



CUT N° 6793-2018

Lima, 04 OCT. 2018

OFICIO N° 2095 -2018-ANA-DCERH

Señor
Marco Tello Cochachez
Director de Evaluación Ambiental para
Proyectos de Recursos Naturales y Productivos
SENACE
Av. Diez Canseco N° 351
Miraflores.-

SENACE 04/10/2018 11:50
EXP.N°: 06419-2017
DC: DC-33
Patria Elizabeth Chavez Ouspel Folios: 48
ADJ/OBS:

"La recepción del documento no es señal de Conformidad"

Asunto : Opinión favorable a la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental detallado (MEIA-d) de la Unidad Minera Las Bambas, presentado por Minera Las Bambas S.A.

Referencia : Oficio N° 017-2018-SENACE-PE/DEAR, de fecha 21.09.2018

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicita opinión a la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental detallado del asunto, conforme al Artículo 81° de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos

Al respecto, esta Autoridad, emite opinión favorable de acuerdo a lo expresado en el Informe Técnico N° 849-2018-ANA-DCERH-AEIGA, el cual se adjunta.

Es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Ing. Carmen L. Yupanqui Zaa
Directora

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

INFORME TÉCNICO N° 849-2018-ANA-DCERH/AEIGA

- PARA** : **Ing. Carmen L. Yupanqui Zaa.**
Directora de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.
- ASUNTO** : Opinión favorable a la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado de la Unidad Minera Las Bambas, presentado por Minera las Bambas S.A.
- REFERENCIAS** : Oficio N° 017-2018-SENACE-PE/DEAR.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

1. ANTECEDENTES

- 1.1.** El 12 de enero de 2018, mediante Oficio N° 015-2018-SENACE-JEF/DEAR, la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (DEAR del SENACE), remitió a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (DCERH de la ANA) la Tercera Modificatoria del Estudio de Impacto Ambiental detallado (MEIA-d) indicado en el asunto a fin de que se emita la opinión en el marco del artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. El presente estudio fue elaborado por la consultora SNC LAVALIN PERU S.A.
- 1.2.** El 16 de marzo de 2018, mediante Oficio N° 386-2018-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA remitió a la DEAR del SENACE el Informe Técnico N° 223-2018-ANA-DGCRH/AEIGA, con las observaciones a la Tercera MEIAd indicada en el asunto.
- 1.3.** El 27 de de junio del 2018, mediante Oficio N° 214-2018-SENACE-JEF/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió a la ANA el levantamiento de observaciones a la Tercera MEIAd indicado en el asunto.
- 1.4.** El 12 de julio de 2018, mediante Oficio N° 1492-2018-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA remitió a la DEAR del SENACE la Matriz de información complementaria N° 136-2018-ANA-DCERH/AEIGA, para completar aspectos relacionados a los recursos hídricos.
- 1.5.** El 28 de agosto de 2018, mediante Oficio N° 314-2018-SENACE-JEF/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió información complementaria de la Tercera MEIAd indicada en el asunto.
- 1.6.** El 17 de setiembre de 2018, mediante Oficio N° 1941-2018-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA remitió a la DEAR del SENACE la Matriz de información complementaria N° 173-2018-ANA-DCERH/AEIGA, para completar aspectos relacionados a los recursos hídricos.
- 1.7.** El 21 de setiembre de 2018, mediante Oficio N° 017-2018-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió a la DCERH de la ANA la información complementaria del levantamiento de observaciones a la MEIAd.

2. MARCO LEGAL

- 2.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- 2.2.** Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- 2.3.** Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias.
- 2.4.** Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.



Handwritten signatures and initials in the left margin, including 'Jul', 'B', 'M', and 'S2'.

- 2.5. Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimiento para la emisión de opinión técnica de la Autoridad Nacional del Agua en los procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.
- 2.6. Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el otorgamiento de autorización de vertimientos y reúso de aguas residuales tratadas.
- 2.7. Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA. Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- 2.8. Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- 2.9. Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, Clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales.

3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Ubicación

Políticamente la U.M. Las Bambas se ubican entre los distritos de Challhuahuacho, Tambobamba y Coyllurqui, provincia de Cotabambas, y el distrito de Progreso, provincia de Grau, en el departamento de Apurímac.

3.2. Descripción del proyecto

El objetivo de la U.M. Las Bambas es la producción de concentrados de cobre y molibdeno, a una capacidad de procesamiento aprobada de 145 000 t/d y con una ley de cobre aproximada del 35%, a través de la explotación de los tajos abiertos, así como de una planta concentradora que comprende las etapas de chancado, molienda, flotación, remolienda, espesamiento, filtración y secado.

La Tercera MEIAd no incluye el análisis de alternativas de los componentes tajo y botadero de desmonte Ferrobamba, circuito de molibdeno, almacén de concentrado permanente, debido a que en estos se realizarían modificaciones y/o optimizaciones puntuales, desarrolladas sobre el mismo componente. En el mismo sentido no se realizó el análisis de alternativas de la pila de mineral de baja ley de 10,3 Mt debido a que este obedece a una disminución de área y capacidad de la configuración inicial de la pila de 60 Mt y además se ubicaría dentro de la huella del botadero de desmonte Ferrobamba aprobado.

La Tercera MEIAd del proyecto comprende 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.

Minera Las Bambas señala que todas las modificaciones propuestas en la Tercera MEIA se encuentran dentro del área efectiva de la Unidad Minera (U.M.).

Los componentes previstos para modificarse son:

- Actualización del plan de minado del tajo Ferrobamba
- Ampliación del área del tajo Ferrobamba.
- Ampliación del área y la capacidad de almacenamiento del botadero Ferrobamba
- Reducción y reubicación de la pila de mineral de baja ley (ubicada en el botadero) Ferrobamba de 60 Mt a 10,3Mt
- Ampliación de la pila de mineral de baja ley – Ferrobamba de 2 Mt (Tercer ITS, 2017) a 8 Mm³.



Cul
 J
 [Handwritten signature]
 [Handwritten signature]

- Mejoras en el Circuito de Molibdeno existente.
- Ampliación de la capacidad de almacenamiento del almacén de concentrados permanente de 47 000 t a 65 000 t.
- Habilitación y construcción de almacén de contingencia de uso temporal para almacenar concentrado de cobre (57 800 t).
- Habilitación y construcción de almacén de nitratos.
- Construcción de vía de acceso hacia la cancha de nitratos, desde el acceso principal de mina
- Habilitación y construcción de almacenes para testigos N° 6.
- Habilitación y construcción de almacenes para testigos N° 7.
- Habilitación plataforma de monitoreo geotécnico N° 3.
- Construcción de acceso del tajo Chalcobamba al tajo Ferrobamba.
- Habilitación de la garita Sur y acceso
- Habilitación y construcción de almacén de neumáticos
- Oficinas para perforaciones
- Depósito de Material Orgánico
 - Construcción de tres DMO denominados: Ferro 2, Ferro 3 y Ferro 4
 - Modificación por ampliación de DMO Chuspiri
 - Modificación por ampliación de la Pila de suelo superficial, ahora llamado DMO Ferro 1
- Construcción de una cancha de volatilización
- Cambio de uso de un área para estacionamiento de camiones de concentrado.
- Instalación de grupos electrógenos
- Perforaciones Infill en Ferrobamba
 - Construcción de 15 perforaciones in fill aledañas al tajo Ferrobamba, incluye pozas de lodos.
 - Construcción de accesos.
 - Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles).
- Perforaciones Infill en Chalcobamba
 - Construcción de 240 plataformas de perforación (in fill), dentro del tajo y botadero Chalcobamba incluye pozas de lodos.
 - Construcción de accesos.
 - Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles).
- Perforaciones geotécnicas
 - Construcción de 43 plataformas de perforación con fines geotécnicos, incluye pozas de lodos.
 - Construcción de accesos
 - Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles)



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

- Perforaciones hidrogeológicas
 - Construcción de 13 plataformas de perforación con fines hidrogeológicos, incluye pozas de lodos.
 - Construcción de accesos.
 - Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles).
- Cambio de uso en el tiempo de los campamentos XP y Charcascocha.

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. También emplearan el Campamento XP y el campamento Charcascocha, el primero instalado para la etapa constructiva de Las Bambas, y el segundo habilitado desde la etapa de exploración¹. A través de la presente MEIA se plantea mantener estos campamentos para toda la etapa de operación de la Unidad Minera Las Bambas.

Los campamentos XP y Charcascocha², solo serían utilizados en las temporadas donde el flujo de trabajadores se vea incrementado (con un uso variado entre permanente y/o periódico), así como en la etapa de construcción de los componentes referidos en esta Tercera MEIA.

El abastecimiento de agua del campamento XP se hará mediante camiones cisternas con capacidad de 5 000 a 10 000 gl, los cuales serán llenados desde el tanque de agua existente en el campamento Antawasi.

Los volúmenes de agua requerido en este campamento serán de aproximadamente 144 m³/día en promedio, el cual será cubierto por la licencia de uso de aguas obtenida a favor de la U.M. Las Bambas mediante R.D. N° 778-2016-ANAAAA. XI-PA; sin embargo, cabe señalar que las cisternas que llevan el agua al campamento XP, también podrían abastecerse desde la presa Chuspipi, la cual tiene licencia de uso de agua aprobado mediante R.D. N° 518-2015-ANA/AAA.XI-PA.

Para el campamento Charcascocha, la fuente de abastecimiento de agua será la misma, siendo el manantial Charcascocha³ y para esta Tercera MEIA, minera Las Bambas presentó la disponibilidad hídrica y el balance hídrico al 75%. En temporada seca, el abastecimiento de agua será complementado utilizando agua proveniente de la presa Chuspipi y durante el uso ocasional del campamento (contingencias) mientras dure la operación de la Unidad Minera.

3.3. Cronograma de ejecución

El tiempo estimado para la ejecución de las actividades del proyecto en la etapa de construcción es de 36 meses (3 años) y para las actividades en la etapa de operación es de aproximadamente 16 años (120 meses).

Por otro lado, el monto estimado de inversión para la etapa de construcción de los componentes propuestos en la Tercera MEIA es de US\$ 65 680 643, mientras que el monto estimado para la operación será de US\$ 800 000 000 anualmente.

3.4. Requerimiento de agua

➤ **Etapa de construcción**

Doméstico

El agua para consumo doméstico será abastecida mediante bidones de agua (durante el tiempo que duren las perforaciones).

¹ 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

² IGA aprobado mediante R.D. N° 086-2005-MEM/AAM

³ En la etapa de exploración, dicho campamento contaba con el derecho de uso de agua otorgado mediante R.A. N° 070-2012-ANA-ALA-MEDIO APURIMAC-PACHACHACA



Handwritten signatures and initials in the left margin.

Handwritten signature at the bottom left of the page.

Industrial

La principal fuente de abastecimiento de agua para las actividades de perforación de los sondajes con fines hidrogeológicos, geotécnicos, condenatorios e Infill, así como para riego de accesos, será el agua de la presa Chuspiri, la cual, tiene una licencia de uso de agua por un volumen de 933 993 m³/año, otorgada por la ANA a través de la Resolución Directoral N° 518-2015-ANA/AAA.XI-PA.

Las demandas de agua para las actividades de perforación, riego de accesos se estiman en 156 158 m³, de los cuales 113 140 m³ corresponden a demandas para la perforación y 43 018 m³ para el riego de vías de acceso.

