, el tema del concentrado, su transporte y almacenamiento).

Estos elementos, debido a que la información en torno a éstos puede ser fácilmente manipulada por grupos de interés adversos al Proyecto, además de despertar las preocupaciones naturales en la población local, generan un impacto negativo latente, cuya magnitud es media debido a que la población local percibe que podría ser afectada a futuro. No obstante, cabe señalar que estos cambios pueden ser mitigados.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.6 Estrategia de Manejo Ambiental

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) para la Tercera MEIA Las Bambas se constituye como una de las herramientas fundamentales de gestión ambiental y social, ya que en esta sección se proponen las medidas de manejo, prevención y mitigación a ser aplicadas durante las diversas actividades que se llevarán a cabo durante la construcción, operación y cierre de los componentes incluidos en la Tercera MEIA.

Por lo tanto, el fin principal de la EMA, es lograr que la Tercera MEIA Las Bambas se desarrolle de manera equilibrada con el entorno.

A continuación, se presenta un resumen de las principales medidas incluida en los planes que conforman la EMA.

1.6.1 Plan de Manejo Ambiental

A continuación, se listan algunas de las medidas de manejo, prevención y mitigación para cada componente ambiental de la Tercera MEIA Las Bambas:

1.6.1.1 Calidad del aire

- Establecer directivas y procedimientos para prohibir el uso del material y/o equipos que empleen Bifenilos Policlorados (PCB) o gas Freón.
- Minimizar en lo posible los volúmenes de limpieza y desbroce de las áreas requeridas para la construcción;
- Humedecer los frentes de trabajo que involucren movimiento de tierras, previo a estas actividades, para minimizar la generación de polvo, principalmente durante la época seca;
- Controlar el contenido de humedad del concentrado a ser transportado;
- Seguir los lineamientos y estándares del funcionamiento y mantenimiento operacional de los equipos;
- Establecer como 30 km/h de velocidad promedio para los vehículos dentro de la U.M. Las Bambas;
- Asegurar que los vehículos y maquinarias asignadas a la U.M. Las Bambas cuenten con mantenimiento preventivo y apropiado, que se realice siguiendo su programa de mantenimiento regularmente;
- Establecer directivas para asegurar que se implementen y cumplan los lineamientos y estándares del funcionamiento operacional y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos; y
- Uso de combustible diésel con el menor contenido de azufre.

1.6.1.2 Ruido

- Limitar en la medida de lo posible, las actividades de construcción con potencial de generar niveles elevados de ruido, al horario diurno, salvo en el área de mina;

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Proteger o aislar todos los equipos motorizados (tales como los generadores);
- Elaborar un cronograma de las actividades diurnas de construcción, con potencial a generar niveles elevados de ruido;
- Programar el transporte de materiales durante las horas del día, tanto como sea posible;
- Reducir la potencia de operación de los equipos: usar solo el tamaño y potencia necesaria;
- Verificar que los equipos operen en buenas condiciones, dentro de sus especificaciones técnicas y capacidad;
- Llevar a cabo inspecciones regulares y mantenimiento de los vehículos y equipos de construcción con el fin de garantizar que estén en buen estado;
- Utilizar barreras acústicas, placas deflectoras o protectores en el caso de equipos particularmente ruidosos como en la chancadora, trituradora, o compresor que se ubiquen próximos a potenciales receptores sensible; y
- Emplear accesorios de atenuación de ruido tales como campanas extractoras de ruido y silenciadores cuando sea posible.

1.6.1.3 Suelos

- La remoción del suelo ocurrirá a medida que las instalaciones de la mina se desarrollen, sin que el suelo sea disturbado hasta que sea absolutamente necesario, y de esta manera evitar sufrir pérdida de calidad debido a posibles mezclas, compactación o erosión potencial por el manejo.
- Utilizar, en la medida de lo posible, áreas previamente alteradas (por ejemplo, accesos existentes).
- Recuperar el suelo superficial o suelo orgánico (topsoil) antes de la construcción en depósitos de material orgánico debidamente acondicionado, para su posterior utilización.
- Para el recojo de suelo orgánico se deberá determinar en campo el tipo de suelo y se definirá el espesor de la capa de suelo superficial a ser rescatado de las diferentes áreas. Así también se verificará la profundidad de rescate para evitar que el suelo orgánico se mezcle con suelo no adecuado para la rehabilitación (suelo subyacente). Adicionalmente, se llevará a cabo el rescate de manera tal que el suelo esté libre de escombros, basura, cepas de árboles y piedras grandes, empleando volquetes para el acarreo de suelo orgánico.
- Se evitará realizar el manejo de suelo en la época de lluvias.
- Se evitará el uso de zonas que previamente han sido áreas de cultivo, especialmente laderas donde se realizaron surcos, además se propone remover estas áreas para uniformizar el terreno y evitar su erosión.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- No se permitirá la quema de la vegetación en las áreas controladas por Las Bambas durante la etapa de construcción de los componentes de la U.M. Las Bambas, ya que alteraría la calidad de los suelos.

- No se almacenarán aditivos e insumos químicos (cemento, aditivos, pinturas, aceites y grasas, combustibles, otros) requeridos para la construcción de los componentes de la U. M. Las Bambas, sobre el suelo, a no ser que se encuentre en área habilitada para tal fin, el cual deberá contar con un sistema de contención de fugas y derrames (contención 110% del volumen del tanque de mayor capacidad).

- Llevar a cabo inspecciones regulares y mantenimiento de los vehículos y equipos de construcción con el fin de garantizar que estén en buen estado y que las partes gastadas sean reemplazadas, a fin de evitar goteos de aceites, grasa, y/o combustibles al suelo.

- Cumplir con el Programa de Manejo de Residuos así como los procedimientos establecidos por la empresa para cada tipo de residuo (doméstico, industrial peligroso y no peligroso) que se origine durante la construcción, desde su generación, recolección, manejo y disposición final.

- Los suelos contaminados podrían ser tratados a través de las canchas de volatilización con las que contará la U.M. Las Bambas y también puedan ser tratados fuera del sitio por una EPS-RS.

1.6.1.4 Agua superficial

- Minimizar la extensión de las áreas disturbadas y el tiempo de exposición implementando la construcción por etapas, manteniendo la vegetación y protegiendo las áreas disturbadas mediante procesos de control de erosión.

- Planificar trabajos de ingeniería para evitar la erosión de los taludes en las obras para escorrentías normales de agua en cauces naturales o barrancos, especialmente en caminos y rellenos que crucen los mismos, usando un período de recurrencia de 25 años.

- Previo al inicio de cualquier actividad de construcción, se habilitarán canales de desvío temporales en torno del área de trabajo, teniendo en cuenta la topografía y la dirección de drenaje.

- Implementar prácticas de prenivelado y postnivelado del terreno antes de la construcción y después de ella.

- En caso se requiera ejecutar movimientos de tierra, se deberá verificar que estos se realicen dentro del área cubierta por los canales de desvío temporales, y considerar la instalación de una poza o piscina de sedimentación, ubicada hacia aguas abajo del componente, en caso de que, la situación particular de cada área de trabajo así lo amerite.

- Utilizar medidas para mitigar que los materiales de construcción que se acopien a granel (arenas, ripios, etc.) sean arrastrados por erosión eólica.

- Definir vías de circulación de vehículos y plataformas de trabajo y estacionamiento, las cuales deberán ser respetadas en todo momento.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Remover, en cada frente de trabajo, el suelo superficial orgánico antes del inicio de los movimientos de tierra, el cual debe ser acopiado para su posterior uso en actividades de rehabilitación.

- Proteger las instalaciones de la U.M., mediante la habilitación de defensas, especialmente las ubicadas en las riberas de los ríos Ferrobamba y Challhuahuacho, para evitar los efectos de las crecidas.

- Evitar la afectación de las márgenes del río, ya sea por ejecución de cortes, o por acopio excesivo en los bordes superiores, a fin de no generar zonas susceptibles a la erosión de ribera o propiciar condiciones de inestabilidad de los taludes.

- Construir canales o cunetas de coronación para evitar que el escurrimiento de agua de lluvia se desplace por los taludes de corte.

- Construir estructuras disipadoras de energía al final de canales muy empinados y aliviaderos de descarga.

- Realizar en seco (es decir, fuera del perímetro húmedo de cada río, y por sobre la napa freática) la extracción de materiales de las canteras, manteniendo una altura mínima de 1 m entre la napa freática y la zona de explotación de cantera. La explotación se llevará a cabo de forma longitudinal al flujo de aguas, buscando evitar, en la medida de lo posible, la alteración del nivel de fondo de los ríos y del hábitat de los ambientes ribereños y acuáticos.

- Evitar la sobreexplotación localizada de materiales de las canteras, a fin no formar fuertes depresiones que puedan causar la alteración dinámica fluvial del río y, por consiguiente, la generación de procesos erosivos.

- Restablecer las áreas de extracción y los accesos a los ríos a condiciones similares al original, estabilizadas y revegetados, si fuera el caso. Se adecuarán las áreas de explotación para que el río en las épocas de crecida devuelva el cauce a un estado similar al original.

- Llevar a cabo la acumulación temporal de material de cantera preferentemente en el perímetro de la zona de explotación, a fin de que estos montículos sirvan de guía para el tránsito fluvial.

- Proteger las canteras con canales de derivación que impidan el ingreso a la cantera del agua de escorrentía que naturalmente drena hacia ellas.

- Inspeccionar periódicamente las áreas alteradas y monitorear los cuerpos receptores de los principales parámetros de calidad de agua.

- Efectuar auditorías ambientales con tal de verificar el desarrollo de la actividad.

1.6.1.5 Flora y vegetación

- Se mantendrán las medidas para evitar y minimizar los impactos establecidos durante la etapa de construcción de la U. M. para los componentes propuestos en la Tercera MEIA.

- Medidas para rehabilitar los impactos en la flora:

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Usar la rehabilitación progresiva durante la etapa de operación en donde sea factible, para que los procesos de regeneración y sucesión vegetal en las áreas afectadas inicie lo antes posible.

- Se realizarán las actividades de rehabilitación de los suelos y la revegetación progresivamente a medida que se culminen los trabajos, para evitar mantener grandes áreas disturbadas por mucho tiempo, esto se realizará de acuerdo con el Plan de Cierre aprobado.

- Priorizar el uso de especies nativas durante la revegetación (rehabilitación). Sin embargo, muchas veces es necesario el soporte de especies exóticas no invasivas que tengan un crecimiento rápido, de manera que inicien el proceso de colonización y que generen condiciones propicias para el desarrollo de las especies nativas.

- Considerar el soporte de especies exóticas no invasivas de pastos cultivados que sean leguminosas y/o gramíneas de alto valor nutritivo, tales como la asociación de *Lolium perenne* (Rye grass inglés) y *Trifolium repens* (Trébol Blanco), las cuales han demostrado tener buen rendimiento hasta altitudes de 4,000 msnm. Las especies que actualmente no están establecidas en la región de la U.M. no serán introducidas como parte del programa de revegetación, a menos que se efectúe una evaluación de riesgos para dicha especie.