Cuadro N° 01: Demanda de agua por actividad

Tipo perforación	N° Sondajes	Tiempo perforación (meses)	Demanda de agua (m ³)		
			Para perforación	Para riego	Total
Infill	291	36	65 700	24 966	90 666
Geotécnica, Condenatoria	77	24	43 800	16 644	60 444
Hidrogeología	13	2,5	3 640	1 408	5 048
Total			113 140	43 018	156 158

Fuente: Tercera modificación del EIA-d Las Bambas / Subsanción de Observaciones

Sin embargo, como parte de la Tercera MEIA, se ha considerado utilizar cuatro puntos de captación ubicados cerca de las zonas de perforación, solo, durante las actividades de perforación siendo:

Cuadro N° 02: Ubicación de fuentes potenciales de captación de agua adicionales

Punto Captación	Coordenadas UTM – WGS 84, Zona18		Aforos	
	Este	Norte	L/s	Fecha
Quebrada s/n 01	784 524	8 443 313	43,5	08/03/18
Quebrada s/n 02	786 478	8 444 010	3,23	08/03/18
Quebrada s/n 04 (Qda Charcacocha)	784 278	8 443 285	-	-
Quebrada s/n 05 (Qda Itana)	782 591	8 442 991	-	-

Fuente: Tercera modificación del EIA-d Las Bambas / Subsanción de Observaciones

La disponibilidad hídrica se presenta en la Tabla IC-Obs 2-1 estimada para cada fuente de agua que será utilizada para las actividades de perforación y para el abastecimiento de agua en el campamento Charcacocha. Las Bambas señalan que la oferta hídrica en cada punto de captación, fue estimada utilizando el modelo de precipitación – escorrentía Soil Moisture Accounting (SMA)⁴ incluido el software HEC Hydrologic Modeling System (HEC-HMS). Los flujos presentados son con una persistencia del 50%.

Debido a la limitada oferta hídrica de las fuentes de agua consideradas y a la necesidad de mantener un caudal ecológico en cada una de ellas, en la temporada seca será necesario complementar el abastecimiento hídrico con agua proveniente del embalse Chuspiri.

En los Cuadros N° 43 al 46, se presentan los balances hídricos al 75 % de persistencia en cada fuente de agua que se proyecta aprovechar.

⁴ Calibrados en base a los aforos presentados en la Tabla Obs 2-1



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

➤ **Etapas de operación**

Personal

El personal actual en la operación de la U.M. Las Bambas, es el que en su mayoría desarrollarán 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.

Consumo de agua

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.

Durante la operación, la demanda de agua de la planta concentradora para una producción de 145 000 t/d asciende a 298 700 m³/día, de los cuales 250 908 m³/día corresponden a agua recirculada proveniente de la presa de relaves y de los espesadores y otros 47 792 m³/día (553,15 L/s) son de agua fresca.

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.

Sin embargo, señalan 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.



Cuadro N° 03: 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: Tercera modificación del EIA-d Las Bambas

Cuadro N° 04: Demanda de agua 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: Tercera modificación del EIA-d Las Bambas

3.5. Manejo de Efluentes

Etapas de Construcción

Doméstico

Las aguas residuales domésticas son tratadas en cada una de las PTARD que cuenta actualmente el proyecto para ser dispuestos en la presa de relaves o bien son utilizados para el riego de vías de acceso, como medidas de control de polvo. Asimismo, los lodos procedentes de las PTARD de acuerdo con lo indicado en la R.M. N° 024-2017-VIVIENDA, serán analizados antes de su disposición final como residuo peligroso.

Handwritten signatures and initials on the left margin of the page.

Industrial

Los lodos producto de las perforaciones serán canalizados hacia una poza de sedimentación, donde serán dispuestos temporalmente a fin de que los sólidos en suspensión se sedimenten y el agua limpia pueda ser recirculada nuevamente a la perforación.

Respecto al vertimiento de las aguas residuales, Las Bambas, precisa que cuenta con una autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, otorgada por la Autoridad Nacional del Agua, mediante R.D. N° 200-2016-ANA-DGCRH. La construcción de los componentes propuestos no contempla la generación de efluentes industriales adicionales a los ya indicados.

➤ **Eta de Operación**

No involucra modificar la infraestructura del sistema de manejo de los efluentes de aguas residuales industriales y domesticas actuales de la U.M. Las Bambas.

Doméstico

U.M Las Bambas cuenta con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas (PTARD). Los efluentes tratados son derivados a la presa de relaves⁵ o empleados para el riego de las vías de accesos.

El agua residual generada en el campamento XP será tratada en la PTARD del mismo nombre y el efluente tratado será almacenado en bladers (o similar), desde los cuales se cargarán los camiones cisternas de la Empresa operativa de residuos sólidos (EO-RS) para ser reusadas en el riego de las vías. Del mismo modo, el agua residual generada en el campamento Charcascoha, serán tratadas en la PTARD del mismo campamento y las aguas residuales tratadas serán almacenadas en Bladders de 1 000 galones y serán transportadas mediante camiones cisternas y dispuestas en la presa de relaves para su reuso en el proceso industrial.

Cuadro N° 05: Ubicación y características de las PTARD

Ubicación de la PTARD	Coordenadas UTM (WGS-84)		Modelo	Número de Módulos	Equipamiento	Capacidad de tratamiento
	E	N				
Campamento Antawasi(*)	787833	8441074	2 PMH-5.500+TE	4 módulos de 375 m3/día cada uno	Cámara ecualizadora Cámara e oxidación Cámara de clarificación Cámara de desinfección	1500 m3/día
Campamento de instalaciones de servicio (**)	790817	8443167	2 PMH-5.500+TE	2 módulos de 200 m3/día cada uno		400 m3/día
Campamento Charcascocha (**)	784913	8443704	PMH-4000+TE	1 módulo		126 m3/día
Planta concentradora(**)(***)	790976	8440107	ECOJET AE100	2 módulos de 250 m3/día cada uno	Sistema de elevación de aguas servidas, pretratamiento y desarenador. Sistema de ecualización y elevación de aguas servidas. Cámara de aireación o reactor biológico; Sedimentación secundaria, estanque digestor aeróbico, cámara de desinfección de agua tratadas y aireación, Estanque de digestión y espesamiento gravitacional (lodos), sistema de deshidratación de lodos	500 m3/día

(*) PTARD en funcionamiento / (**) PTARD en campamento que se solicita ampliar su uso
 (***) PTARD actualmente trata 125 m³/día. Los volúmenes referidos fueron aprobados en el ITS N° 3
 Fuente: Tercera MEIA / Información Complementaria

Industrial

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 actuales 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



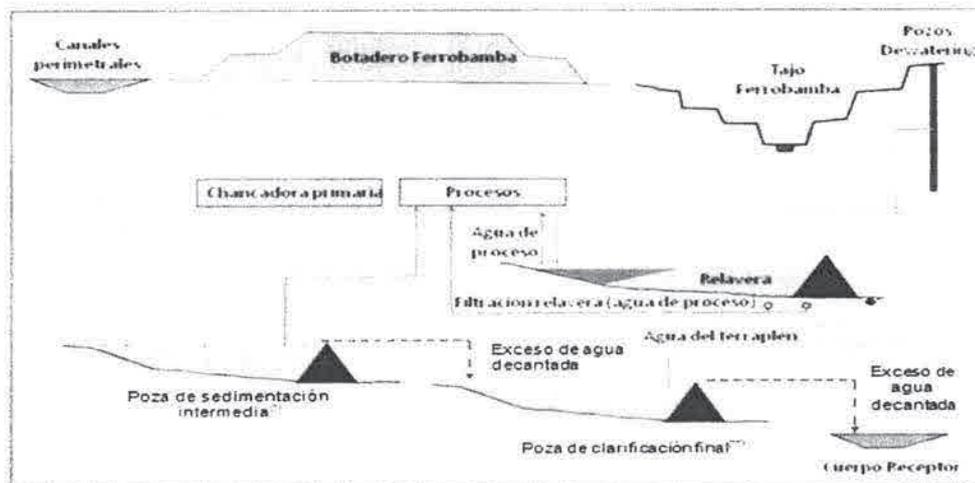
Handwritten signatures and initials.

⁵ PTARD Antawasi y PTARD Concentradora

Handwritten initials 'Ez'.

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.

Figura N° 01. Flujograma para la poza de sedimentación intermedia con descarga temporal del agua de la poza de sedimentación en temporada de lluvias – Sector Ferrobamba



(*) La poza de sedimentación intermedia, también denominada presa de sedimentación intermedia

(**) La poza de clarificación, también se denomina Presa de clarificación final

Fuente: Tercera modificación EIA-d Las Bambas

Hacen la precisión que la Segunda MEIA (2014) estimó que los vertimientos se realizarían únicamente en época húmeda mientras que en la presente Tercera MEIA, en la información complementaria (2), precisa que el vertimiento se realizará de manera permanente durante el año siempre que el caudal presente en el río Ferrobamba se encuentre por encima de 4,4 l/s, por este motivo se implementará una estación de monitoreo continuo al final del canal de contorno, para realizar las mediciones. En época de estiaje, si no se presenta flujo constante, Las Bambas no realizará vertimiento, rebombando dicho caudal al proceso.

De acuerdo al modelo de cantidad de agua⁶, las descargas mensuales estarán acorde a los indicado en el cuadro 12 del presente informe, en dicho cuadro se encuentran las proyecciones hasta el año 2033.

Cuadro N° 06: Estación de monitoreo de calidad de efluente

Estación	Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
EF-FU-01	796165	8437940	Descarga de la presa de clarificación final

Fuente: Datos de la Tercera MEIA-sd Las Bambas

En la información complementaria, el administrado señala que los efluentes tratados serán vertidos al río Ferrobamba, señalando además que en el tramo del río desde el punto RFerr10 hasta la confluencia con el río Challhuachuacho, no se identificaron usuarios de esta fuente.

➤ **Evaluación del Efecto de Vertimiento**

Para la evaluación del efecto de vertimiento, el administrado, consideró como datos de calidad de agua la descarga de la presa de clarificación y calidad del cuerpo receptor (río Ferrobamba), cálculos en base a los resultados del modelo de calidad de agua, para lo cual emplearon el software GoldSim.

Para el caso del efluente, las concentraciones estimadas del efluente tratado para condiciones de persistencia del 5%, 50% y 95% fueron comparadas con los LMP establecidos mediante D.S. N° 010-2010-MINAM y de manera referencial con los ECA-Agua, Categoría 3. Se presentaron los resultados de las concentraciones máximas estimadas para la descarga de la presa de

⁶ El modelo de balance de cantidad de agua ha sido implementado utilizando el GoldSim.



Handwritten signatures and initials.

Handwritten signature 'S'.

clarificación en base a los resultados del modelo de calidad de agua, considerando el escenario más crítico (valor máximo al 95% de persistencia en la época húmeda). De manera complementaria, el administrado también presenta los resultados de las concentraciones máximas registradas en la línea base (años 2006 al 2008) correspondiente a la estación de monitoreo SW-FU-120, ubicada en el río Ferrobamba.

Cuadro N° 07: Concentración máxima estimada en la descarga de la presa de clarificación

Parámetro	LMP	Máxima concentración estimada en la descarga proyectada de la presa de Clarificación (EF-FU-01)	Línea base (2006-2008) Concentración máxima SW-FU-120
As mg/L	0,1	0,0056	0,00235
Cd mg/L	0,05	0,00024	0,000567
Cu mg/L	0,5	0,024	<u>0,401</u>
Hg mg/L	0,002	0,0005	< 0,00005
Pb mg/L	0,2	0,0004	<u>0,3</u>
pH	6,0 – 9,0	9,15	8,79
Zn mg/L	1,5	0,03	0,031

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria

En el caso de cadmio, cobre, plomo y zinc los resultados de la línea base (2006-2008) muestran en la estación SW-FU-120, concentraciones naturales en el río Ferrobamba, por encima que las concentraciones máximas estimadas por el modelo de calidad de agua. Del mismo modo, el registro de pH registrado en la estación señalada tuvo un nivel máximo de 8,79 unidades.

Para el caso de la calidad en el río Ferrobamba (estación RFerr10 y SW-FU-120), las concentraciones estimadas del efluente tratado para condiciones de persistencia del 5%, 50% y 95% fueron comparadas con los ECA-Agua, Categoría 3, establecidos mediante D.S. N° 004-2017-MINAM. Todas las concentraciones de los parámetros evaluados se encontraron por debajo de los ECA a excepción del pH a partir del segundo año incrementándose hasta un máximo valor de 9,11. El administrado señala que el río Ferrobamba desde el tramo de la descarga de la presa de clarificación (RFerr10) hasta la confluencia con el río Challhuahuacho, no tiene usuarios de agua.

Cuadro N° 08: Concentración máxima estimada de la calidad de agua en el río Ferrobamba

Parámetro	ECA-Agua, Categoría 3		Máxima concentración estimada en el río Ferrobamba
	Riego de Vegetales	Bebida de Animales	
Al mg/L	5	5	0,036
Alcalinidad mg/L	518	-	54,1
As mg/L	0,1	0,2	0,0055
B mg/L	1	5	0,452
Ba mg/L	0,7	-	0,0305
Be mg/L	0,1	0,1	0,00028
Cd mg/L	0,01	0,05	0,00023
Co mg/L	0,05	1	0,0002
Cr mg/L	0,1	1	0,0066



Handwritten signatures and initials.

82

Parámetro	ECA-Agua, Categoría 3		Máxima concentración estimada en el río Ferrobamba
	Riego de Vegetales	Bebida de Animales	
Cu mg/L	0,2	0,5	0,024
Fe mg/L	5	-	0,0407
Hg mg/L	0,001	0,01	0,00005
Mg mg/L	-	250	15,11
Mn mg/L	0,2	0,2	0,04
Ni mg/L	0,2	1	0,0023
Pb mg/L	0,05	0,05	0,0004
pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4	9,11
Se mg/L	0,02	0,05	0,0051
SO ₄ mg/L	1 000	1 000	117,1
Zn mg/L	2	24	0,03

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria

Determinación de la calidad del agua del río Ferrobamba, considerando la calidad del efluente con LMPs

Para el balance de masa, se consideraron los caudales de la descarga de la presa de clarificación y el canal de contorno estimados en el Balance de cantidad de agua, teniendo:

Cuadro N° 09: Caudal promedio mensual de descarga de la presa de clarificación y canal de contorno (L/s)

Caudal	Ene	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Descarga de la presa de clarificación	722,6	799,6	700,1	390,7	205,6	147,0	129,7	121,9	122,4	155,4	246,6	375,4	343,1
Canal de contorno	96,6	113,8	65,0	23,1	16,9	12,7	9,4	6,9	5,2	4,4	5,3	17,9	31,4

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria

El administrado presenta los resultados del balance de masa a nivel mensual considerando para el efluente las concentraciones de los LMP, en donde se tiene que el Cd, Cu, Hg y Pb presentaría concentraciones mayores a los ECA-Agua, categoría 3. Minera las Bambas estimó una concentración menor al LMP de la descarga de presa de clarificación de tal forma que permita el cumplimiento de los ECA. Las concentraciones estimadas en el efluente, son:

- ✓ **En el caso de cadmio, el nuevo LMP será 0,01 mg/L** el cual es el 20% del actual LMP.
- ✓ **En el caso del mercurio, el nuevo LMP será 0,001 mg/L** el cual es el 50% del actual LMP.
- ✓ En el caso del plomo, como resultado del balance de masa se estimó una concentración de 0,049 mg/L, la línea base (2006-2008) registró de manera natural una concentración máxima de hasta 0,3 mg/L valor hasta 6 veces por encima del estimado en el balance de masa. **Por ello se considera el nuevo LMP de plomo de 0,2 mg/L.**
- ✓ En la información complementaria (2) **se estimó una concentración de 0,402 mg/L;** este valor será considerado **como máxima concentración de cobre** que podrá registrar el efluente a la descarga de la presa de clarificación final.
- ✓ Para el caso del pH, se considera como **nuevo LMP el rango de 6 a 8,79**, donde este último valor corresponde al máximo registrado en la línea base (2006-2008).



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

Cuadro N° 10: Límite Máximo Permissible y Límites Fiscalizables – U.M. Las Bambas

Parámetros	Unidad	LMP
pH	-	<u>6,0 – 8,79*</u>
Sólidos Totales en Suspensión	Mg/L	50
Aceites y Grasas	Mg/L	20
Cianuro Total	Mg/L	1
Arsénico Total	Mg/L	0,1
Cadmio Total	Mg/L	<u>0,01*</u>
Cromo Hexavalente	Mg/L	0,1
Cobre Total	Mg/L	<u>0,402*</u>
Hierro disuelto	Mg/L	2
Plomo total	Mg/L	<u>0,2*</u>
Mercurio total	Mg/L	<u>0,001*</u>
Zinc total	Mg/L	1,5

*LMP Fiscalizable

Fuente: Datos de la Tercera MEIA/Información Complementaria (1) y (2)

Cuadro N° 11: Punto de control en relación al vertimiento

Estación	Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
RFerr10	796262	8437844	Río Ferrobamba, aguas abajo de la presa de clarificación final y canal de contorno

Fuente: Datos de la Tercera MEIA-s-d Las Bambas



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

Cuadro N° 12: Efluentes de la poza de clarificación final durante la etapa de construcción/operación (L/s)

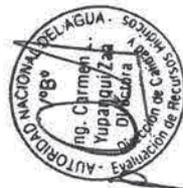
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio		
													Temporada Seca	Temporada Humeda	
2017	476.1	568.3	488.9	236.6	105.5	58.4	33.3	17.7	12.1	42.7	142.6	225.5	198.6	45.1	354.7
2018	572.8	615.2	497.3	246.2	104.9	47.4	27.2	14.6	12.8	44.6	137.7	218.2	209.4	42.1	379.5
2019	547.1	645.7	533.8	260.2	94.4	46.5	29.4	21.4	20.7	52.1	144.9	236.6	217.1	44.2	392.8
2020	595.5	667.5	598.0	287.1	116.5	67.7	51.2	43.3	43.8	76.8	168.6	280.0	247.4	66.7	431.1
2021	648.1	669.5	577.1	302.1	124.5	74.1	57.1	49.2	49.3	82.4	175.0	271.9	254.5	72.9	439.2
2022	647.5	696.4	588.4	322.0	143.3	91.3	74.5	66.7	66.0	98.0	191.5	285.6	270.3	90.1	453.4
2023	678.3	769.2	652.2	365.4	186.8	132.6	115.6	107.8	107.4	139.0	230.5	337.4	316.0	131.7	503.4
2024	709.1	769.7	702.1	375.0	194.3	140.9	124.2	116.7	117.1	150.2	241.9	383.7	333.1	140.7	528.7
2025	746.4	772.5	673.5	385.3	196.8	141.8	124.7	117.0	117.5	150.2	243.4	351.5	332.7	141.5	527.1
2026	721.2	796.6	667.1	385.5	198.8	141.3	124.2	116.7	116.9	148.7	240.4	354.7	331.8	141.2	525.5
2027	711.6	799.8	697.4	385.1	202.1	142.9	125.2	117.8	118.1	151.3	240.8	357.6	334.9	143.0	530.0
2028	704.8	793.0	716.9	389.0	198.8	142.5	126.3	118.8	120.6	153.5	242.0	395.4	339.4	143.5	538.5
2029	757.2	788.5	687.6	391.5	201.2	143.0	126.3	118.3	119.5	153.4	244.9	358.7	338.4	143.7	536.4
2030	720.1	802.8	666.8	384.1	202.5	144.4	127.3	119.5	119.6	152.4	244.6	357.9	334.2	144.4	527.2
2031	715.0	820.0	704.0	390.8	208.6	146.7	129.0	120.6	120.2	153.0	243.8	360.1	340.0	146.5	536.7
2032	720.4	825.6	742.9	410.5	226.2	163.3	145.1	136.7	137.2	170.8	262.0	417.3	360.8	163.4	561.4
2033	720.4	826.6	742.9	410.5	226.2	163.3	145.1	136.7	137.2	170.8	262.0	417.3	360.8	163.4	561.4
Prom.	670.2	742.9	643.3	348.6	172.4	116.9	99.2	90.6	90.4	122.9	215.1	330.0	301.1	115.5	489.8

Fuente: Tercera modificación EIA-d Las Bambas / Subsanación de Observaciones Tab Obs 4-2

Cuadro N° 13: Promedio mensuales y anuales de los efluentes de la presa de clarificación final (L/s)

Periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
2017-2023	595.2	661.6	562.2	288.5	125.1	74.0	55.5	45.8	44.6	76.5	170.1	265.0	247.0
2024-2033	722.6	799.6	700.1	390.7	205.6	147	129.7	121.9	122.4	155.4	246.8	375.4	343.1
2017-2033	670.2	742.9	643.3	348.6	172.4	116.9	99.2	90.6	90.4	122.9	215.1	330.0	301.1

Fuente: Tercera modificación EIA-d Las Bambas / Subsanación de Observaciones Tab Obs 4-3



Handwritten signatures and initials in black ink, including a large 'S' and other illegible marks.

3.6. Línea base ambiental en materia de recursos hídricos

a) Meteorología, clima y zonas de vida

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 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.

b) Hidrología

Hidrográficamente, el proyecto se ubica en las cuencas hidrográficas de los ríos Vilcabamba y Santo Tomás entre los 4 655 y los 3 690 msnm. Los componentes mineros de la U.M. Las Bambas se encuentran sobre tres subcuencas: río Ferrobamba, río Pamputa y el río Challhuahuacho, cuyas características se presentan en el cuadro 14.

El clima en el área de la U.M. Las Bambas es templado continental de dos periodos diferenciados, húmedo y seco. El período húmedo se presenta entre diciembre y marzo (73,8 % de la precipitación anual) y el período seco desde mayo a septiembre (3,3 % de la precipitación anual). La precipitación en los meses de transición (abril, octubre y noviembre) asciende al restante 22,9% de la precipitación total anual. La precipitación media anual en las subcuencas del área de la mina, Ferrobamba, Pamputa y Challhuahuacho es 1 082,3; 1 135,3 y 1 094,8 mm respectivamente. Las características morfométricas de las cuencas se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 14: Características morfométricas de las subcuencas en el ámbito de la unidad minera Las Bambas

Parámetro	Unidad	Unidad hidrográfica			
		Ferrobamba	Pamputa	Tambo	Challhuahuacho
Área	km ²	47	97,2	28,83	468,7
Long. de Cauce principal	km	33,5	47,4	39,18	107,9
Altitud media	msnm	4118	4291	4171	4205
Índice de compacidad	---	1,38	1,36	2,04	1,41
Factor de forma	---	0,24	0,32	0,19	0,31
Pendiente del cauce	%	6,89	4,06	10,42	3,59
Amplitud de relieve	msnm	3695-4655	4021-4730	3720-4756	3690-5084

Fuente: Datos de la Tercera MEIA (SNC-Lavalin, 2017 y EIA aprobado, 2011.)

Para la tercera modificatoria del EIA, se ha tomado en consideración la información de línea de base de la primera y segunda modificatoria del EIA aprobado, que ha sido complementado con la información de las 14 estaciones hidrométricas de monitoreo y aforos puntuales en el periodo (2006-2009) (Pag 3-152, 153. 00773 y 00774)

La escorrentía superficial de los ríos de Challhuahuacho y Ferrobamba han sido determinados mediante ecuaciones de regresión de área y caudal obtenido de aforos puntuales efectuados en los años 2006 y 2013 y han sido aprobados en la segunda MEIA, 2014; por lo que se solicita que el administrado presente los registros de los aforos efectuados en los puntos de monitoreo



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

Handwritten initials 'E2' at the bottom center of the page.

establecidos correspondientes al EIA aprobado. Los caudales medio anuales de los principales ríos se detallan a continuación:

- El caudal medio anual del río Challhuahuacho se estima en 5,69 m³/s, equivalente a una lámina de escorrentía anual de 383 mm y varía durante el año entre 18,34 m³/s en febrero y 1,19 m³/s en setiembre.
- El caudal medio anual estimado para la cuenca del río Ferrobamba es 0,643 m³/s, equivalente a una lámina de escorrentía anual de 431,8 mm y varía durante el año entre 2,082 m³/s en febrero y 0,115 m³/s en setiembre.
- En el río Pamputa, se estima un caudal medio anual de 1,657 m³/s equivalente a una lámina de escorrentía anual de 537,6 mm. Durante el año, el caudal medio mensual varía entre 4,374 m³/s en febrero y 0,243 m³/s en octubre.
- En el río Tambo, se estima un caudal medio de 0,212 m³/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 m³/s en enero y 0 m³/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 una caudal base en este río durante la temporada seca.