- Utilizar la composición de especies y porcentaje de cobertura como indicadores de las medidas de rehabilitación. El porcentaje de cobertura por especies y en total se considera el método medible más útil y que puede ser reproducido consistentemente para cuantificar los efectos de la U.M. y la rehabilitación. En adición, la cobertura como una medida de la distribución de plantas ha sido enfatizada como de mayor significancia ecológica que la densidad.

- Se continuarán desarrollando las medidas de compensación que se iniciaron durante la etapa de construcción de la U.M.

1.6.1.6 Fauna terrestre

- Medidas para rehabilitar los impactos en la fauna:

  - Usar la rehabilitación progresiva durante la etapa de operación en donde sea factible, de acuerdo con el Plan de Cierre aprobado.

  - Diseñar la rehabilitación de las unidades de vegetación de forma tal que ofrezcan un hábitat adecuado para la fauna silvestre y las especies clave.

  - Recuperar los hábitats, en la medida que sea posible, para restablecer las especies nativas y comunidades vegetales a menos que los grupos de interés, determine otro uso de la tierra durante el postcierre.

  - Aumentar el hábitat en las áreas recuperadas (por ejemplo, pilas de roca estéril) para recrear hábitats rocosos que se perderán debido a la U.M. y que proporcionan refugio para los pequeños mamíferos y reptiles.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Se continuarán desarrollando las medidas de compensación que se iniciaron durante la etapa de construcción.

1.6.1.7 Fauna y flora acuática

- No impactar las áreas clave para hidrobiología que se ubiquen fuera del área de influencia ambiental directa de la U.M. Las Bambas.
- Prohibir el lavado de vehículos en los ríos.
- Continuar implementando las medidas de mitigación descritas para los impactos de agua y sedimentos.
- Operar las infraestructuras (bocatoma Challhuahuacho y represa Chuspiri) de agua fresca de la U.M. Las Bambas de manera tal que la calidad del agua permita el desarrollo de vida acuática.
- Continuar reforzando la política que prohíbe a los contratistas y empleados de la U.M. Las Bambas pescar o cazar en la zona.
- Restablecer, en la medida de lo posible, los cursos de agua naturales, con la finalidad de recuperar la conectividad del flujo entre los afluentes y el río principal;
- Proteger, en la medida de lo posible, los cursos de agua naturales y restaurarlos si fuesen alterados durante la construcción.

1.6.2 Plan de Vigilancia Ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, tanto preventivas como correctivas.

A continuación, se detallan las estaciones de monitoreo comprometidas por Las Bambas por cada componente ambiental.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-39: Estaciones de monitoreo de calidad del aire

Estación		Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción	Etapa
Nuevo Código propuesto	Código existente	Este	Norte		
CA-UMBA-01	PAI-01	790 632	8 439 235	En la parte alta del Campamento Principal de la U.M. Las Bambas	Operación
CA-CHUI-01	PAI-02	793 981	8 437 199	En la comunidad de Chuicuni bajo	Operación
CA-CHUI-02	PAI-02-A	790 641	8 437 681	Comunidad Chuicuni	Operación
CA-CHAL-01	PAI-03	797 480	8 437 573	En la localidad de Challhuahuacho	Operación
CA-HUAN-01	PAI-05	786 576	8 446 738	En la comunidad de Contahuire	Operación
CA-PUMA-01	PAI-06	795 303	8 446 702	En la Comunidad de Pumamarca	Operación
CA-SULF-01	PAI-07(1)	780 058	8 443 385	En el Oeste tajo y botadero de Sulfobamba	Operación

(1) Cuando inicie la construcción y operación del tajo Sulfobamba.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

Tabla 1-40: Estaciones de monitoreo de calidad de ruido

Estación		Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción	Etapa
Nuevo Código propuesto	Código existente	Este	Norte		
RU-CHIC-01	BAIR-10	786 830	8 438 344	En la Comunidad de Chicñahui	Operación
RU-CHAL-01	BAIR-30	797 480	8 437 573	En la Comunidad de Challhuahuacho	Operación

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

Tabla 1-41: Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial

Nuevo código	Código existente	Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción	Etapa (**)
		Este	Norte		
Subcuenca del río Ferrobamba					
Rferr1	SW-FU 120	796 900	8 437 789	Río Ferrobamba, aguas abajo de la poza de clarificación final	Construcción / Operación
Cuenca del río Challhuahuacho					
Rchal1	SW-RE-110	795 074	8 437 007	Río Challhuahuacho, aguas debajo de la confluencia de los ríos Tambo y Challhuahuacho	Construcción / Operación
Rchal2	SW-RE-120	798 099	8 438 365	Río Challhuahuacho, aguas abajo del centro poblado del mismo nombre	Construcción / Operación
Rchal3	SW-RE-BO1	798 670	8 439 125	Río Challhuahuacho, aguas arriba de bocatoma	Construcción / Operación

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Nuevo código	Código existente	Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción	Etapa (**)
		Este	Norte		
Rchal5	SW-RE-BO2	799 348	8 439 830	Río Challhuahuacho, aguas abajo de bocatoma	Construcción / Operación
Rchal6	SW-RE-130	803 671	8 443 436	Río Challhuahuacho, aguas abajo del Puente Ichuray	Construcción / Operación
Fchal1	MA-RE-120	797 550	8 437 581	Manantial ubicado en el margen derecho del río Challhuahuacho, en el centro poblado del mismo nombre	Construcción / Operación
Subcuenca del río Pamputa – Yacimiento Sulfobamba					
Ranch1(*)	CE-PA-10	780 796	8 448 632	Río Anchapillay, captación (canal de tierra)	Construcción y Operación
Qhuas1	SW-PA-70	780 866	8 446 977	Quebrada Huasijasa	Construcción y Operación
Ranch2	SW-PA-80	781 459	8 450 688	Río Anchapillay	Construcción y Operación
Fhuas1	MA-PA-300	780 558	8 446 652	Manantial ubicado en la margen izquierda de la quebrada Huasijasa	Construcción y Operación
Subcuenca del río Pamputa – Yacimiento Chalcobamba					
Qcont1(*)	CC-PA-10	786 495	8 446 449	Caja de captación para riego, cerca de la comunidad de Contahuire	Construcción / Operación
Qchar1	SW-PA-30	785 208	8 445 874	Quebrada Charcascocha, aguas abajo del proyecto Chalcobamba	Construcción / Operación
Qchar2	SW-PA-35	785 082	8 446 516	Quebrada Charcascocha, aguas abajo del proyecto Chalcobamba	Construcción / Operación
Qcont2	SW-PA-40	785 685	8 446 860	Quebrada Contahuirhuayjo, aguas abajo de la comunidad de Contahuire	Construcción / Operación
Rpamp1	SW-PA-50	784 479	8 447 768	Río Pamputa, aguas abajo de la confluencia de las quebradas Charcascocha y Contahuirhuayjo	Construcción / Operación
Rpamp2	SW-PA-60	782 521	8 451 426	Río Pamputa, aguas abajo de la población de Pamputa	Construcción / Operación
Rpamp3	SW-PA-90	782 106	8 453 480	Río Pamputa, aguas abajo de la confluencia con el río Anchapillay	Construcción / Operación
Fcont1	MA-PA-330	785 068	8 447 048	Manantial ubicado en la margen izquierda de la quebrada Contahuirhuayjo	Construcción / Operación
Fcont2	MA-PA-340	785 050	8 447 244	Manantial ubicado en la margen derecha de la quebrada Contahuirhuayjo	Construcción / Operación

Nota:
(*) Cumplimiento del ECA Cat. 3, según RD N° 559-2014-EM/DGAAM, Reporte trimestral.

(**) La etapa de construcción corresponde a la construcción de los nuevos componentes de la presente Tercera MEIA, sin embargo, se precisa que los monitoreos se mantienen en la etapa de operación de la U. M. Las Bambas.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

Tabla 1-42: Estaciones de monitoreo de calidad de efluentes

Estación	Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción	Cuerpo Receptor	Etapa
	Este	Norte			
EF-FU-01	796 244	8 437 876	*Descarga de la poza de clarificación final	Río Ferrobamba	Operación

(*) Según la resolución de aprobación de la 2da MEIA R.D. 559-2014-EM-DGAAM, se indicó que la descarga provenía de la poza de sedimentación y acumulación de agua, sin embargo, esta poza, finalmente se denominó, poza de clarificación final.

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-43: Estaciones de monitoreo de calidad de sedimentos

Estación	Coordenadas UTM (WGS 84), Zona 18S		Descripción	Etapa
	Este	Norte		
Subcuenca del río Ferrobamba				
SED-FU-120	796 900	8 437 789	Río Ferrobamba, aguas abajo de la poza de clarificación final	Construcción / Operación
Subcuenca del río Challhuahuacho				
SED-RE-110	795 074	8 437 007	Río Challhuahuacho, aguas abajo de la confluencia de los ríos Tambo y Challhuahuacho	Construcción / Operación
SED-RE-120	798 099	8 438 365	Río Challhuahuacho, aguas abajo del centro poblado del mismo nombre	Construcción / Operación
SED-RE-B01	798 670	8 439 125	Río Challhuahuacho, aguas arriba de bocatoma	Construcción / Operación
SED-RE-B02	799 348	8 439 830	Río Challhuahuacho, aguas abajo de bocatoma	Construcción / Operación
Subcuenca del río Pamputa – Yacimiento Sulfobamba				
SED-PA-70	780 866	8 446 977	Quebrada Huasijasa	Construcción / Operación
SED-PA-80	781 459	8 450 688	Río Anchapillay	Construcción / Operación
Subcuenca del río Pamputa – Yacimiento Chalcobamba				
SED-PA-35	785 082	8 446 516	Quebrada Charcascocha, aguas abajo del proyecto Chalcobamba	Construcción / Operación
SED-PA-40	785 685	8 446 860	Quebrada Contahuirhuayjo, aguas abajo de la comunidad de Contahuire	Construcción / Operación
SED-PA-50	784 479	8 447 768	Río Pamputa, aguas abajo de la confluencia de las quebradas Charcascocha y Contahuirhuayjo	Construcción / Operación
SED-PA-60	782 521	8 451 426	Río Pamputa, aguas abajo de la población de Pamputa	Construcción / Operación
SED-PA-90	782 106	8 453 480	Río Pamputa, aguas abajo de la confluencia con el río Anchapillay	Construcción / Operación

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-44: Estaciones de monitoreo de calidad de agua subterránea

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM (WGS84, Zona 18S)		Descripción
	Este	Norte	
Subcuenca del río Ferrobamba			
Tajo Ferrobamba			
MW10-07	792 427	8 441 642	Entre el tajo Ferrobamba y el botadero en caliza
MW10-09	795 132	8 439 839	Caliza, aguas abajo del tajo
MW10-10	793 790	8 438 526	Caliza, a lo largo de MW09-05
MW10-11	794 159	8 437 175	Aluviales, a lo largo de MW09-03
MW10-12	793 744	8 438 804	Vigilancia
MW10-13	795 131	8 437 228	Vigilancia
Cuenca del río Pumamarca			
MW10-08	794 816	8 442 009	Lutita (A) y arenisca (B), entre el tajo Ferrobamba y la cuenca Pumamarca
Subcuenca del río Pamputa – Sulfobamba			
*MW10-01	780 411	8 444 663	Gradiente abajo del botadero Norte Sulfobamba en la morrena glacial / lecho meteorizado
*MW06-19	787 107	8 442 811	Monitoreo continuo
*MW10-02	780 763	8 444 893	Gradiente abajo del botadero Norte Sulfobamba en la morrena glacial / lecho meteorizado
Subcuenca del río Pamputa – Chalcobamba			
*MW06-13	785 008	8 445 625	Monitoreo continuo
*MW10-03	785 342	8 445 549	Gradiente abajo del botadero Oeste de Chalcobamba en la base del botadero en aluviales/ morrena glacial/lecho meteorizado
*MW10-04	786 797	8 445 822	Gradiente abajo del botadero Oeste de Chalcobamba en la base del botadero en aluviales/ morrena glacial/lecho meteorizado

Nota: (*), estaciones que inician su monitoreo cuando inicie la construcción en estos sectores. Se retiran los puntos SLB-HY4 y el MW-10-06, debido a que el primero se encuentra sobre el camino de los camiones mineros, que va desde el tajo Ferrobamba a la Presa de Relaves y el segundo se encuentra en el cauce del Botadero Ferrobamba y la Presa de Sedimentación Intermedia.