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 m³/s, mientras que para el río Ferrobamba se estima en 57,8 m³/s y para el río Pamputa en 55 m³/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.

La caracterización hidrológica de los principales cursos de agua superficial en el área de estudio de la U.M. Las Bambas, ha sido efectuado sobre la base de las mediciones efectuados por la U.M. Las Bambas y la información disponible de la línea base del EIA aprobado (Golder, 2011) y de la Segunda MEIA (SNC-Lavalin, 2014).

La estimación de la escorrentía superficial y de máxima avenida de los ríos Challhuahuacho, Ferrobamba, Pamputa y Tambo, han sido estimados mediante un modelo hidrológico que ha sido desarrollado usando el software HEC-HMS (Hydrologic Modeling System), la cual ha sido calibrada con las mediciones efectuados por la U.M. Las Bambas; se ha efectuado un análisis de frecuencias de las precipitaciones máximas, se ha analizado y han presentado el inventario de fuentes y usos de agua en las zonas circundantes a la U.M. Las Bambas, que ha sido desarrollado siguiendo los lineamientos de la guía publicada por la Autoridad Nacional de Agua (ANA) para realizar inventarios de fuentes naturales de agua superficial (R.J. N° 319-2015-ANA).

En el ámbito de la U.M. Las Bambas no se cuentan con datos hidrométricos continuos y de suficiente longitud muestral que permitan la estimación directa de la frecuencia de los caudales máximos, por lo cual emplearon métodos indirectos para su estimación. Para determinar la frecuencia de los caudales máximos en las cuencas Ferrobamba y Pamputa, se ha empleado el método del Soil Conservation Service (SCS), para lo cual se ha utilizado el software Hydrologic Modeling System (HEC-HMS). La precipitación que origina la avenida se ha estimado en base a los resultados del análisis de frecuencia de la precipitación máxima en 24 horas de la estación Acomayo.

c) Hidrogeología

El estudio hidrogeológico tuvo como objetivo caracterizar el sistema hidrogeológico, para lo cual considera a la formación Ferrobamba como el acuífero principal dentro del área de estudio.



Handwritten signatures and initials, including a large 'S' at the bottom.

La geología superficial recae en dos categorías: Roca meteorizada, coluvial y aluvial y depósitos glaciales relacionados con la glaciación alpina a una elevación superior a 4 100 m. El terreno glaciar representa aproximadamente el 28% de la superficie de la zona de estudio; el otro 72% está compuesto de saprolita, depósitos aluviales y rocas expuestas.

Las formaciones kársticas se observan en las superficies expuestas de las calizas y dolomías. Los sumideros kársticos presentan características de erosión kárstica asociadas a la meteorización por disolución a lo largo de fracturas o estratificaciones. El EIA aprobado detalla los sumideros de la zona de Challhuahuacho, Ferrobamba y zonas altas.

Los manantiales kársticos aparecen ocasionalmente dentro de áreas bajas del terreno calcáreo dentro del área, generalmente dentro de los valles formados por ríos como muestran las figuras citadas en el párrafo anterior. Muchos de los manantiales surgen en los contactos geológicos, como el contacto de caliza con el cuerpo volcánico subyacente, particularmente en la boca del río Ferrobamba, que incluye el gran Manantial Challhuapuquio en la comunidad de Challhuahuacho. Los manantiales identificados en la subcuenca Ferrobamba presentaban caudales de distinta magnitud, entre <0,1 y 73,1 l/s. Su uso era doméstico, agrícola y/o pecuario.

Los manantiales identificados en la subcuenca Récord presentaron caudales de distinta magnitud, entre <0,1 y 447,5 l/s. Su uso era doméstico, recreativo, agrícola y/o pecuario.

Los manantiales identificados en la subcuenca Pumamarca presentaron caudales entre 0,1 y 28,8 l/s con uso doméstico, agrícola y/o pecuario. Los manantiales identificados en la subcuenca Palcaro presentaron caudales entre <0,1 y 65,2 l/s, con uso doméstico, agrícola y/o pecuario.

Los manantiales identificados en la subcuenca Pamputa presentaron caudales entre <0,1 y 52,1 l/s con uso doméstico, agrícola y/o pecuario y minero. Los manantiales identificados en la subcuenca Pallca presentaron caudales entre <0,1 y 10 l/s, con uso doméstico, agrícola y/o pecuario. Los manantiales identificados en la subcuenca Trapiche presentaron caudales entre <0,1 y 11,2 l/s, con uso doméstico, agrícola y/o pecuario.



Modelo hidrogeológico conceptual

Se consideró dominio de interés los basamentos de los ríos Ferrobamba, Tambo y la zona superior del río Pamputa, como también grandes proporciones de los basamentos adyacentes, por el interés de caracterizar el funcionamiento hidrogeológico de la cuenca del río Ferrobamba, donde se implantarían los principales componentes, la cuenca del río Tambo, río Pamputa y el río Challhuahuacho; así como del manantial Challhuapuquio.



Unidades hidrogeológicas

A partir de los datos físicos y pruebas hidráulicas realizadas se identificaron diez unidades hidrogeológicas: Depósitos cuaternarios superficiales y nueve unidades hidrogeológicas de lecho de roca.

Recarga, descarga y flujo subterráneo

La recarga, calculada corresponde a los aforos en los cursos de agua donde indican valores entre 50 y 550 mm/año según la formación geológica y se consideró proveniente de la infiltración por precipitación. Los cursos de agua permanentes aparecen en los lugares donde la descarga subterránea mantiene el flujo base en la época de estiaje.

Pruebas hidráulicas

El año 2015 se realizaron ensayos de bombeo de tipo escalonado y de caudal constante en diferentes pozos situados en el entorno del tajo Ferrobamba. Las pruebas escalonadas se realizaron en 7 pozos. La eficiencia pudo calcularse en tres de los pozos ensayados; el pozo más eficiente fue el PW 1-3.

Balance Hidrogeológico en Régimen Natural

Considerando que el balance hídrico del Sub-sistema Hidrogeológico Ferrobamba será afectado por las actividades de la Tercera MEIA, se desarrollan a continuación sus componentes:

- > Recarga por infiltración de agua de lluvia y transferencia lateral.

Handwritten signatures and initials on the left margin.

Handwritten number 52 at the bottom left.

- Recarga por ríos.
- Descarga por ríos.
- Descarga por manantiales.

El sistema presenta comportamiento, por lo general, libre con permeabilidad secundaria desarrollada por fracturación y por los procesos de disolución de la Unidad Hidrogeológica de calizas que han dado lugar al desarrollo de formas kársticas. Localmente, se observan fenómenos de semiconfinamiento en el extremo sureste del sistema donde se deposita la Unidad Hidrogeológica volcánica sobre las unidades de mayor permeabilidad.

El sistema se clasifica como anisótropo debido a la presencia de fallas y estructuras principales que se comportan como conductoras o como barreras para el flujo subterráneo, en función de su génesis y del mayor o menor grado de permeabilidad en la dirección de las citadas estructuras. Así mismo, se considera una disminución de la permeabilidad en la vertical debido a que en profundidad la propia presión litostática genera un incremento de la compactación de los materiales, al mismo tiempo que el desarrollo kárstico disminuye a su vez con la profundidad.

Los mecanismos de recarga corresponden a la infiltración de agua de lluvia sobre los afloramientos permeables y a la infiltración a través de los cauces del río Ferrobamba y Tambo.

Los principales mecanismos de descarga corresponden a la descarga a través de manantiales y la descarga directa a través de los cauces.

El sistema se encuentra actualmente en régimen influenciado en el sub sistema Ferrobamba debido a los bombeos en los pozos PW-04, PW-05 y PW-12.

Modelo numérico de flujo

El modelo numérico fue elaborado considerando los alcances al modelo conceptual actualizado. Este reproduce el funcionamiento del Sistema Hidrogeológico Las Bambas en la situación previa al inicio de las operaciones, como para el régimen transitorio, en el que se reproduce la respuesta del acuífero ante la variabilidad estacional derivada del régimen de precipitaciones, así como del estrés derivado de la extracción por bombeo asociado al drenaje del tajo Ferrobamba.

El modelo numérico actualizado, empleo la siguiente información hidrogeológica:

- Cartografía geológica y estructural en planta de toda el área de estudio, complementada con perfiles geológicos interpretativos basados en información de sondeos y perfiles geofísicos.
- Modelo geológico tridimensional del área de recursos mineros de los tajos Ferrobamba, Chalcobamba y Sulfobamba.
- El inventario de puntos de agua ejecutado para la Línea Base ambiental, constituido por 226 puntos de agua (196 piezómetros y 30 manantiales).
- Resultados de 619 ensayos y pruebas hidrogeológicas con 147 ensayos en la U.H Calizas de Ferrobamba y 449 datos en la U.H de intrusivos
- Un total de 15 232 datos piezométricos registrados en 141 piezómetros (127 registros/mes).
- Registros de caudales aforados en cauces, a modelo de aforos diferenciales, que permiten establecer la relación río-acuífero calizo.
- Registros de caudales aforados en manantiales que permiten establecer un primer análisis de la hidrodinámica del sistema kárstico del sub-sistema Ferrobamba.

Dominio del modelo numérico

El área del modelo numérico coincide con la definición del modelo conceptual de funcionamiento definido para el Sistema Hidrogeológico Las Bambas, en el que se involucra la actual operación de Ferrobamba y los proyectos de Chalcobamba y Sulfobamba, el límite del modelo numérico involucra las cuencas: Ferrobamba, Chalcobamba y Sulfobamba, abarcando un área total de 153 km², con una longitud de 23 km en la dirección NO-SE, y de 10 km en la dirección SO-NE.

Distribución de la recarga

La otra variable de gran influencia en el resultado del modelo numérico es la tasa de recarga. Las tasas de recarga impuestas en el modelo numérico responden a varios criterios:



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

Los pozos de bombeo se han simulado mediante la utilización de la condición de borde "well". Durante los años 2014 y 2015 se encontraban activos los pozos PW-4, PW-5 y PW-12 y en el año 2016 se construyeron un total de 13 pozos nuevos los cuales se han incorporado a la simulación del transitorio.

Calibración del modelo en régimen estacionario

Para la calibración el modelo en régimen permanente o estacionario se han utilizado un total de 75 datos de piezometría correspondientes a 75 piezómetros repartidos en el área de interés.

Balace hídrico en estado estacionario

Considerando el modelo calibrado para el estado estacionario se ha calculado el balance hídrico del sistema, para la cuenca Ferrobamba-Tambo. De esta forma, el total de entradas en la cuenca Ferrobamba-Tambo asciende a un total de 61,93 Hm³/año, de los cuales el 22% corresponde a la recarga por infiltración del agua de lluvia (13,8 Hm³/año), 71% procede de la recarga a partir de los cauces fluviales (44,13 Hm³/año), 6% (126 Hm³/año) corresponde a la transferencia lateral desde las calizas de Tambollamayo (4 Hm³/año) y el resto a la transferencia lateral que se produce desde las cuencas vecinas.

Respecto a las descargas del sistema en régimen natural ascienden a un total de 61,16 Hm³/año, los cuales 61% se efectúan por drenaje a través de los ríos y quebradas (37,45 Hm³/año) y 39% a la descarga a través de manantiales (23,7 Hm³/año).

Respecto al volumen drenado a través de los manantiales, 13,5 Hm³/año (428,7 L/s) se drenan a través del manantial Challhuapuquio y 7,22 Hm³/año (229,24 L/s) a través de los manantiales de barrio manantiales (BM-1, BM-2 y BM-3). El caudal restante es de 2,8 Hm³/año (90,79 L/s) y se drena a través de los manantiales de Alto Ferrobamba, Ferrobamba 1, Ferrobamba 2, Los Álamos, Comerccacca, Chuyuni, y Chuyuni TP. **De esta forma el error en el balance en estado estacionario es de 0,31%.**



d) Calidad del agua superficial

Actualmente la U.M. Las Bambas como parte de su programa de monitoreo evalúa estaciones distribuidas en las siguientes cuencas y subcuencas:

- ✓ Subcuenca del río Ferrobamba
- ✓ Subcuenca del río Tambo o Chuyuni
- ✓ Subcuenca del río Pamputa
- ✓ Cuenca del río Record – Challhuahuacho

Para esta tercera MEIA, minera Las Bambas presentan información recopilada en estaciones que cuentan con información histórica, la misma que se divide en dos periodos de evaluación:

Línea Base (2006-2008): Información de línea base que formó parte del EIA, 2011.

Condiciones actuales (2012-2017): Este periodo abarca las etapas de construcción (2012-2015) y operación (2016-2017) de la U.M. Las Bambas. La información para este periodo proviene de la Segunda MEIA que registró información entre los años 2012 y 2013, así como los datos del programa de monitoreo ambiental entre los años 2014 y 2017.

Cabe señalar que las estaciones de la subcuenca del río Pamputa (yacimiento Sulfobamba), si bien forman parte del programa de monitoreo operativo, no se han monitoreado debido a la presencia de minería ilegal en la zona o a la negativa de las comunidades. Esta situación también se presenta en la subcuenca del río Pamputa (yacimiento Chalcobamba); sin embargo, en esta última, existe data de las estaciones SW-PA-35, SW-PA-40 y SW-PA-50 hasta el primer semestre del año 2016.

Inf
 J
 AP
 S

Cuadro N° 15: Ubicación de las estaciones de calidad de agua superficial

Cuenca / Subcuenca	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84), Zona 18	
			Norte	Este
Ferrobamba	SW-FU-120	Río Ferrobamba antes de la confluencia con el río Récord	8 437 830	796 902
Tambo o Chuycuni	SW-RE-100	Río Tambo, antes de la confluencia con el río Récord	8 437 233	794 667
Récord-Challhuahuacho	SW-RE-110	Río Récord, antes de la confluencia con río Ferrobamba	8 436 978	794 946
	SW-RE-120	Río Récord, luego de la confluencia con río Ferrobamba, aguas abajo del centro poblado de Challhuahuacho	8 438 397	798 080
	SW-RE-B01	Río Challhuahuacho, aguas arriba de la bocatoma	8 429 278	799 050
	SW-RE-B02	Río Challhuahuacho, aguas abajo de la bocatoma	8 439 809	799 339
	SW-RE-B03	Río Challhuahuacho, reflujos de la bocatoma	8 439 464	799 330
	SW-RE-130	Río Challhuahuacho	8 443 410	803 629
Pamputa	CC-PA-10 ¹	Caja de tierra que capta agua de manantial aguas abajo del sector de Chalcobamba	8 448 632	780 796
	SW-PA-30 ¹	Quebrada S/N 1, afluente de la quebrada Charcascocha	8 445 874	785 208
	SW-PA-35 ¹	Quebrada Charcascocha, aguas abajo de la confluencia con la quebrada S/N 1	8 446 516	785 082
	SW-PA-40 ¹	Río Pamputa	8 446 860	785 685
	SW-PA-50 ¹	Río Pamputa, cauce principal, zona alta	8 447 768	784 479
	CE-PA-10 ²	Caja de tierra que capta agua del río Anchapillay	8 446 449	786 495
	SW-PA-70 ²	Quebrada Huasijasa	8 446 977	780 866
	CAP-CH-01 ^{**}	Quebrada S/N afluente de la quebrada Charcascocha	8 443 313	784 524
	CAP-CH-02 ^{**}	Quebrada S/N afluente de la quebrada Charcascocha	8 444 010	786 478
	SW-CHA-01 ^{**}	Manantial ubicado aguas arriba de la quebrada Charcascocha	8 443 285	784 278
	SW-PA-01 ^{**}	Quebrada S/N afluente de la quebrada Itana	8 442 991	782 591

(**) Estaciones evaluadas como parte del monitoreo interno de la U.M. Las Bambas
 (1) Estaciones no evaluadas en diferentes periodos debido a que las comunidades no brindan autorización para ingresar
 (2) Estaciones no evaluadas en diferentes periodos debido a la presencia de minería ilegal en la zona
 Fuente: Datos de la Tercera MEIA

De la evaluación del EIA (2011), se determinó que el río Ferrobamba presentaba excedencias respecto a los ECA vigentes en esa época (D.S. N° 002-2008-MINAM) de forma natural (geología local) en los siguientes parámetros: plomo, cobre y zinc. En la Segunda MEIA (2014) se exceptúa el cumplimiento de los ECA de los parámetros y se establecieron como límite de comparación las concentraciones máximas, siendo:

Cuadro N° 16: Concentraciones de comparación para el río Ferrobamba para cobre, plomo y zinc

Parámetro	Valor máximo de línea base en el río Ferrobamba (mg/L)
Cobre total	0,401
Plomo total	0,30
Zinc total	0,031

Fuente: datos de la Tercera MEIA

Posteriormente en el año 2017 se aprobó los ECA-Agua 2017 según el D.S. N° 004-2017-MINAM, derogando a los anteriores (ECA 2008 y 2015) y en el 2018 se emitió la R.J. N° 056-2018-ANA, donde se aprobó la clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales, derogando la anterior clasificación establecida en la R.J. N° 202-2010-ANA (en esta clasificación, los cuerpos de agua contaban con la categoría 4). En esta clasificación se señala al río Apurímac y río Santo Tomás como categoría 3, por lo que a toda el área de estudio le corresponde dicha categoría, por ende, el parámetro de zinc, queda excluido de la excepción, cuya concentración determinada en la línea base del EIA (2011) cumple con el ECA-Agua aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

Los parámetros de evaluación fueron: Parámetros de campo (pH, OD, conductividad eléctrica y T°), fisicoquímicos (DBO₅, DQO, dureza total, sólidos totales disueltos, sólidos totales suspendidos y turbidez), inorgánicos (bicarbonatos, carbonatos, cianuro libre, cianuro total,



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

cianuro WAD, Cr VI, bromuros, cloruros, fluoruros, fosfatos, nitratos, nitritos, sulfatos, sulfuros y metales totales, orgánicos (A&G, detergentes, fenoles, hidrocarburos totales de petróleo, pesticidas organofosforados y organoclorados, compuestos orgánicos volátiles, Aldicarb, Paraquat). Microbiológicos (Coliformes termotolerantes, Coliformes totales).

➤ **Resultados del monitoreo: Línea Base (2006 – 2008)**

Subcuenca del río Ferrobamba

En relación a los parámetros de campo, estos cumplieron con los ECA a excepción del pH, presentando resultados alcalinos con valores entre 7,43 y 8,79 unidades en junio de 2007. Del mismo modo, las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos, orgánicos cumplieron con los ECA. Para el caso del cobre, se presentó dos excedencias con concentraciones de hasta un máximo de 0,401 mg/L. Para el caso de coliformes termotolerantes y coliformes totales. En el caso de los coliformes termotolerantes se presentaron resultados entre 46 NMP/100 ml en marzo de 2008 y 3 500 NMP/100 ml en marzo de 2007, presentando cuatro excedencias respecto a los ECA C3: marzo, abril y diciembre de 2007 y julio de 2008. Los coliformes totales presentaron resultados entre 170 NMP/100 ml en septiembre y diciembre de 2008 y 5,400 NMP/100 ml en marzo y julio de 2008.

Subcuenca del río Tambo o Chuycuni

En relación a los parámetros de campo, estos cumplieron con los ECA a excepción del pH, presentando resultados alcalinos con valores entre 7,25 y 8,6 unidades en mayo de 2007. Del mismo modo, las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos, orgánicos cumplieron con los ECA. Minera Las Bambas señala en el periodo no evaluaron parámetros microbiológicos.

Cuenca del río Récord – Challhuahuacho

Se consideraron los resultados de las estaciones SW-RE-110, SW-RE-120 y SW-RE-130.

Los parámetros de campo cumplieron con los ECA, a excepción del pH que presentó en general resultados alcalinos con valores entre 6,91 unidades en la estación SW-RE-130 en enero de 2007 y 9,24 unidades también en la estación SW-RE-130 en septiembre de 2006; presentándose excedencias en las tres estaciones evaluadas respecto a los ECA debido a los valores alcalinos alcanzados. Además, el oxígeno disuelto presentó resultados entre 4,24 mg/L en la estación SW-RE-120 en abril de 2007 y 8,84 mg/L en la estación SW-RE-130 en junio de 2008.

Los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos, orgánicos cumplieron con los ECA. En relación a Coliformes termotolerantes, se tuvo una excedencia en la estación SW-RE-110, tres (03) excedencias en la estación SW-RE-120 y seis (6) excedencias en la estación SW-RE-130.

Subcuenca del río Pamputa

Se consideraron los resultados de las estaciones SW-PA-30, SW-PA-40, SW-PA-50, SW-PA-60, SW-PA-70, SW-PA-80 y SW-PA-90.

Los parámetros de campo cumplieron con los ECA, a excepción del pH que presentó en general resultados alcalinos con resultados de hasta 8,97 unidades.

Los parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos, cumplieron con los ECA a excepción del cobre con resultados de sus concentraciones hasta en 0,482 mg/L en la estación SW-PA-30. En relación a los Coliformes termotolerantes, se presentó dos excedencias en la estación SW-PA-60.

➤ **Condiciones actuales (2012 -2017)**

Subcuenca del río Ferrobamba

Los parámetros de campo cumplieron con los ECA-Agua, categoría 3 a excepción del pH y oxígeno disuelto. Para el caso del pH, presentó resultados alcalinos con valores entre 7 unidades en julio de 2012 y 9,03 unidades en diciembre de 2016, presentándose en total 18 excedencias.

Para el caso de los parámetros fisicoquímicos, los parámetros que no cumplieron con el ECA fue la DQO con una excedencia puntual en el año 2012 y los STS alcanzaron concentraciones máximas de 3 514 mg/L en octubre 2012. De los parámetros inorgánicos, los metales como el aluminio (10 excedencias durante la etapa de construcción en el 2015), cobre (se tuvo cuatro excedencias en 2015, sobrepasando la concentración determinada en la LBA de 0,401 mg/L),



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner, including a large 'C' and 'S'.

hierro (ocho excedencias en la etapa de construcción) y manganeso (nueve excedencias en la etapa de construcción) presentaron excedencias. Del mismo modo, los Coliformes termotolerantes tuvo once excedencias.

Subcuenca del río Tambo o Chuyuni

Todos los parámetros evaluados se encontraron dentro de los ECA-Agua, categoría 3, a excepción del pH, que presentó excedencias leves en marzo 2013.

Cuenca del río Récord – Challhuahuacho

Se consideraron los resultados de las estaciones SW-RE-110, SW-RE-120, SW-RE-B01, SW-RE-B02, SW-RE-B03 y SW-RE-130.

Los parámetros evaluados cumplieron con los ECA a excepción del pH que presentó excedencia de hasta 9,69 unidades. Para el caso de OD, diez resultados se encontraron por debajo de los ECA. En relación a los metales, el aluminio (concentraciones entre 0,036 mg/L en la estación SW-RE-110 en agosto de 2016 y 13,35 mg/L en la estación SW-RE-B01 en marzo de 2014), hierro (excedencias de hasta 11,38 en la estación SW-RE-B01 en marzo 2014) y manganeso (máxima concentración fue de 0,4299 mg/L en la estación SW-RE-BO1 en marzo 2014) presentaron excedencias asociadas a la temporalidad.

Los coliformes termotolerantes presentaron resultados entre menores al límite de detección en diferentes campañas de monitoreo y 170 000 NMP/100 ml en la estación SW-RE-120 en enero de 2014 y en la estación SW-RE-B01 en agosto de 2016.