Fuente: Las Bambas, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

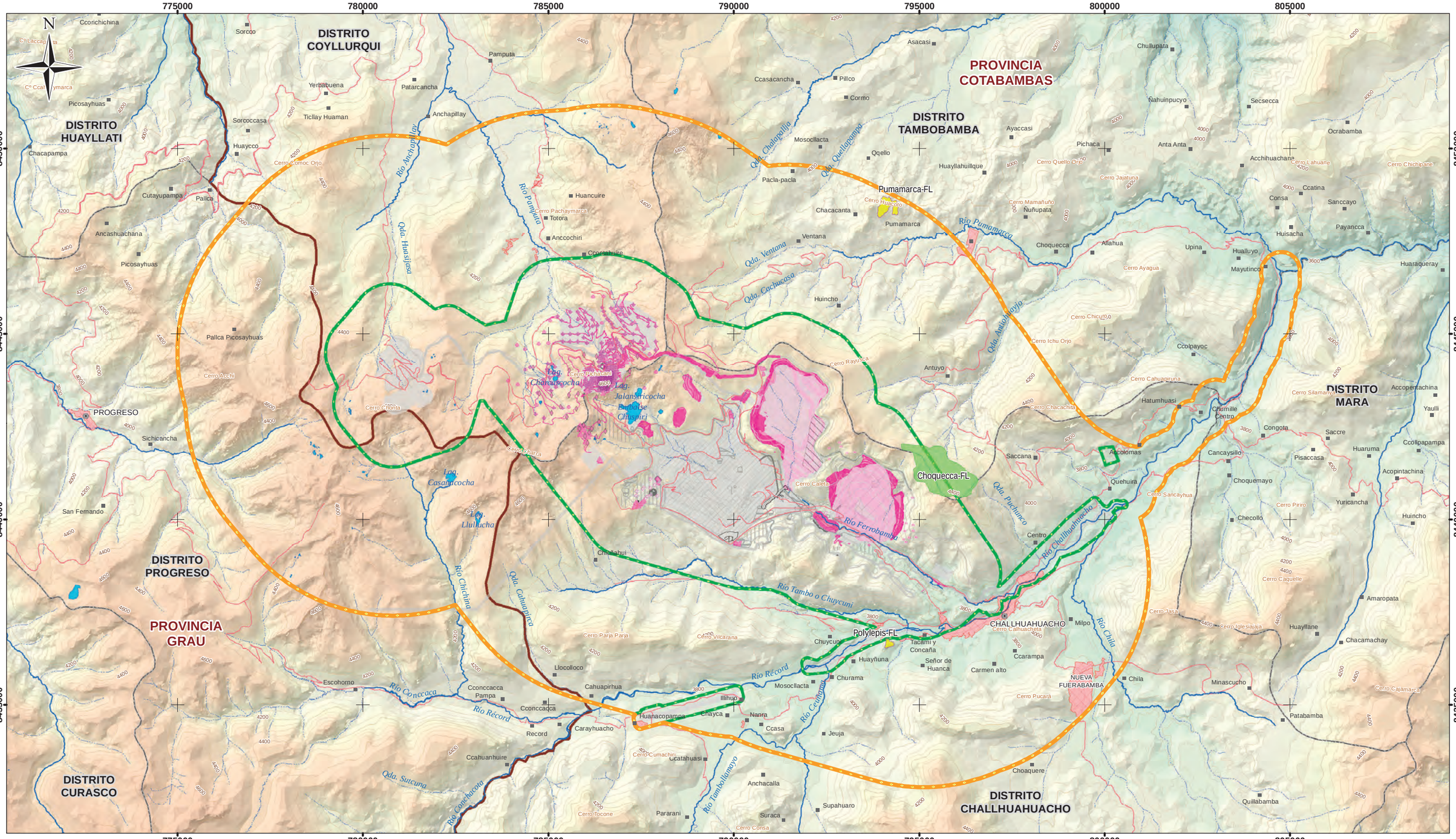
Tabla 1-45: Estaciones de monitoreo de flora y vegetación

Estación de muestreo	Coordenada referencial UTM (WGS 84) – Zona 18S		Referencia de ubicación	Unidades de vegetación	Especie clave identificadas	Frecuencia de monitoreo
	Este	Norte				
Área de monitoreo control Pumamarca-FL	794 143	8 448 437	Al norte de la U.M. Las Bambas, en la quebrada afluente del río Pumamarca	Matorral y vegetación de roquedal	En Peligro (EN): *Gynoxys poggeana* (Asteraceae) Vulnerables (VU): *Escallonia myrtilloides* (Escalloniaceae) y *Echinopsis maximiliana* (Cactaceae)	Dos (2) veces al año para los tres primeros años. Los resultados serán evaluados para analizar si el monitoreo continúa con frecuencia semestral o anual.
Área de monitoreo directo Choquecca-FL	795 581	8 441 288	Al este de la huella de la U.M. Las Bambas, en el cerro Ticapallanca, Comunidad de Choquecca Antio	Pajonal alto, vegetación de roquedal y bofedal	Peligro Crítico (CR) *Buddleja coriácea* (Scrophylariaceae) Vulnerable (VU) *Echinopsis maximiliana* (Cactaceae);	
Área de monitoreo control *Polylepis*-FL	794 180	8 436 652	Al sur de la U.M. Las Bambas o, cerca del pueblo de Challhuhuacho y cerca del río Record	Bosque de *Polylepis*	En Peligro (EN) *Polylepis tomentella* (Rosaceae). Vulnerable (VU) *Echinopsis maximiliana*	

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES MEIA 3
- ÁREA DE MONITOREO CONTROL
- ÁREA DE MONITOREO DIRECTA

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de monitoreo se indican en la Sección 1.6.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ÁREAS DE MONITOREO DE FLORA

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-12
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:28 p.m.

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_12_AreasMonitoreo_Flora_100k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_12_AreasMonitoreo_Flora_100k_A3L.mxd

Tabla 1-46: Estaciones de monitoreo de fauna terrestre

Especialidad	Estación de muestreo	Coordenada referencial UTM (WGS 84) – Zona 18S		Referencia de ubicación	Especie clave identificadas	Frecuencia de monitoreo
		Este	Norte			
Herpetología	Área de monitoreo directa Cejrapeña y Chalcobamba-HE	789 694	8 444 922	Al centro-norte de la U.M. Las Bambas y adyacente a la misma	*Telmatobius jelskii* y *Liolaemus sp. gr. montanus*.	Dos (2) veces al año para los tres primeros años. Los resultados serán evaluados para analizar si el monitoreo continúa con frecuencia semestral o anual.
	Área de monitoreo directa Challhuahuacho-HE	794 238	8 436 787	Al sur-oeste de la U.M. Las Bambas	*Telmatobius jelskii* y *Liolaemus sp. gr. montanus*.	
	Área de monitoreo control Huancuire-HE	784 897	8 447 735	Al centro-noreste de la U.M. Las Bambas, en las cercanías de la comunidad campesina Huancuire	*Telmatobius jelskii* y *Liolaemus sp. gr. montanus*	
	Área de monitoreo control Pumamarca-HE	792 883	8 447 384	Al centro norte de la U.M. Las Bambas, entre la Qda. Ventana y la parte alta del río Pumamarca	*Telmatobius jelskii* y *Liolaemus sp. gr. montanus*.	
Ornitología	Área de monitoreo directa Chuspiri-AV	787 251	8 442 986	En el reservorio Chuspiri	*Lophoneta specularioides* “pato crestón”	
	Área de monitoreo control bofedal Huancuire-AV	784 200	8 448 976	En las cercanías de las comunidades campesinas de Huancuire	*Chloephaga melanoptera* “cauquén huallata” y *Lophoneta specularioides* “pato crestón”	
	Área de monitoreo directa Matorral de Challhuahuacho-AV	796 144	8 437 216	En las cercanías del pueblo de Challhuahuacho	*Asthenes ottonis* “canastero de frente rojiza”	
	Área de monitoreo control Pajonal de Quehuira-AV	797 544	8 441 748	En las inmediaciones de la comunidad campesina de Quehuira.	*Asthenes modesta* “canastero cordillerano” y *Asthenes wyatti* “canastero de dorso rayado”	
Mastozoología	Área de monitoreo directa Ccontahuire-MA	785 714	8 446 990	En las inmediaciones de la comunidad campesina de Ccontahuire	*Akodon subfuscus* “ratón campestre moreno”, *Auliscomys pictus* “ratón orejón pintado”, *Lycalopex culpaeus* “zorro andino” y *Lagidium peruanum* “vizacacha”	
	Área de monitoreo directa Challhuahuacho-Chuicuni – MA	791 755	8 437 910	Al Sur de la U.M. en el sector Chuicuni de la comunidad campesina de Challhuahuacho	*Akodon subfuscus* “ratón campestre moreno”, *Lycalopex culpaeus “zorro andino”, Lagidium viscacia “vizacacha” y Hippocamelus antisensis “taruca”*	
	Área de monitoreo control Pumamarca-MA	794 220	8 448 095	En las inmediaciones por encima de la comunidad	*Akodon subfuscus* “ratón campestre moreno”, *Auliscomys pictus* “ratón orejón	

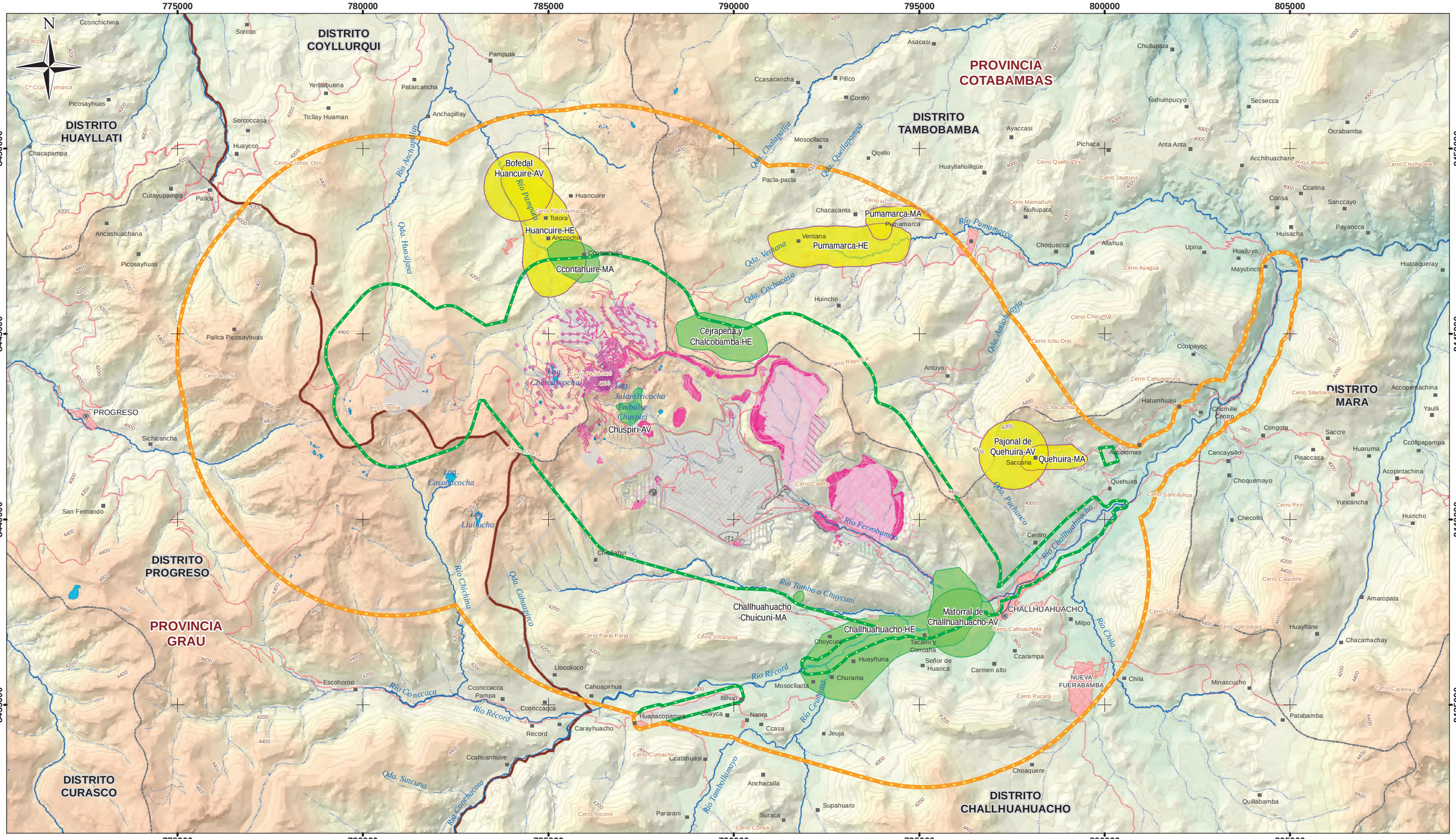
© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Especialidad	Estación de muestreo	Coordenada referencial UTM (WGS 84) – Zona 18S		Referencia de ubicación	Especie clave identificadas	Frecuencia de monitoreo
		Este	Norte			
				campesina de Pumamarca,	pintado", *Hippocamelus antisensis* "taruca", *Lycalopex culpaeus* "zorro andino" y *Lagidium peruanum* "vizacacha".	
	Área de monitoreo control Quehuira-MA	798 611	8 441 661	Al Noreste de la U.M. en la comunidad campesina de Quehuira	*Lycalopex culpaeus* "zorro andino", *Lagidium viscacia* "vizacacha" y *Hippocamelus antisensis* "taruca".	

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES MEIA 3
- ÁREA DE MONITOREO CONTROL
- ÁREA DE MONITOREO DIRECTA

CÓDIGO DE ÁREA	DISCIPLINA
Matorral de Challhuahuacho-AV	Ornitología
Pajonal de Quehuira-AV	
Bofedal Huancuire-AV	
Chuspiri-AV	
Pumamarca-MA	Mastozoología
Ccontahuire-MA	
Quehuira-MA	
Challhuahuacho-Chuicuni-MA	
Challhuahuacho-HE	Herpetología
Huancuire-HE	
Pumamarca-HE	
Cejrapeña y Chalcobamba-HE	

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de monitoreo se indican en la Sección 1.6.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ÁREAS DE MONITOREO PARA FAUNA

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-13
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:29 p.m.

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_13_AreasMonitoreo_Fauna_100k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_13_AreasMonitoreo_Fauna_100k_A3L.mxd

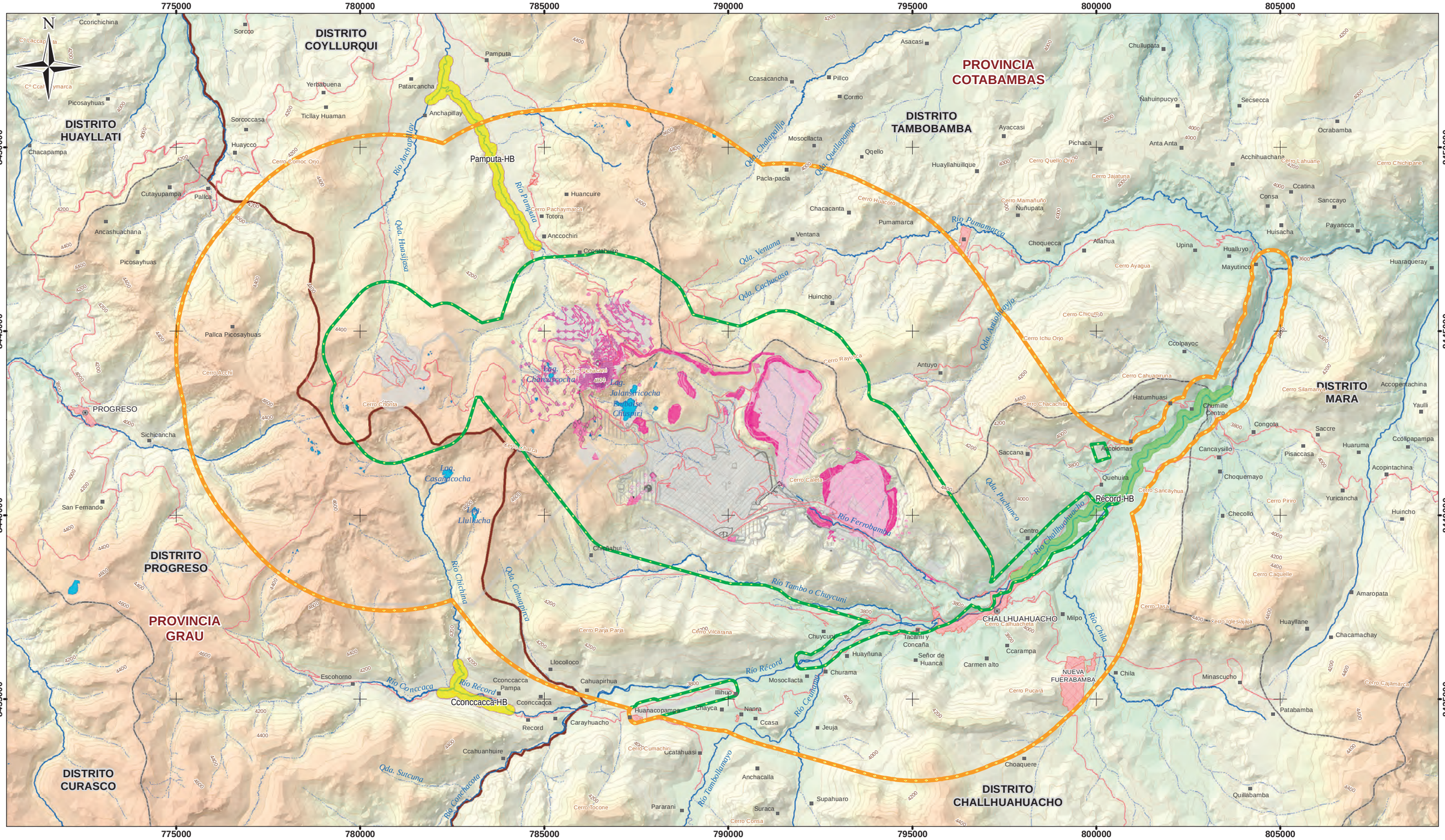
Tabla 1-47: Estaciones de monitoreo de hidrobiología

Estación de muestreo	Coordenada referencial UTM (WGS 84) – Zona 18S		Referencia de ubicación	Especie clave identificadas	Parámetros	Frecuencia de monitoreo
	Este	Norte				
Área 1 (monitoreo control Pamputa-HB)	783 329	8 449 984	En la parte alta del Río Pamputa	*Onchorhynchus mykiss*.	Parámetros fisicoquímicos de campo (temperatura, turbidez, oxígeno disuelto, pH y conductividad) Diversidad y abundancia de perifiton Diversidad y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos (con por lo menos tres replicas por tipo de hábitat en cada estación de monitoreo); Distribución y abundancia de peces Análisis del contenido de metales en los tejidos de trucha (muscular y hepático).	Dos (2) veces al año para los tres primeros años. Los resultados serán evaluados para analizar si el monitoreo continúa con frecuencia semestral o anual.
Área de monitoreo directa Récord-HB	800 744	8 440 956	En la cuenca alta del Río Récord	*Onchorhynchus mykiss*		
Área de monitoreo control Cconccacca-HB	783 016	8 435 181	En el río Challhuahuacho	*Onchorhynchus mykiss;* Macrobentos pertenecientes a los grupos Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT).		

Fuente: SNC-Lavalin, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Formato: A3



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- CENTRO POBLADO
- ÁREA URBANA
- RÍO
- QUEBRADA
- LAGUNA
- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)
- RED VÍAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)
- COMPONENTES APROBADOS
- COMPONENTES MEIA 3
- ÁREA DE MONITOREO CONTROL
- ÁREA DE MONITOREO DIRECTA

Vanessa Enriqueta Palacios Fuentes
BIÓLOGO
CBP. 7005

ESCALA 1:100 000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

REFERENCIAS

- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2007).
- Red Vial: MTC (2013).
- Información de instalaciones: Minera Las Bambas S.A. (2017)
- Información Temática: Minera Las Bambas S.A. (2016)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 18S. Proyección: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984

NOTAS

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión. Imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. **Las coordenadas de las estaciones de monitoreo se indican en la Sección 1.6.2.**

LAS BAMBAS

CLIENTE : MINERA LAS BAMBAS S.A.

PROYECTO : TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA U.M. LAS BAMBAS

ÁREAS DE MONITOREO PARA PECES Y HÁBITAT ACUÁTICO

SNC·LAVALIN

CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISIÓN:	
15474		REV. 1	
GIS	R.C.R.	DIC. 2017	N°
RESPONSABLE	C.V.F.	DIC. 2017	1-14
APROBACIÓN	V.P.F.	DIC. 2017	

Usuario: CHAVR2
20/12/2017 - 04:30 p.m.