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

Subcuenca del río Pamputa

Se consideraron los resultados de las estaciones SW-PA-30, SW-PA-40, SW-PA-50, SW-PA-60, SW-PA-70, SW-PA-80, SW-PA-90, CC-PA-10 y CE-PA-10.

Los parámetros de excedieron los ECA-Agua, categoría 3 son el pH (alcanzó 9,78 unidades en la estación SW-PA-50 en agosto 2014), aluminio (33,955 mg/L en la estación SW-PA-40 en octubre 2012), cobre (excedencia puntual en la estación SW-PA-40 en octubre 2012), hierro (excedencia puntual en octubre 2012 con una concentración de 15,889 mg/L), manganeso (concentración de 1,007 mg/L en la estación SW-PA-40 en octubre 2012) y coliformes termotolerantes.

Calidad del agua subterránea

La red de monitoreo está orientada a controlar la evolución de la calidad del agua subterránea ante posibles filtraciones procedentes de las principales fuentes de contaminación del proyecto Las Bambas: los tajos, depósito de relaves y botaderos. La trayectoria de las posibles filtraciones ha sido trazada mediante el modelo hidrogeológico actualizado.

Los muestreos se llevan a cabo con una frecuencia trimestral desde el año 2016 hasta el primer trimestre de 2017. Por otro lado, Las Bambas ha realizado algunos monitoreos de la calidad del agua subterránea desde la elaboración del EIA en los manantiales MA-RE-120, MA-PA-330 y MA-PA-340 por un periodo de tiempo antes de la operación para determinar la variación interanual de su calidad según la temporalidad.



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

Cuadro N° 17: Puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea

Estación	Coordenadas Proyección UTM – WGS84		Descripción
	Este	Norte	
Ferrobamba			
MA-RE-120	797 562	8 437 572	Manantial
Sulfobamba			
MA-PA-300	780 558	8 446 652	Monitoreo continuo en el manantial
Chalcobamba			
MA-PA-330	785 068	8 447 048	Monitoreo continuo en el manantial
MA-PA-340	785 050	8 447 244	Monitoreo continuo en el manantial
Depósito de relaves			
SLB-HY-4	792 032	8 440 340	Monitoreo continuo en pozo aguas abajo del depósito de relaves
MW-10-05	791 086	8 439 894	Bloque de caliza que suministra a MS-FU-595; en caliza en contacto intrusivo
Botadero de desmonte			
PM-1A	791 181	8 440 820	Aguas abajo del botadero Ferrobamba
PM-2A	791 144	8 440 697	Aguas abajo del botadero Ferrobamba
PM-3A	791 142	8 440 579	Aguas abajo del botadero Ferrobamba
Tajo Ferrobamba			
MW10-07	792 427	8 441 642	Entre el tajo Ferrobamba y el botadero en caliza
MW10-08	794 816	8 442 009	Lutita (A) y arenisca (B), entre el tajo y la cuenca Pumamarca
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	8 438 084	Vigilancia
MW10-13	795 131	8 437 228	Vigilancia
Presa de relaves			
PM-1A	791 181	8 440 820	Frente Este
PM-2A	791 144	8 440 697	Frente Este
PM-3A	791 142	8 440 579	Frente Este
PM-4	789 269	8 439 686	Frente Oeste
PM-5	789 439	8 439 584	Frente Oeste

Fuente: Datos de la Tercera MEIA



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page, including a large 'S' and other illegible marks.

Cuadro N° 18: Puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea implementados a la actualidad

Estación	Coordenadas Proyección UTM –WGS84		Periodo de control
	Este	Norte	
Ferrobamba			
MA-RE-120	797 562	8 437 572	2006 – 2008; 2012 – mar 2017
Chalcobamba			
MA-PA-330	785 068	8 447 048	2007 – 2008; 2012 – ene 2016
MA-PA-340	785 050	8 447 244	2007 – 2008; 2012 – ene 2016
Botadero de desmonte /Presa de relaves			
PM-1A	791 181	8 440 820	2016 – mar 2017
PM-2A	791 144	8 440 697	2016 – mar 2017
PM-3A	791 142	8 440 579	2016 – mar 2017
PM-4	789 269	8 439 686	Agosto 2016 – mar 2017
PM-5	789 439	8 439 584	Agosto 2016 – mar 2017

Fuente: Datos de la Tercera MEIA

Minera Las Bambas señala que al no existir una legislación nacional, con fines de comparación, de manera referencial, lo realizan con el ECA-Agua, categoría 3, aprobados mediante D.S. N° 004-2017-MINAM. Las excedencias como la de pH (principalmente alcalinos) se pueden relacionar a las geológicas naturales de la zona: presencia de afloramientos de calizas de la formación Ferrobamba, secuencias de calizas mesozoicas que han sido intruidas por otras intrusiones menores y cuerpos. Para el caso de los metales como cadmio, selenio y zinc se observan desde los monitoreos de línea base, por lo que su presencia se considera natural; además, la mayoría de ellos no ha presentado incrementos en su concentración subvolcánicos



Cuadro N° 19: Excedencias identificadas

Estación	Excedencias globales
MA-RE-120	Cadmio, selenio, zinc
MA-PA-300	Cadmio
MA-PA-330	Sulfuros, cadmio, selenio, zinc
MA-PA-340	Cadmio, selenio, zinc
PM-1A	pH, sulfuros, fluoruros, cadmio, hierro, zinc
PM-2A	pH, sulfuros, fluoruros, nitritos, arsénico, cadmio, hierro, zinc
PM-3A	Sulfuros, fluoruros, nitritos, arsénico, cadmio, hierro, manganeso, zinc
PM-4	Hierro, zinc
PM-5	pH, hierro, zinc

Fuente: Datos de la Tercera MEIA



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

f) Calidad del Efluente

Se evaluaron resultados entre febrero y mayo de 2017 y los parámetros evaluados fueron comparados con los LMP establecidos mediante D.S. N° 010-2010-MINAM.

Cuadro N° 20: Monitoreo de calidad de efluentes

Estación	Descripción	Coordenadas UTM, WGS 84	
		Este	Norte
EF-FU-01	Aguas residuales industriales tratadas que se vierten sobre el río Ferrobamba, aguas abajo de la poza de clarificación	796 165	8 437 940

Fuente: Datos de la Tercera MEIA

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de cada parámetro, las concentraciones cumplieron con los LMP.

g) Inventario de fuentes de agua

Para el desarrollo del inventario de fuentes y usos de agua en zonas circundantes a la U.M. Las Bambas, tomaron como base los siguientes estudios:

- ✓ Línea base de inventario de fuentes y usos de agua desarrollada en el EIA del Proyecto Las Bambas (EIA, 2011), los trabajos de campo se desarrollaron en octubre 2006, septiembre 2007, octubre 2008 y diciembre 2009.
- ✓ Línea base de inventario de fuentes y usos de agua desarrollada en la Segunda MEIA del Proyecto Las Bambas (Segunda MEIA, 2014), estudio desarrollado durante la etapa de construcción del Proyecto, marzo 2013.
- ✓ Actualización de línea base de inventario para esta Tercera MEIA, el trabajo de campo se desarrolló en octubre 2016.

Subcuenca del río Ferrobamba

En esta subcuenca se ubica la mayoría de los componentes de la U.M. Las Bambas, incluyendo los más importantes (planta de procesos, depósito de relaves, tajo Ferrobamba, depósito de desmonte Ferrobamba, entre otros), por lo cual las fuentes de agua e infraestructura han sido alteradas, tanto por el emplazamiento de dichos componentes como por la reubicación de los pobladores que hacían uso de estas fuentes de agua.

En el EIA y en la Segunda MEIA se identificaron 142 manantiales, actualmente se identificaron 42, de los cuales 14 son manantiales no identificados en estudios previos. En su mayoría, los manantiales identificados no cuentan con uso aparente.

Subcuenca del río Pamputa

En esta subcuenca, donde actualmente existen accesos, actividades de perforación y un componente auxiliar (campamento), se ubican los terrenos superficiales de las Comunidades Campesinas Huancuire y Pamputa entre otros.

Durante la elaboración del EIA se identificaron 53 manantiales en esta subcuenca, de los cuales 35 se identificaron en terrenos de la Comunidad Campesina Huancuire.

Debido a restricciones en los accesos y permisos en el inventario de fuentes actualizado (2017), no se evaluó toda la subcuenca río Pamputa, identificándose 11 manantiales.

Subcuenca río Pumamarca

En esta subcuenca, donde actualmente existen accesos y componentes auxiliares (campamento, cantera entre otros), se ubican los terrenos superficiales de las comunidades campesinas Pumamarca, Choquecca Antío (C.C. Antuyo) entre otros.

Durante la elaboración del EIA, en la Comunidad Campesina Choquecca Antío se identificaron 13 manantiales, mientras que durante el inventario actualizado (2017), debido a restricciones en los accesos y permisos no se pudo evaluar toda la subcuenca río Pumamarca, lográndose identificar solo un manantial identificado en el EIA y 86 manantiales adicionales. La mayoría de los manantiales identificados tienen uso agrícola/pecuario.



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

Comunidad Campesina Carmen Alto Challhuahuacho

Se corroboró la permanencia del manantial (MA-RE-120) que también fue inventariado en el EIA y en la Segunda MEIA, este manantial es fuente de abastecimiento de agua potable para la población del distrito de Challhuahuacho y también es usado con fines recreacionales en el complejo municipal de Challhuahuacho.

Comunidad Campesina Chuycuni

Minera Las Bambas señala que se tuvo restricciones en los accesos y permisos durante la elaboración del inventario actualizado (2017) no se pudo evaluar toda la Comunidad Campesina Chuycuni, llegándose a identificar solo una quebrada que tributa por la margen derecha al río Tambo.

Sector propiedad privada de los Hnos Cruz y sector propiedad privada Socorro

En el inventario actualizado (2017), debido a restricciones en los accesos y permisos no se pudo evaluar todo el sector (incluye la zona evaluada en el EIA), identificándose 24 manantiales y un riachuelo, las cuales son utilizadas con fines acuícolas, agrícolas y pecuario.

En el sector Propiedad Privada Socorro se identificaron seis manantiales, dos de ellos son usados con fines pecuarios.

Evaluación histórica de los manantiales en la cuenca del río Ferrobamba

En la subsanación de observaciones, en la Tabla Obs 7-4, se presenta la ubicación de 157 manantiales identificados y en la Tabla Obs 7-5 se presentan los registros de caudales históricos.

Minera Las Bambas señala que en la cuenca del río Pamputa no se ha desarrollado ningún componente minero proyectado, por lo que no se espera la afectación alguna sobre los manantiales existentes.

3.7. Identificación y evaluación de impactos

Las Bambas es una unidad minera que se encuentra actualmente en operación y los cambios o modificaciones propuestas involucran tanto componentes mineros aprobados como nuevos componentes que estarán ubicados cerca o entre instalaciones aprobadas, por lo que los impactos lo analizan de dos formas:

- Evaluando el impacto que se genera únicamente por las modificaciones propuestas en la Tercera MEIA.
- A nivel de toda la unidad minera, de manera acumulativa, evaluando el impacto de los componentes y actividades aprobadas en IGA previos, incluyendo las modificaciones propuestas en la Tercera MEIA.

La identificación y evaluación de impactos se realizó de acuerdo a los componentes mineros señalados en el ítem 3.2 del presente informe.

Los factores ambientales en relación al recurso hídrico potencialmente afectados por el proyecto son: 1) Calidad del agua y 2) Caudal de las fuentes de agua.

Los impactos de las actividades asociadas a la implementación de los componentes de la Tercera MEIA son: 1) Modificación del régimen hidrológico y caudal, 2) Alteración del funcionamiento de manantiales y caudal base de los cursos de agua y 3) Alteración de la calidad del agua superficial y sedimentos.

a) Modificación del régimen hidrológico y caudal

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 la poza de clarificación final, en lugar de ser conducidas hacia la poza de sedimentación intermedia como se consideró en la Segunda MEIA⁷.