X:\15474-Riesgos Amb Las Bambas\MWork\4Z-GIS\02_PDF\16_MEIA3\05_MEIA3\LineaBase\1_14_AreasMonitoreo_PecesHabitatAcuatico_100k_A3L.pdf

Y:\4Z_GIS\PROYECTOS GIS\15474-RiesgosAmb_LasBambas\02_Mapas\MEIA3\05_MEIA3\Observaciones\1_14_AreasMonitoreo_PecesHabitatAcuatico_100k_A3L.mxd

1.6.3 Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Este plan establece los procedimientos administrativos y técnico/operativos; así como las responsabilidades y acciones que conducirán al adecuado manejo de los residuos sólidos generados en la Tercera MEIA, teniendo como premisa principal prevenir y controlar los riesgos sanitarios y ambientales que trae consigo el manejo no planificado de los residuos, especialmente los peligrosos.

Las etapas del manejo de residuos sólidos aplicables al caso particular de la MEIA Las Bambas son las siguientes: generación, almacenamiento primario, recolección, transporte interno, almacenamiento final y disposición final.

Para esta etapa del manejo de residuos, se considera las directrices para la clasificación, manipulación, recojo y disposición de residuos domésticos e industriales, los mismos que a su vez tienen como objetivo el reaprovechamiento y la comercialización de los residuos. En este sentido, los residuos deberán ser segregados la fuente; para ello se usarán los recipientes o envases asignados según los tipos de residuos, respetando el código de colores y en la cantidad suficiente.

Para garantizar una adecuada clasificación y segregación de los residuos, la U.M. Las Bambas considera implementar contenedores señalizados para el almacenamiento de los residuos, de acuerdo a sus características. En la Tabla 1-48 se muestran los colores de los contenedores de almacenamiento, los cuales se ubicarán en los puntos de acopio en la fuente de generación, así como en las plataformas temporales de residuos, área de almacenamiento de residuos y complejo para el manejo de residuos sólidos.

La U.M. Las Bambas cuenta con instalaciones para el almacenamiento de los residuos sólidos, los cuales se aprobaron en el EIA (2011), como son los siguientes:

- Tres (03) patios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos.
- Un patio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

El PAT Nº1 consta de dos estructuras independientes, una de ellas de 2,500 m² de superficie, destinada a recibir los residuos peligrosos provenientes de toda la operación minera y otra de 15,000 m², para los residuos industriales no peligrosos.

Los PAT Nº 2 y PAT N° 3 con las mismas dimensiones, de 2,500 m² de superficie cada uno. Estos patios recibirán sólo residuos industriales no peligrosos.

Desde los patios de almacenamiento temporal, los residuos peligrosos serán retirados y transportados por Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente autorizadas y serán dispuestos fuera del sitio, en lugares de disposición final autorizados.

Así también, los patios cuentan con sectores delimitados para la disposición segura de los distintos tipos de residuos, considerando las siguientes características:

- Estar separadas a una distancia adecuada de acuerdo al nivel de peligrosidad del residuo respecto de las áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos o materias primas o de productos terminados, de acuerdo a lo que establezca el sector competente;
- Ubicarse en lugares que permitan reducir riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones o inundaciones;

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Contar con sistemas de drenaje y tratamiento de lixiviados;
- Los pasillos o áreas de tránsito deben ser suficientemente amplias para permitir el paso de maquinarias y equipos, así como el desplazamiento del personal de seguridad, o de emergencia;
- Contar con sistemas contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos e indumentaria de protección para el personal de acuerdo con la naturaleza y toxicidad del residuo;
- Los pisos deben ser lisos, de material impermeable y resistentes;
- Se debe contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles, cuando sean necesario; y
- Debe implementarse una señalización que indique la peligrosidad de los residuos, en lugares visibles.

Tabla 1-48: Código de clasificación de residuos sólidos [a]

		Color		Tipo de Residuos
RESIDUOS REAPROVECHABLES	RESIDUOS NO PELIGROSOS	AMARILLO		Chatarra, candados, cables, viruta, clavos, pernos, envases metálicos, otros. (Materiales no contaminados).
		VERDE		Vidrios, porcelanas, vajillas, cerámica, parabrisas de vehículos, otros.
		AZUL		Cartón, papel, cuadernos, folletos, fólderes, guías telefónicas, periódicos, sobres, revistas, otros. (Materiales no contaminados).
		BLANCO		Botellas de plástico, bolsas, tapers de plástico, otros. (Materiales no contaminados).
		MARRON		Restos de alimentos, frutas y verduras en estado de descomposición, filtrantes de infusión, otros.
	RESIDUOS PELIGROSOS	ROJO		Cilindros de aceite, baldes de aceite, bidones de aditivos, otros.
RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	RESIDUOS NO PELIGROSOS	NEGRO		Tapers y vasos de tecnopor, cubiertos desechables, envases de aseo personal (afeitador, envolturas de champú, envases de cremas, otros.), envolturas de alimentos, envases, colillas de cigarrillo, franelas usadas, aluminio, tetrapack, botellas de aceite usado, desechos de los baños y aquellos que no estén en los anteriores.
	RESIDUOS PELIGROSOS	ROJO		Materiales impregnados con hidrocarburos: envases vacíos de pinturas, solventes, brochas con pintura, EPP impregnados con hidrocarburo, guantes contaminados, cojines de cera, corrector, sprays, mantas con hidrocarburos, CDs, plumones, pilas, baterías, spray, geomembrana usada, y otros.

[a] De acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional (D.S. Nº 024-2016-EM y su modificatoria D.S. N° 023-2017-EM), así como la Norma Técnica Peruana NTP N° 900.058.2005.

Fuente: Las Bambas, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.6.4 Plan de Compensación

Plan de Compensación se basa en los impactos generados sobre el recurso hídrico y recurso bilógico elaborado por Golder Associates Perú S.A. e incluido como parte de los compromisos asumidos por Las Bambas en el EIA aprobado (2011), dicho Plan de Compensación aprobado fue actualizado como parte de la Segunda MEIA (2014), teniendo en cuenta los resultados preliminares obtenidos como parte de la implementación de algunos programas y subprogramas por parte de Las Bambas, durante la etapa de construcción. El plan de compensación descrito en este documento ha sido modificado, respecto de los componentes incluidos en la Tercera MEIA, incluyendo mejoras, debido a que los impactos son de baja magnitud, asimismo actualmente Minera Las Bambas es una operación en curso, por lo que en este Plan corresponde actualizar el estatus de los compromisos asumidos, ahora que se encuentra en el segundo año de operación.

Se han realizado mejoras en los Programas de Compensación por Pérdida de Bofedales y Programas de Áreas de Conservación de la Biodiversidad (ACB), así también se ha desestimado el Programa de Compensación por el impacto sobre el recurso hidrobiológico.

Por otro lado, es importante precisar que las áreas propuestas para las actividades de compensación requieren de un análisis de las áreas y estudios previos para verificar la existencia de cuerpos mineralizados de interés económico, y de esta manera evitar incongruencias con los objetivos de los planes de compensación. Por lo tanto, las áreas propuestas en este Plan podrán actualizarse y/o modificarse en función a los avances de los estudios realizados.

El objetivo de la presente sección es plantear actividades de compensación para los impactos ambientales generados por la reducción del flujo base del ex Río Ferrobamba y la pérdida de bofedales en al área del emplazamiento de los componentes mineros ya construidos; bajo un enfoque de manejo integrado de cuencas.

Las líneas de acción para las actividades de compensación comprenden las siguientes:

- Compensación por la reducción del flujo base del ex – río Ferrobamba, debido a los componentes incluidos en los IGA aprobados;
- Compensación por la pérdida de bofedales en al área del emplazamiento de las instalaciones de la U. M., ya ejecutado debido a que se trata de una operación en curso;
- Compensación por el impacto sobre el recurso hidrobiológico;
- Áreas de conservación de biodiversidad (antes Conservación de áreas clave); y
- Capacitación y educación ambiental para la población local.

Para cada una de estas líneas de acción se ha desarrollado un programa de compensación, el cual a su vez puede estar organizado en sub-programas.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.6.5 Plan de Gestión Social

El Plan de Gestión Social (PGS) es una propuesta de gestión de las medidas de manejo social que el titular implementará en el área de influencia social de la U.M. Las Bambas y que tiene como fin contribuir a fortalecer los vínculos de confianza entre la población, los grupos de interés y la empresa.

El PGS está orientado a gestionar los impactos sociales de la U.M. Las Bambas, lo cual incluye los impactos efectivos como los latentes, los directos e indirectos, los positivos y los negativos. Es decir, el PGS abarca todos los aspectos relacionados a la presencia de Las Bambas en el área de influencia, y tiene como principal objetivo orientar las acciones de la empresa con el fin de que esta presencia contribuya a mejorar las condiciones de vida de la población circundante a la mina.

En concordancia con esta finalidad y orientación del PGS el presente documento ha sido desarrollado en base a los siguientes insumos:

- La Línea Base Socioeconómica (presentada en la Sección 3.4) y que contiene la caracterización de la población en base a indicadores que dan cuenta de su calidad de vida actual, condiciones de vivienda, nivel de organización, acceso a servicios, principales necesidades y percepciones sobre desarrollo;
- La Evaluación de Impactos Sociales de la Tercera MEIA (presentada en la Sección 5); y
- Los resultados y la experiencia de gestión social de Las Bambas, la cual se basa en un trabajo permanente con las comunidades del área de influencia.

De acuerdo a los TdR comunes para los EIA detallados, el PGS está conformado por los siguientes planes:

- Plan de Relaciones Comunitarias, conformado a su vez por:
  - Programa de comunicaciones;
  - Protocolo de relacionamiento social; y
  - Código de conducta de trabajadores.
- Plan de Concertación Social, conformado por:
  - Programa de mitigación de impactos sociales;
  - Programa de compensación social; y
  - Programa de contingencias sociales.
- Plan de Desarrollo Comunitario, conformado por:
  - Programa de empleo local;
  - Programa de desarrollo económico local;
  - Programa de fortalecimiento de capacidades locales; y

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

- Programa de procura local.

Para mayor detalle de los contenidos del Plan de Desarrollo Comunitario consultar la Sección 6, ítem 6.4.5 del expediente de la Tercera MEIA Las Bambas.

En la Tabla 1-49 se presenta un resumen de los programas sociales de la Segunda MEIA, así como los indicadores de seguimiento, presupuesto y cronograma.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Tabla 1-49: Cronograma de inversión social Las Bambas

Programa / Actividad	Área de Influencia	Indicadores	Duración del Programa	Inversión Total (S/.) para los 6 años	Años					
					Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Plan de Relaciones Comunitarias										
Programa de comunicación interna	Directa	Número de trabajadores y contratistas que han recibido inducción que incluya temas de relacionamiento comunitario	Toda la vida útil	**Dentro del presupuesto operativo**						
Programa de comunicación externa	Indirecta	Lista de grupos de interés actualizada Número de listas de difusión de material informativo	Toda la vida útil	**Dentro del presupuesto operativo**						
Plan de Concertación Social										
Programa de mitigación de impactos sociales										
Plan de Ejecución de Compromisos con la Comunidad Fuerabamba	Directa	Número de compromisos cumplidos	Hasta el cierre de compromisos	**200,000**						
Programa de Adquisición de Tierras	De acuerdo a necesidades de compra	Número de familias y comunidades orientadas adecuadamente en caso de participar de la compra de terrenos	Toda la vida útil	**No aplica para la Tercera MEIA**						
Programa de gestión del agua y conservación de los recursos hidrobiológicos	Directa	Convenios suscritos con instituciones que trabajan en la gestión del agua.	Cuando sea necesario	Actualmente Las Bambas, ha cumplido con su compromiso de tener acuerdos y de solventar los estudios de perfil de estos proyectos.						
Programa de tráfico y seguridad vial	Directa / Indirecta	Número de campañas y talleres informativos orientados a disminuir el riesgo en el transporte	Toda la vida útil	**120,000**						
Programa de contingencias sociales										
Atención de quejas y reclamos	Directa / Indirecta	Número de atenciones respondidas	Toda la vida útil	**No aplica**						
Monitoreo social participativo	Directa / Indirecta	Informes de monitoreo social, incluye material informativo y logística	Toda la vida útil	**180,000**						
Monitoreo ambiental participativo	Directa / Indirecta	Número de monitoreos realizados Número de organizaciones y grupos de interés participantes (incluye la logística)	Toda la vida útil	**180,000**						
Plan de Desarrollo Comunitario										
Programa para el aprovechamiento económico de oportunidades de empleo y negocio	Directa	Cursos de capacitación en función al estimado de mano de obra, bienes o servicios Número de capacitaciones a empresarios locales	Toda la vida útil	**Dentro del presupuesto operativo**						
Programa de desarrollo económico local	Directa	Número de proyectos que cumplieron las metas Número de beneficiarios hombres y mujeres Número de niños y niñas beneficiados	Toda la vida útil	**1,500 000**						
Programa de fortalecimiento de capacidades locales	Directa	Total de egresados de los talleres y cursos de capacitación en mano de obra Número de proveedores locales capacitados en aspectos relacionados a la mejora de la gestión de sus servicios	Toda la vida útil	**500,000**						
Programa de procura local	Directa	Número de proveedores locales que brindan bienes y servicios a Las Bambas (o contratistas)	Toda la vida útil	**Dentro del presupuesto operativo**						

Fuente: Las Bambas 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.6.6 Plan de contingencias

El Plan de Contingencias permite tener claramente definidos los procedimientos de respuesta ante eventos que ponen en riesgo la salud de las personas, del ambiente y la propiedad, tales como derrames de insumos, desastres naturales o incendios. Dichos eventos, denominados contingencias, repercuten negativamente sobre la economía de la empresa ya que implican altos costos no planificados. Por lo tanto, requieren de una planificación adecuada que permita estar preparado para afrontarlos con éxito, a través de procedimientos estandarizados, responsabilidades y funciones definidas.

1.6.7 Plan de cierre conceptual

El presente Plan de Cierre a nivel conceptual ha sido preparado para la Tercera MEIA de la U.M. Las Bambas, basado en las disposiciones de la Ley de Cierre de Minas Ley N° 28090, su reglamento "Reglamento para el Cierre de Minas", aprobado mediante el D.S. Nº 033-2005-EM y sus respectivas modificatorias, D.S. N° 035-2006-EM y D.S. N° 045-2006-EM. Asimismo, se han considerado los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas (MINEM, 2006), y en concordancia en lo que fuera aplicable con el Plan de Cierre de Minas[3] y Actualización del Plan de Cierre de Minas[4] de la U.M. Las Bambas.

El cierre de mina está definido como el conjunto de actividades a ser implementadas a lo largo del ciclo de vida de la mina, a fin de alcanzar los objetivos específicos del cierre. Por tanto, el cierre se constituye como un proceso continuo que empieza con la elaboración del plan de cierre conceptual al inicio del Proyecto como parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y sus modificaciones, continuará con las actividades de cierre progresivo durante la etapa de operación y finalizará con la ejecución del cierre final y el periodo de post-cierre al término de la vida de la mina.

En ese sentido, el presente Plan de Cierre ha sido desarrollado para exponer las actividades de cierre de las instalaciones asociadas a la Tercera MEIA, que para algunos componentes se mantendrán de acuerdo a lo establecido en el Plan de Cierre y su Actualización aprobadas y en otros han sido propuestas para un adecuado cierre de las nuevas instalaciones proyectadas.

1.6.8 Cronograma y presupuesto estimado para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

En la Tabla 1-50 se presenta el presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), (incluyendo el plan de cierre conceptual).

[3] Plan de Cierre de Minas de la U.M. Las Bambas, aprobado mediante R.D. N° 187-2013-EM/AAM del 11 de junio de 2013.
[4] Actualización del Plan de Cierre de Minas de la U.M. Las Bambas, aprobado mediante la R.D. N° 288-2016/MEM-DGAAM del 28 de septiembre de 2016.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

SNC·LAVALIN

LAS BAMBAS

Tabla 1-50: Presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

Estrategia de Manejo Ambiental	Costos por año en soles
Medidas de Mitigación y Prevención	10,000,000.00
Calidad de Aire	
Ruido y vibraciones	
Suelos	
Agua superficial	
Agua subterránea	
Efluentes industriales y domésticos	
Biología	
Plan de Vigilancia Ambiental	4,500,000.00
Monitoreo de Calidad de Aire	
Monitoreo de Ruido y vibraciones	
Monitoreo de Suelos	
Monitoreo de Calidad de Agua superficial	
Monitoreo de Calidad de Agua subterránea	
Monitoreo de Efluentes industriales y domésticos	
Monitoreo Biológico	
Plan de Manejo de Residuos Sólidos	9,000,000.00
Manejo de residuos	
Subtotal	
Plan de Compensación Ambiental	
Compensación ambiental	
Plan de Gestión Social	5,000,000.00
Plan de Relaciones Comunitarias	
Plan de Participación Ciudadana	
Plan de Concertación Social	
Plan de Desarrollo Social	
Plan de Desarrollo Comunitario	
Programa de Inversión Social	
Plan de Contingencias	1,000,000.00
*Manejo de Contingencias y Riesgos	
Total en soles	**29,500,000.00**
Plan de Adecuación de LMP a ECA	No aplica
**Plan de Cierre ($)	333,855,836.18

* Las Bambas cuenta con seguros para todos sus equipos, los montos por contingencias están asumidos en todos los seguros vigentes por Las Bambas. El monto indicado es un monto referencial para atención de contingencias.

** Costo total del cierre, de acuerdo con el Plan de Cierre aprobado en el año 2016. Los cotos de cierre de la presente modificación se estiman en aproximadamente en 1,000,000 millón de dólares adicionales.

Fuente: Las Bambas, 2017.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.7 Valoración económica de impactos

El objetivo de una valoración económica de impactos ambientales es expresar la variación en el bienestar humano asociado a un componente o bien socio-ambiental impactado en términos monetarios para brindar una idea de su magnitud sobre una economía. Esta finalmente se incorpora a un Análisis Costo-Beneficio (en adelante, ACB) para evaluar la eficiencia económica de un proyecto, esto es si el proyecto conlleva a mayores beneficios que costos a la sociedad.

1.7.1 Identificación de relación entre impactos

El criterio de agrupación de los impactos ambientales y sociales es la implicancia que estos tienen sobre el bienestar humano. La Tabla 1-51 presenta los grupos de impactos identificados según implicancia en el bienestar humano asociada a los impactos que conforman el grupo.

Tabla 1-51: Grupo de impactos según afectación al bienestar humano

Grupo de Impactos	Componente	Impacto
Grupo 1 Afectación al bienestar humano por el cambio en la capacidad de uso del suelo	Físico	GE-1: Modificación del relieve y/o alteración de geoformas
		SU-1: Alteración de la capacidad de uso mayor de las tierras
	Biológico	FL-1: Efectos sobre la vegetación (cambios espaciales) y la flora (ciclos de vida)
Grupo 2 Impactos asociados a la alteración de abundancia de especies biológicas terrestres	Físico	GE-1: Modificación del relieve y/o alteración de geoformas
	Biológico	FL-2: Efecto sobre las poblaciones de especies endémicas y/o de importancia para la conservación
		FT-1: Modificación de los hábitats para la fauna terrestre
		FT-2: Cambios en los patrones de abundancia y distribución de la fauna terrestre
		FT-3: Efectos sobre la integridad física de las especies terrestres
Grupo 3 Impactos asociados a la alteración del paisaje	Físico	GE-1: Modificación del relieve y/o alteración de geoformas
	Paisaje	PA-1: Incremento del nivel de alteración del paisaje
Grupo 4 Impactos asociados a la alteración de la calidad de agua, aire y ruido	Físico	CAG-1: Alteración de la calidad de agua superficial y sedimentos
		CAI-1: Incremento de material particulado
		CAI-2: Incremento en la concentración de gases
		RUI-1: Modificación de los niveles de ruido
		VIB-1: Modificación de los niveles de las vibraciones en el suelo

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Grupo de Impactos	Componente	Impacto
	Social	Incremento en el malestar de la población por aumento en emisiones de material particulado, gases y ruido
		Generación o incremento de percepciones locales negativas que aumenten posibles fuentes de conflictos sociales

Elaborado por SNC-Lavalin, 2017.

1.7.1.1 Grupo 1

Este grupo de impactos se asocia con las implicancias sobre el bienestar humano por el cambio en la capacidad de uso del suelo debido a las actividades propuestas en la Tercera MEIA.

La modificación del relieve y/o alteración de geoformas (GE-1) implica una alteración de la capacidad de uso mayor de las tierras (SU-1) lo cual conlleva a efectos sobre la vegetación y flora (FL-1). Este grupo de impactos finalmente implica una posible variación el bienestar humano por: i) disminución de actividades productivas relacionada con la vegetación y flora impactada; o ii) disminución en la abundancia de algún tipo de vegetación relacionado con algún tipo de servicio ecosistémico de provisión.

En este grupo de impactos no se identificó impacto de importancia moderada o alta; consecuentemente no se prevé que estos impactos conlleven a una variación en el bienestar humano significativa. Por ello, este grupo de impactos es obviado de los pasos posteriores de valoración económica de impactos ambientales.

1.7.1.2 Grupo 2

Este grupo de impactos se asocia con la variación en el bienestar humano por la alteración en la abundancia de especies biológicas terrestres.

La modificación del relieve y/o alteración de geoformas (GE-1) implica efectos respecto a las poblaciones de especies endemias y/o de importancia para la conservación (FL-2); y modifica el hábitat de la fauna silvestres (FT-1). Consecuentemente, es posible se evidencien cambios en los patrones de abundancia y distribución de la fauna terrestre (FT-2) y/o tengan implicancias sobre la integridad física de las especies de fauna terrestre (FT-3).

En este grupo tampoco se identificó impactos en fauna o flora de importancia moderada o alta. Consecuentemente este grupo de impactos no implican una variación en el bienestar humano significativa; por lo que se obviará la aplicación de los siguientes pasos del desarrollo de valoración económica de impactos ambientales.