En la cuenca del río Pamputa, el impacto sobre el régimen hidrológico y caudal es generado por la captación temporal de cuatro fuentes de agua que abastecerán la demanda de las

⁷ Este impacto fue evaluado en la Segunda MEIA (2014) y consiste en la modificación del caudal de los ríos Ferrobamba, Challhuahuacho y Pamputa como consecuencia de la captación, bombeo, recirculación y uso de aguas superficiales y subterráneas para el abastecimiento de la U.M. Las Bambas.



[Handwritten signatures and initials]

perforaciones in fill, hidrogeológicas, geotécnicas y el campamento Charcascocha que se desarrollarán previo a la operación del tajo Chalcobamba. Una vez concluidas las perforaciones, el uso de estas quebradas también cesará.

Para la evaluación del impacto sobre el régimen hidrológico se recurrió al modelamiento del balance de agua de cantidad, modelo hidrogeológico (ambos elaborados en el año 2017), así como a línea base de la Segunda MEIA (2014) y del EIA (2011). El impacto a la modificación del régimen hidrológico y caudal fue evaluado en los ríos de Ferrobamba (SW-FU-120, E:796900 / N:8437789N), Challhuahuacho (SW-RE-BO2, E:799348 / N:8439830) y Pamputa (SW-PA-35, E:785082E / 8446516N).

➤ Reducción de caudal de manantiales

Debido a la operación de la U.M. Las Bambas, incluyendo las actividades previstas en la presente Tercera MEIA, el modelo hidrogeológico actualizado confirma la reducción de los caudales de los manantiales MA-FU-110, MA-FU-106 y MA-FU-108, Manantiales MA-FU-101, MA-FU-102 y MA-FU-104, ubicados en el Barrio Manantiales (margen izquierda del río Ferrobamba), así como del manantial Challhuapuquio (afluente del río Challhuahuacho), con la consecuente reducción del caudal base del río Challhuahuacho.

Asimismo, durante la etapa de cierre/postcierre el modelo hidrogeológico actualizado (2018) estima que los caudales de estos manantiales se recuperarán, tendiendo a su régimen natural, especialmente al noveno año posterior al cierre.

Cuadro N° 21: Disminución del caudal de manantiales (L/s) – Tercera MEIA

Periodo	Manantial				Total
	MA-FU-110 (BM1)	MA-FU-104 (BM2)	MA-FU-100 (BM3)	Challhuapuquio	
Temporada Seca mayo-octubre (año 2021)	3.7	4.6	0.7	41.4	50.4
Temporada Húmeda noviembre-abril (año 2020)	2.9	3.6	0.5	40.6	47.5
Anual (año 2020)	2.7	3.4	0.4	37.5	44.0
Mes (octubre 2018)	1.4	1.9	0.4	23.7	27.4

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Subsanción de Observación (Tabla Obs 12-7)

➤ Río Ferrobamba

Para la estimación del impacto sobre el río Ferrobamba por efecto de las actividades previstas en la presente Tercera MEIA, se consideran los caudales estimados por el estudio Balance de Agua de Cantidad, en la estación SW-FU-120⁸, los cuales se comparan con los caudales de línea base correspondientes a un año seco con tiempo de retorno de 20 años.

Cuadro N° 22: Intensidad del impacto en el río Ferrobamba

Periodo	Línea base L/s	Caudal impactado L/s	Impacto			Intensidad
			L/s	%	Fecha	
Temporada Seca (may-oct)	155.4	54.5	-100.9	-64.9	Año 2018	-Muy alta (8)
Temporada Húmeda (nov-abr)	785.0	409.9	-375.0	-47.8	Año 2017	-Alta (4)
Anual	467.6	230.7	-236.9	-50.7	Año 2017	-Muy alta (8)
Mes	83.0	17.5	-65.5	-78.9	Set 2017	-Muy alta (8)

Fuente: Datos de la Tercera MEIA (versión consolidada Información Complementaria 2 / Cap. Impactos-Tabla 5.2.2-23)

➤ Río Challhuahuacho

Se manifiesta a través del efecto acumulado de: 1) Reducción del caudal del río Ferrobamba por la utilización de sus aguas en la U.M Las Bambas; 2) Reducción del caudal del manantial Challhuapuquio por efecto de la reducción del caudal subterráneo y 3) Reducción del caudal del río Challhuahuacho por efecto de la captación y bombeo de sus aguas para complementar el abastecimiento de la U.M. Las Bambas.

⁸ Tabla 5.2.2-23



Handwritten signatures and initials.

Handwritten mark resembling the number 57.

Cuadro N° 23: Variación del caudal e intensidad en el río Challhuahuacho de la Tercera MEIA

Periodo	Linea base (L/s)		Impactado en Ferrobamba (L/s)	Reducción de Manantiales (L/s)	Obombero de Challhuahuacho (L/s)	Impactado en Challhuahuacho (L/s)	Variación del caudal			
	Challhuahuacho	Ferrobamba					L/s	%	Fecha	Intensidad
Temporada Seca (may-oct)	1.324.9	155.4	82.5	50.4	463.5	738.0	-586.9	-44.3	Año 2021	-Alta (4)
Temporada Húmeda (nov-abr)	6.992.0	785.0	486.2	47.5	515.9	6.129.8	-862.2	-12.3	Año 2020	-Media (2)
Anual	4.135.2	467.6	279.5	44.0	489.5	3.413.5	-721.6	-17.5	Año 2020	-Media (2)
Mes	960.0	107.0	48.9	27.4	610.0	264.5	-695.5	-72.4	Oct 2018	-Muy alta (8)

Fuente: Datos de la Tercera MEIA (versión consolidada Información Complementaria 2 / Cap. Impactos-Tabla 5.2.2-27)

Cuadro N° 24: Comparación del impacto en el río Challhuahuacho – Estación SW-RE-BO2. Segunda y Tercera MEIA

Periodo	Impacto (L/s)		Impacto (%)		Impacto incremental Tercera MEIA (%)
	Segunda MEIA	Tercera MEIA	Segunda MEIA	Tercera MEIA	
Temporada Seca (may-oct)	-784.8	-586.9	-59.2	-44.3	+14.9
Temporada Húmeda (nov-abr)	-856.2	-862.2	-12.2	-12.3	-0.1
Anual	-816.6	-721.6	-19.7	-17.5	+2.3
Mes	-762.2	-695.5	-70.1	-72.4	-2.3

Fuente: Datos de la Tercera MEIA (versión consolidada Información Complementaria 2 / Cap. Impactos-Tabla 5.2.2-28)

➤ **Río Pamputa**

El impacto en la cuenca del río Pamputa se originará por la captación temporal de aguas superficiales de cuatro pequeñas quebradas ubicadas en la parte alta de la cuenca, cuyas aguas serán parcialmente utilizadas en las labores de perforación, riego de accesos y abastecimiento al campamento Charcascocha durante un periodo máximo de tres años.

Cuadro N° 25: Variación del caudal en intensidad del impacto en el río Pamputa

Periodo	Linea base L/s	Caudal impactado L/s	Variación del caudal		Intensidad
			L/s	%	
Temporada Seca (may-oct)	42.6	40.6	-2.1	-4.8	- Baja (1)
Temporada Húmeda (nov-abr)	291.2	288.6	-2.7	-0.9	- Baja (1)
Anual	165.9	163.6	-2.4	-1.4	- Baja (1)
Mes	32.4	30.1	-2.3	-7.1	- Baja (1)

Fuente: Datos de la Tercera MEIA (versión consolidada Información Complementaria 2 / Cap. Impactos-Tabla 5.2.2-29)

Etapa de Cierre

De acuerdo a los resultados del modelo hidrogeológico actualizado (2018), se estima que durante la etapa de cierre/postcierre, los caudales de los manantiales BM1 (MA-FU-110), BM2 (MA-FU-104) y BM3 (MA-FU-100), se recuperarán completamente, alcanzando un régimen similar a su condición natural.

b) Alteración de la calidad del agua superficial y sedimentos

Se refiere a la modificación de las características químicas, fisicoquímicas o microbiológicas de los cuerpos naturales de agua superficial como consecuencia de las actividades inherentes a la construcción, operación, cierre y post-cierre de la U.M. Las Bambas; que en el presente estudio implican principalmente los cambios en el manejo de agua durante la etapa de operación, construcción de nuevos componentes y modificación de componentes existentes; que podrían afectar la calidad del agua superficial y sedimentos.



Handwritten signatures and initials, including a large 'E' at the bottom right.

Cuadro N° 26: Componentes mineros por etapa y actividad que potencialmente generarán el impacto

Componentes mineros		Etapa	Actividad
Ampliación del área del tajo Ferrobamba		Operación	Drenaje del tajo (Bombeo de aguas contactadas a poza de clarificación)
Ampliación del área y la capacidad de almacenamiento del botadero Ferrobamba		Construcción	Implementación de sistema de subdrenaje
Ampliación de la pila de mineral de baja ley – Ferrobamba de 2 Mt (Tercer ITS, 2017) a 8.0 Mm ³		Construcción	Implementación de sistema de subdrenaje Implementación de sistema de manejo de aguas superficiales
Circuito de Molibdeno		Operación	Procesamiento de concentrado de molibdeno Limpieza y mantenimiento del circuito de molibdeno
Habilitación y construcción de almacén de contingencia de uso temporal para almacenar concentrado de cobre (57,800 t)		Operación	Lavado de neumáticos de los camiones que salen del almacén de contingencia
Emplazamiento de Depósitos de Material Orgánico (DMO)	Construcción de tres DMO denominados: Ferro 2, Ferro 3 y Ferro 4	Construcción	Obras de drenaje (sistema de subdrenaje, dique de contención, poza de subdrenaje)
Perforaciones In fill en Ferrobamba	Construcción de 15 perforaciones in fill aledañas al tajo Ferrobamba	Operación	Manejo de lodos y recirculación de agua
Perforaciones In fill en Chalcobamba	Construcción de 240 plataformas de perforación (in fill), dentro del tajo y botadero Chalcobamba incluye pozas de lodos	Construcción	Manejo de aguas de escorrentía y sedimentos (pozas de sedimentación)
		Operación	Manejo de lodos y recirculación de agua
	Construcción de facilidades en las plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles)	Operación	Uso de las facilidades (generación de efluentes domésticos y RRSS)
Perforaciones geotécnicas	Construcción de plataformas 43 de perforación con fines geotécnicos	Construcción	Manejo de aguas de escorrentía y sedimentos (pozas de sedimentación)
		Operación	Manejo de lodos y recirculación de agua
Perforaciones hidrogeológicas	Construcción de plataformas (almacén de aditivos, baños químicos portátiles)	Operación	Uso de las facilidades (generación de efluentes domésticos y RRSS)
	Construcción de plataformas de perforación con fines hidrogeológicas	Construcción	Manejo de aguas de escorrentía y sedimentos (pozas de sedimentación) Manejo de lodos

Fuente: Datos de la Tercera MEIA (versión consolidada Información Complementaria 2 / Cap. Impactos-Tabla 5.2.2-37)

Cuenca río Ferrobamba

Para la evaluación del impacto CAG-01: Alteración de la calidad del agua superficial y sedimentos se realizó través de la medición de la calidad del agua residual los cuerpos de agua a evaluar. Los modelos de balance químico de masas para la Tercera MEIA han sido construidos utilizando el software GoldSim.

Etapa de construcción / operación

El análisis se realiza en función de la estación SW-FU-120, ubicada aguas abajo de la poza de clarificación final y del efluente EF-FU-01 (única descarga proyectada sobre un cuerpo de agua natural en la U.M. Las Bambas).

Para evaluar la intensidad del impacto sobre el río Ferrobamba de manera incremental y acumulativa; se compararon los resultados máximos de línea base, los resultados máximos del modelo de la Segunda MEIA y los resultados máximos de la Tercera MEIA⁹.

Se realizó la comparación, en donde se tiene que la concentración de los parámetros evaluados cambia en los tres escenarios, pero no supera, los valores establecidos por los ECA-Agua, categoría 3 aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM; **por lo que se considera que la intensidad del impacto es baja** (tanto en la evaluación de impacto incremental como en la acumulativa).