1.7.1.3 Grupo 3

Este grupo de impactos se asocia con la variación en el bienestar humano por la alteración del paisaje.

La modificación del relieve y/o alteración de geoformas (GE-1) también implica una alteración del paisaje para receptores en distintos puntos de observación (PA-1).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Según la significancia determinada en para ambos impactos que conforman este grupo, ninguno de ellos conllevaría a una variación significativa en el bienestar humano. Consecuentemente, no se aplicará los siguientes pasos de la metodología de valoración económica de impactos ambientales.

1.7.1.4 Grupo 4

Este grupo de impactos se asocia con la variación en el bienestar humano por la alteración de la calidad de agua, aire y ruido.

El desarrollo de las actividades propuestas en la Tercera MEIA de la U.M. Las Bambas conllevarían a la alteración de la calidad de agua superficial y sedimentos (CAG-1), incrementarían material particulado (CAI-1), concentración de gases (CAI-2), y en los niveles de ruido (RUI-1) lo cual repercute en el malestar de la población asociado a estos impactos (SOC-3) y se generarían percepciones locales negativas que aumentan la posibilidad de generarse conflictos sociales.

Ningún impacto que conforma este grupo fue identificado de importancia moderada o alta. Así, este grupo de impactos no implican variación significativa en el bienestar humano. Por ello, se obvia de los siguientes pasos del desarrollo de valoración económica.

1.7.2 Análisis Costo Beneficio

El Análisis Costo-Beneficio (ACB) consiste en comparar los beneficios y costos asociados a un proyecto que serían percibidos por la sociedad al desarrollarse un proyecto. Este enfoque se basa en la eficiencia económica de un proyecto donde una opinión favorable del proyecto implica que los beneficios son superiores a la suma de los recursos invertidos para el desarrollo del proyecto y costos asociados (externalidades) a los impactos ambientales.

El Análisis Costo-Beneficio consiste en cuantificar los costos de oportunidad de los recursos utilizados para el desarrollo del proyecto, con uso de precios sociales, para obtener los beneficios netos del proyecto que percibiría la sociedad.

Los precios sociales son iguales a los precios de mercado bajo una serie de supuestos estrictos: i) no debe de existir distorsiones en el mercado del bien o servicio, como subsidios o externalidades ocasionadas por el proceso de producción; y ii) el mercado presenta características que permitan la competencia perfecta.

En muchos mercados de bienes y servicios pueden cumplir con estos supuestos estrictos; cuando alguno de estos supuestos se relaja se refiere a que un mercado especifico cuenta con distorsiones. Los precios de mercado que cuentan con distorsiones pueden ser corregidos mediante la aplicación de factores de conversión. El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2013) proporciona factores de conversión para algunos tipos de proyectos.

El Análisis Costo-Beneficio pone en perspectiva la magnitud del beneficio neto del proyecto respecto a los costos asociados a los impactos socio-ambientales. Si bien no se presentó la magnitud de los beneficios netos del proyecto se entiende que estos excederían a los costos asociados a los impactos ambientales ya que la variación en el bienestar humano no se alteraría de manera significativa. Por ello, la ejecución de las actividades propuestas en la Tercera MEIA significaría un incremento en el bienestar de la sociedad peruana.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.8 Acrónimos y abreviaturas

A continuación, se presenta en orden alfabético la descripción de los acrónimos y abreviaturas utilizados.

Tabla 1-52: Acrónimos y abreviaturas

Acrónimos y abreviaturas	Descripción
%	Porcentaje
°C	Grados centígrados
”	Pulgadas
S/.	Soles
AAAC (del inglés *all aluminium alloy conductors*)	Cables de aluminio aleación
ACB	Áreas de Conservación de la Biodiversidad
ANA	Autoridad Nacional del Agua
APAFA	Asociación de Padres de Familias
AIA	Área de Influencia Ambiental
AIAD	Área de Influencia Ambiental Directa
AIAI	Área de Influencia Ambiental Indirecta
AIS	Área de Influencia Social
AISD	Área de Influencia Social Directa
AISI	Área de Influencia Social Indirecta
ACR	Área de Conservación Regional
ANP	Área Natural Protegida
CCME (del inglés)	Guías Canadienses de Calidad Ambiental
CIRA	Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos
CO	Monóxido de carbono
Cu	Cobre
dBA	Decibel ponderado
DAR	Drenaje Ácido de Roca
DGAAM	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros
DNI	Documento Nacional de Identidad
DME	Depósito de Material Estéril
DMO	Depósito de Material Orgánico
DREM	Dirección Regional de Energía y Minas
EBR	Educación Básica Regular
ECA	Estándares de Calidad Ambiental
EDA	Enfermedad Diarreica Aguda
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EMA	Estrategia de Manejo Ambiental
EPS-RS	Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos
EVAP	Evaluación Ambiental Preliminar
Kg/h	Kilogramo por hora
Kg/día	Kilogramo por día
Km	Kilómetro
ktpd	Kilotoneladas por día

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Acrónimos y abreviaturas	Descripción
kV	Kilovatio
kVA	Kilovolt ampere
H_2S	Sulfuro de hidrógeno
HP (del inglés *horsepower*)	Caballos de fuerza
HDPE (del inglés *high density polyethylene*)	Polietileno de alta densidad
HT	Hidrocarburos totales
IBA	Área de Importancia de Aves
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IE	Institución Educativa
IISC	Informe de Identificación de Sitos Contaminados
IGA	Instrumento de Gestión Ambiental
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
IRA	Infección Respiratoria Aguda
ISQG (del inglés)	Guías Canadienses de Calidad de Sedimentos
ITS	Informe Técnico Sustentatorio
IUCN (del inglés)	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
L_{AeqT}	Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A
L/s	Litro por segundo
LMP	Límites Máximos Permisibles
m	Metros
mm	Milímetros
m^2	Metros cuadrados
m^3	Metros cúbicos
mm^2	Milímetros cuadrados
Mm^3	Millones de metros cúbicos
msnm	Metros sobre el nivel del mar
m/s	Metros por segundo
Mt (del inglés)	Toneladas métricas
MEIA	Modificación del Estudio de Impacto Ambiental
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINAM	Ministerio del Ambiente
Mo	Molibdeno
msnm	Metros sobre el nivel del mal
NO_2	Dióxido de nitrógeno
O_3	Ozono
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OMS	Organización Mundial de la Salud
OIP	Oficina de Información Permanente
PAT	Patio de Almacenamiento Temporal
PCB	Bifenilos Policlorados
PEA	Población Económicamente Activa
PEL	Nivel de efecto probable
PET	Población en Edad de Trabajar

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Acrónimos y abreviaturas	Descripción
PGA (del inglés)	Aceleración máxima horizontal del suelo
PM (del inglés)	Material particulado
$PM_{2.5}$	Material particulado menor de 2.5 micrómetros
PM_{10}	Material particulado menor de 10 micrómetros
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PGS	Plan de Gestión Social
PQS	Polvo Químico Seco
PRONOEI	Programa no escolarizado de educación inicial
pH	Potencial de Hidrógeno
PPV	Velocidad de partícula
PS	Puesto de Salud
PTAP	Planta de Tratamiento de Agua Potable
PTARD	Planta de tratamiento de aguas residuales
PVA	Plan de Vigilancia Ambiental
Qda.	Quebrada
RUC	Registro único de contribuyente
R.D.	Resolución Directoral
SA (del inglés)	Aceleración espectral
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
SENACE	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
S/N	Sin número
SO_2	Dióxido de azufre
STS	Sólidos totales en suspensión
TMD	Toneladas métricas por día
TDR	Términos de Referencia
Tn	Toneladas
UGEL	Unidad DE Gestión Educativa Local
U.M.	Unidad Minera
$\mu g/m^3$	Microgramos por metro cúbico

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

1.9 Glosario de Términos

A continuación, se presenta en orden alfabético la descripción de los términos utilizados.

Tabla 1-53: Glosario de términos

Término	Descripción
Altitud	Distancia vertical entre un objeto o punto determinado en el espacio y la superficie del nivel del mar, la terrestre u otro punto tomado como referencia
Analfabetismo	Es la falta de habilidad para leer y escribir en un idioma cualquiera.
Andisolsm (del inglés)	Suelos de origen volcánico de color oscuro y muy porosos.
Año seco	Periodo anual caracterizado por presentar un rendimiento hidrológico inferior al rendimiento promedio, generalmente debido a una escasa precipitación pluvial (lluvias).
Año medio	Periodo anual que caracteriza el rendimiento de una unidad hidrológica bajo condiciones normales de precipitación (lluvias).
Año húmedo	Periodo anual caracterizado por presentar un rendimiento hidrológico superior al rendimiento promedio, generalmente causado por abundancia de precipitación pluvial (lluvias).
Acuífero	Formaciones geológicas en las cuales se encuentra agua y que son permeables permitiendo así el almacenamiento de agua en espacios subterráneos.
Agua clarificada	Agua con escaso contenido de sólidos, generalmente obtenida luego de un proceso de sedimentación y/o floculación.
Agua neutralizada	Agua cuyo potencial hidrógeno (pH) se encuentra cercano a 7
Arqueología	Ciencia que estudia, describe e interpreta las civilizaciones antiguas a través de los monumentos, las obras de arte, los utensilios y los documentos que de ellas se han conservado hasta la actualidad.
Barlovento	Término marino que indica el sentido contrario al que siguen los vientos dominantes; la dirección desde la cual llega el viento.
Bombeo de aguas	Acción de generar presión mediante bombas hidráulicas para incrementar la energía del flujo, favoreciendo su conducción generalmente entubada.
Barraje de gaviones	Estructura de alambre tejido en forma de cajas, rellenadas de piedra que colocadas en un cauce de agua e impermeabilizadas, permiten elevar el nivel de la superficie de agua.
Sistema de captación	Conjunto de estructuras hidráulicas destinadas a tomar el agua de una fuente hídrica superficial o subterránea para conducirla hacia donde será utilizada
Capacidad de uso mayor	Aptitud natural del suelo para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos
Capex	Del inglés *Capital Expenditure*, es el gasto que una empresa realiza en bienes de equipo y que genera beneficios para una compañía, bien sea a través de la adquisición de nuevos activos fijos, o bien a través de un aumento en el valor a los activos fijos ya existentes.
Cauce	Área de terreno que contiene un cuerpo de agua, pudiendo ser éste de régimen permanente o temporal.
Caudal ecológico	Flujo de agua que se debe mantener en las fuentes naturales de agua para la protección o conservación de los ecosistemas involucrados, la estética del paisaje u otros aspectos de interés

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Término	Descripción
	científico o cultural.
Centro poblado	Es todo lugar del territorio nacional urbano o rural, identificado mediante un nombre y habitado con ánimo de permanencia. Sus habitantes se encuentran vinculados por intereses comunes de carácter económico, social, cultural e histórico. Dichos centros poblados pueden acceder según sus atributos a categorías como caserío, pueblo, villa, ciudad y metrópoli. Las viviendas pueden hallarse agrupadas de manera contigua formando manzanas, calles y plazas, como en el caso de los pueblos y ciudades. Esta definición se basa en el Reglamento de la Ley N° 27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial.
Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos	Es un documento oficial emitido por el Instituto Nacional de Cultural o el Ministerio de Cultura, mediante el cual se pronuncia de manera oficial y de manera técnica en relación al contenido o no de vestigios arqueológicos en un terreno.
Cobertura vegetal	Capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales.
Componente minero	Es el yacimiento minero, así como los equipos, infraestructuras, instalaciones, complejo metalúrgico, excavaciones superficiales o subterráneas, refinerías y espacios necesarios para el desarrollo de las actividades mineras de explotación, transporte interno, beneficio, disposición de relaves y desmontes, almacenamiento y transporte del recurso mineral metálico o no metálico de una unidad minera, así como los servicios e instalaciones auxiliares. Se clasifican en principales y auxiliares.
Cota	Altura que presenta un punto sobe el plano horizontal que se usa como referencia.
Cuenca	Terreno delimitado por las partes altas de una montaña donde se concentra agua de lluvia y desemboca en una quebrada, río o lago.
Decantador centrífugo	Equipo utilizado para separar la fase líquida de la fase sólida de una solución utilizando la fuerza centrífuga de un rotor instalado en su interior.
Decibel	El decibel es una unidad logarítmica de medida acústica que, en términos generales, se utiliza para comparar la presión sonora en el aire con una presión de referencia. Este nivel de referencia es una aproximación al nivel de presión mínimo que hace que nuestro oído sea capaz de percibirlo.
Desarrollo social	Proceso de cambio en el perfil de una economía, orientado a canalizar en montos suficientes los beneficios del crecimiento y del ingreso nacional a los sectores sociales. Proceso permanente de mejoría en los niveles de bienestar social, alcanzado a partir de una equitativa distribución del ingreso y la erradicación de la pobreza, y en el que se observan índices crecientes de mejoría en la alimentación, educación, salud, vivienda, medio ambiente y procuración de justicia en la población.
Deshidratación de lodos	Proceso consistente en la disminución de contenido de humedad de los lodos.
Diámetro	Anchura de un objeto con forma circular, cilíndrica o esférica.
ECA (estándar de calidad ambiental)	Es la medida que establece el nivel de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos,

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Término	Descripción
	mínimos o rangos.
Entisols (del inglés)	Suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles.
Entomología	Parte de la zoología que estudia los insectos.
Ensayos mineralógicos	Análisis cualitativo y semicuantitativo de la muestra. El análisis cualitativo consiste en la relación de los minerales identificados en la muestra con su respectiva formula química, y el análisis semicuantitativo consta del porcentaje de dichos minerales contenidos en la muestra.
Especie	Grupo de organismos con características genéticas similares, que se pueden reproducir entre sí y dar una descendencia fértil.
Especie endémica	Una especie endémica es aquella que se distribuye en un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en otras partes del mundo. El endemismo, por lo tanto, refiere a una especie que sólo puede encontrarse naturalmente en un lugar.
Especie invasora	Las especies invasoras son animales, plantas u otros organismos que se desarrollan fuera de su área de distribución natural, en hábitats que no le son propios o con una abundancia inusual, produciendo alteraciones en la riqueza y diversidad de los ecosistemas.
Estación hidrométrica	Es el lugar en un curso de agua en el que se hacen con regularidad mediciones del nivel y caudal.
Estudio de factibilidad	Es un instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto y corresponde a la última fase de la etapa pre-operativa o de formulación dentro del ciclo del proyecto.
Faja marginal	Faja de terreno inmediata y contigua a la ribera de los cuerpos de agua natural o artificial, que permite el uso primario de las aguas, la protección, operación, rehabilitación, mantenimiento, vigilancia y libre acceso a dichos cuerpos de agua.
Fauna	Es el conjunto de especies animales que se pueden encontrar en una región geográfica, y que pueden habitar en un ecosistema determinado. La fauna hace referencia a la lista de especies.
Floculante	Sustancia química comúnmente orgánica que aglutina sólidos en suspensión una vez efectuada su coagulación, provocando su precipitación.
Flora	Es el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en un área determinada.
Gestión ambiental	Proceso permanente y continuo, constituido por el conjunto estructurado de principios, normas técnicas y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con la actividad minera y los objetivos de la política nacional del ambiente, para alcanza así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país.
Geomorfología	Ciencia que estudia las formas de la superficie terrestre enfocada a describir, entender su génesis y entender su actual comportamiento.
Geoquímica	Estudio de la distribución, proporción y asociación de los elementos químicos de la corteza terrestre y de las leyes que las condicionan.
Hábitat	El lugar o ambiente donde una planta o animal vive naturalmente.
Hidrografía	Parte de la geografía física que estudia y describe los mares, los ríos, los lagos y otras corrientes de agua.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Término	Descripción
Hidrología	Estudio de las propiedades físicas, químicas y mecánicas del agua continental y marítima, su distribución y circulación en la superficie de la tierra, en el suelo y en la atmósfera.
Hidrobiología	Parte de la biología que estudia los animales y plantas que viven en el agua.
Hidrogeología	La hidrogeología es una de las ramas de las ciencias geológicas que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación.
Hidróxido de calcio	Denominado también cal hidratada. Es una sustancia química que se emplea para ablandar, purificar, neutralizar la acidez y eliminar la sílice y otras impurezas del agua.
Histosols (del inglés)	Suelos fuertemente orgánicos, incluso turbosos.
Hito fronterizo	Señal de tipo permanente, tradicionalmente de piedra (aunque hoy día se usan otros materiales), que sirve para delimitar propiedades o territorios. El hito fronterizo se emplea para delimitar la frontera entre dos países.
Impacto ambiental	Es la modificación de las condiciones iniciales de la calidad ambiental debido a la actividad humana. Se manifiestan a partir de diversas actividades y se expresan tanto en ambientes naturales, como en aquellos que resultan de la intervención y creación humana.
Inceptisols (del inglés)	Suelos con débil desarrollo de horizontes; suelos de tundra, suelos volcánicos recientes, zonas recientemente deglaciadas, etc.
Grupo poblacional vulnerable	Grupos de la población que por su condición de edad, sexo, estado civil y origen étnico se encuentran en condición de riesgo que les impide o dificulta incorporarse al desarrollo y acceder a mejores condiciones de bienestar
Herpetofauna	Grupo de reptiles y anfibios.
Línea base	Situación de un área en sus aspectos bióticos, abióticos y socioculturales, antes del inicio de un proyecto.
Lecho del río	Cauce del río cubierto por agua.
Lechada de cal	Solución resultante de la mezcla de agua e hidróxido de calcio, utilizada para reducir la acidez de soluciones.
Línea de impulsión	Línea entubada que funcionando a presión puede conducir fluidos de un lugar a otro. Generalmente la energía necesaria para la conducción es aportada por bombas.
Meteorología	Ciencia que estudia la atmósfera y los fenómenos atmosféricos. Comprende el estudio del tiempo y el clima y se ocupa del estudio físico, dinámico y químico de la atmósfera terrestre.
Mano de obra calificada	Trabajadores con estudios técnicos o algún grado de capacitación para ejercer una función específica.
Mano de obra no calificada	Trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa
Migración	De acuerdo al INEI, se entiende por migración al movimiento de población que consiste en dejar temporal o definitivamente el lugar de residencia para establecerse o trabajar en otro país o región, especialmente por causas económicas, políticas o sociales.
Mollisols (del inglés)	Suelos en áreas semiáridas a semihúmedas, típicamente bajo una cobertura de pasturas, y se halla mayormente en latitudes de la banda de 50 º N y S del Ecuador, Sudamérica, sudeste de Australia (mayormente sur de Australia) y Sudáfrica.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Término	Descripción
Monitoreo	Es la acción de medir y obtener datos en forma programada de uno o varios parámetros, a efectos de conocer la variación de los niveles de este parámetro en el tiempo y el espacio. En hidrogeología, este término se utiliza para incluir pozos y piezómetros, que se han utilizado y utilizan para medir los niveles del agua y también para tomar muestras de agua subterránea. En lo que respecta al ruido, es la acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno acústico a efectos de conocer la variación de los niveles de este parámetro en el tiempo y el espacio.
Opex	Del inglés "*Operating expense*", es un coste permanente para el funcionamiento de un producto, negocio o sistema. Puede traducirse como gasto de funcionamiento, gastos operativos, o gastos operacionales.
Pad	Terreno preparado para recibir el mineral a lixiviar.
Parámetros	Factor que se cuantifica. Por ejemplo, en el caso del aire, agua, ruido, se llama parámetro a cualquier elemento o sustancia química que define su calidad y que se encuentre regulado por la autoridad competente.
Participación ciudadana	Es un proceso público, dinámico y flexible que busca, a través de la aplicación de diferentes mecanismos, poner en conocimiento de la población involucrada información oportuna, veraz y adecuada respecto de las actividades mineras.
pH	Potencial de hidrógeno, indica el grado de acidez o alcalinidad del agua
Plantas vasculares	Las plantas vasculares o Cormofitas son plantas que presentan raíz, tallo y hojas. Poseen un sistema vascular que se encarga de la distribución del agua y de los nutrientes.
Polímeros	Un polímero está formado por la unión repetida de moléculas de un mismo monómero para formar una cadena larga.
Radiaciones no ionizantes	La radiación es una forma de energía en movimiento que está presente en nuestro mundo de forma natural o artificial. Las radiaciones no ionizantes son la parte del espectro electromagnético cuya energía fotónica es demasiado débil para romper enlaces atómicos.
Reactivos	Sustancias que, por su capacidad de provocar determinadas reacciones, sirve en los ensayos y análisis químicos para revelar la presencia o medir la cantidad de otra sustancia.
Sedimentos	Material sólido, acumulado sobre la superficie terrestre, derivado de las acciones de fenómenos y procesos que actúan en la atmósfera, hidrósfera y biósfera.
Senace	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles
Sismicidad	Es el análisis del número de sismos que se suceden en una región geográfica determinada.
Sotavento	La parte opuesta desde donde se recibe el viento.
Subcuenca	Terreno delimitado por las partes altas de una montaña donde se concentra agua de lluvia y desemboca en una quebrada, río o lago.
Suelos	Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial

Término	Descripción
Tajo	Sistema de explotación caracterizado por el uso de bancos o cortes escalonados, aplicado generalmente, a la extracción de depósitos en depósitos de minerales localizados cerca de la superficie y de gran magnitud, que tienen una capa de material estéril de mediana importancia.
Tanque reactor	Recipiente metálico en cuyo interior se producen reacciones químicas como parte de un proceso controlado.
Terrenos hidromórficos	Zonas caracterizadas por un exceso de humedad permanente por lluvias, nieve o nivel freático muy cercano a la superficie.
Top Soil	Suelo orgánico
Topografía	Conjunto de características que presenta la superficie o el relieve de un terreno.
Unidad Minera	Área donde se realiza o se proyecta realizar actividades mineras de explotación, explotación, beneficio, labor general, transporte y/o almacenamiento de minerales y donde las instalaciones o componentes de la labor estén directamente vinculados entre sí.
Vibraciones	Propagación de ondas elásticas produciendo deformaciones y tensiones sobre un medio continuo (o posición de equilibrio).

© 2016 SNC-Lavalin Perú
Derechos reservados - Confidencial