⁹ Tabla 5.2.2-41



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

Handwritten initials 'SN' at the bottom of the page.

Cierre / post cierre

La Tercera MEIA no establece cambios en las etapas de cierre/post-cierre, por lo que no se realiza su evaluación y mantienen los impactos y medidas de mitigación establecidos en los IGA anteriores aprobados.

Cuenca del río Challhuahuacho, río Anchapillay y Pamputa

En estas cuencas, tanto para la etapa de construcción, operación, cierre y post cierre no establece cambios en la Tercera MEIA.

Para el caso de la cuenca del río Pamputa, por las actividades de perforación, podría alterar levemente las condiciones de línea base de los cuerpos de agua receptores. El impacto se considera insignificante.

c) Hidrogeología y agua subterránea / Alteración del funcionamiento de manantiales y caudal base de los ríos.

La operación minera requiere entre otras actividades, el drenaje de los tajos, la implementación de botaderos, depósitos de relaves y el bombeo de agua de pozos para el abastecimiento, por lo que el sistema subterráneo se verá afectado por la depresión de los niveles piezométricos que generan el drenaje de los tajos y los bombeos, y en menor medida, la disminución de la recarga causada por la ocupación del terreno que requieren los componentes superficiales.

Cuadro N° 27: Actividades que generan el impacto alteración del funcionamiento de manantiales y caudal base de los ríos

Componentes mineros	Etapas	Actividad
Ampliación del área del tajo Ferrobamba y del botadero Ferrobamba	Operación	- Drenaje del tajo Ferrobamba - Implementación del sistema de subdrenaje en el botadero
	Cierre / post cierre	Estabilidad física e hidrológica (inundación del tajo)

Fuente: datos de la Tercera MEIA

Construcción / Operación

En esta Tercera MEIA el cambio de la geometría del Tajo Ferrobamba y la ampliación del botadero generarán necesidades de drenaje y disminución en la recarga que causarán la modificación de los niveles de agua subterránea, lo que representará alrededor del 99% del impacto sobre el sistema hidrogeológico.

La alteración del funcionamiento de manantiales y caudal base de los ríos se realizó con el apoyo del modelo hidrogeológico desarrollado en el año 2010. En esta ocasión, el impacto de la Tercera MEIA fue evaluado a partir de los resultados del modelo hidrogeológico actualizado (2018).

La reducción del caudal de los manantiales, considerando los componentes y actividades de toda la unidad minera aprobada en IGA previos, así como las modificaciones propuestas en la Tercera MEIA, es:

- ✓ Manantial MA-FU-110 (BM1) entre 1,03 y 19,19%;
- ✓ Manantiales MA-FU-106 + MA-FU-108 (BM2) entre 2,4 y 31,62%;
- ✓ Manantiales MA-FU-101 + MA-FU-102 + MA-FU- 104 (BM3) entre 2,81 y 20,42%;
- ✓ Challhuapuquio entre 5,18 y 13,59%.

Cierre / post cierre

El sistema hidrogeológico establecerá paulatinamente un nuevo equilibrio lo que supondrá una recuperación del funcionamiento de manantiales y de los aportes del acuífero al caudal base de los ríos.

Los manantiales de interés: MA-FU-110 (BM1), MA-FU-106+MA-FU-108 (BM2) y MA-FU-101+MA-FU-102 + MA-FU-104 (BM3) tendrán una recuperación en su caudal de acuerdo con el modelo (2018)

Los resultados de la simulación del cierre/post cierre muestran que hay recuperación total en el caudal base del río Ferrobamba; 9 años después de terminada la operación.



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

Cuadro N° 28: Impactos sobre manantiales y caudal base de los ríos

Punto de control	Reducción del caudal durante la operación (%)	Importancia del impacto - Operación	Reducción del caudal en el cierre post cierre (%)	Importancia del impacto - Cierre
Subcuenca del río Ferrobamba				
MA-FU-110 (BM1)	entre 1.03 y 19.19	Negativa, baja	16.47 - 0	Negativa, baja
MA-FU-106 y 108 (BM2)	entre 2.4 y 31.62	Negativa, baja	25.01 - 0	Negativa, baja
MA-FU-101, 102 y 104 (BM3)	entre 2.81 y 20.42	Negativa, baja	15.92 - 0	Negativa, baja
Cuenca río Challhuahuacho				
Challhuapuquio	entre 5.18 y 13.59	Negativa, baja	8.10 - 0	Negativa, baja

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Subsanación de Observaciones – Tabla Obs 12-1

Cuadro N° 29: Evaluación de impactos sobre el régimen hidrológico

Punto de control	Reducción del caudal durante la operación (%)	Importancia del impacto - Operación	Reducción del caudal en el cierre post cierre (%)	Importancia del impacto - Cierre
Río Ferrobamba	64.9*	Negativo severo	0.9	Negativo Moderado
Río Challhuahuacho	44.3*	Negativo Moderado	0.1	Negativo Moderado

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Subsanación de Observaciones – Tabla Obs 12-2

3.8. Estrategias de manejo ambiental

Las medidas de manejo, control y/o mitigación, se describen a continuación:



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

Cuadro N° 30: Medidas de prevención y mitigación – Etapa de Construcción

  <p>Prevención para el control de erosión</p>	<p>Medidas para evitar impactos</p>	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
		Cuando se ejecute movimiento de tierra, se verificará 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
		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
		El suelo superficial orgánico antes del inicio de los movimientos de tierra, debe ser acopiado para su posterior uso en actividades de rehabilitación
		Habilitación de defensas, especialmente las ubicadas en las riberas de los ríos o curso de agua Ferrobamba y Challhuahuacho, para evitar los efectos de las crecidas (erosión).
		Evitar la afectación de los 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 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	
	Implementación de alcantarillas o badenes en cruces con fuentes de agua, con el objetivo de mantener la dirección y calidad del curso de agua	
<p>Medidas para minimizar impactos</p>	Adoptar medidas temporales de control de erosión y sedimentos durante construcción, tales como empleo de coberturas inertes, esteras, tendido de mallas, fardos de paja, construcción de zanjas transversales o bermas temporales de desviación, limitaciones estacionales de trabajo, limitación de áreas de desbroce y manejo de suelo orgánico removido, entre otras.	
	Mantener velocidades bajas de flujo de escorrentía minimizando las pendientes e interrumpiendo el flujo en puntos donde gane velocidad por las características topográficas del terreno	

Handwritten signatures and initials:
 [Signature]
 [Signature]
 [Initials]



Prevención para control de sedimentos

[Handwritten signatures]

Medidas para evitar impactos	<p>Las actividades de construcción serán desarrolladas en lo posible por etapas para que no todas las áreas de trabajo se encuentren expuestas de manera simultánea.</p> <p>Se priorizará los trabajos de movimiento de suelo durante la época seca.</p>
	<p>Implementar medidas de control de sedimentos para limitar su transporte desde las áreas de construcción</p> <p>Implementar elementos de control de erosión tales como pozas de sedimentos, cortinas de sedimentos, bermas de interceptación y cercos de limo o tela, entre otros; para así disminuir los mecanismos erosivos de las áreas abiertas, así como las, plataformas de perforación, taludes de corte, etc.</p> <p>Retener los sedimentos en pozas de sedimentación, que se implementen para cada componente con la finalidad de prevenir que los sedimentos escapen del área de la U.M. y alcancen los cuerpos de agua receptores</p> <p>El agua utilizada durante las actividades de perforación, será recirculada con el fin de minimizar el consumo de agua fresca.</p> <p>Dadas las dimensiones de las presas para control de sedimentos, éstos serán depositados en las presas de sedimentación y clarificación final serán removidos y trasladados al depósito de relaves con una frecuencia anual, para lo cual se llevan a cabo labores de limpieza empleando equipo mecanizado y mantenimiento periódico, manteniendo así un volumen permanente destinado a la retención de sólidos en ambas presas, para lo cual se tiene las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desaguado previo de la presa de clarificación y sedimentación, a un volumen mínimo que permitirá la remoción de sedimentos con equipos mecanizados. ✓ Implementación de Buenas prácticas de manejo (BMP) a través de diversas estructuras hidráulicas. <p>Mantener la implementación de un sistema completo de manejo de agua para recolectar y transportar el agua de escorrentía desde las instalaciones y la infraestructura del área de la U.M. Las Bambas. Este sistema consiste:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El canal de coronación del tajo ubicado en la subcuenca del ex río Ferrobamba, el que ha sido diseñado para derivar el agua proveniente de la parte alta del río alrededor del tajo Ferrobamba, ha sido construido antes de comenzar el desbroce inicial del yacimiento Ferrobamba. De manera complementaria al canal, se contará con una poza temporal de sedimentación en la parte baja del tajo la cual también servirá de fuente de abastecimiento de agua para la etapa de habilitación del tajo y de control de polvo. Esta poza permitirá controlar el nivel de sedimentos en la subcuenca de Ferrobamba, aguas abajo del tajo. ✓ Las medidas de mitigación y las mejores prácticas de manejo (BMP por su sigla en inglés) tienen como propósito limitar la erosión y la descarga de sólidos totales en suspensión (SST) al medioambiente de manera que los niveles de sedimentos sean, en lo posible, inferiores o al menos iguales a los de las condiciones de línea base ambiental antes de la ejecución del Proyecto. ✓ En caso se produzca un evento que supere el criterio de diseño de la presa de clarificación final (por lluvias extraordinarias) se permitirá la descarga a los cuerpos receptores siempre y cuando los niveles de STS no superen las condiciones de línea base del río Ferrobamba dado que se trata de eventos esporádicos que podrían ocurrir durante el periodo de construcción/operación. ✓ Se continuará con la implementación de pozas de control de la erosión y sedimentos para cada componente, conforme sea requerido. La habilitación de las pozas de sedimentación se realizará de acuerdo al avance de la construcción de los diferentes componentes propuestos en la presente Tercera MEIA, permitiendo controlar los sedimentos en la subcuenca de Ferrobamba. ✓ Durante la etapa de operación de la U.M. Las Bambas, cuando el desarrollo de los yacimientos Chalcobamba y Sulfobamba se inicie, las pozas permanentes de colección de agua y la infraestructura de bombeo serán construidas antes del desarrollo de los tajos y demás infraestructura de soporte para el minado. ✓ En lo posible, se promoverá la rápida revegetación en taludes de canales perimetrales y muros para minimizar la generación de sedimentos. ✓ Construcción de zanjas de drenaje y estructuras de salida para transportar el agua a las estructuras de control de sedimentos aguas abajo de forma controlada.
Medidas para minimizar	

Previsión para agua fresca		<p>✓ Construcción de bermas transversales temporales para retener sedimentos y promover el asentamiento de finos en suspensión.</p> <p>Para el presente proyecto, harán uso de infraestructuras existentes y Las Bambas cuenta con las licencias de uso de agua, las cuales ya cuentan con la infraestructura requerida para la operación. Las Licencias de Uso de agua son:</p> <p>✓ Licencia de Uso de Aguas de Contacto: R.D. N° 520-2015-ANA/AAA.XI-PA, modificado por R.D. N° 622-2016-ANA/AAA.XI-PA.</p> <p>✓ Licencia de Uso de Agua de No Contacto: R.D. N° 518-2015-ANA/AAA.XI-PA.</p> <p>✓ Licencia de Uso de Agua Subterránea: R.D. N° 519-2015-ANA/AAA.XI-PA.</p> <p>✓ Licencia de Uso de Agua Superficial: R.D. N° 778-2016-ANA-AAA.XI-PA.</p>
Previsión para agua de consumo humano		Las Bambas cuentan con plantas de tratamiento de agua potable de los diferentes campamentos existentes.
Previsión para aguas residuales domésticas		Contará con sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Las aguas residuales tratadas serán derivadas a la presa de relaves.
Medidas de compensación ¹⁰		<p>Minera Las Bambas señala que las medidas de compensación por la reducción de flujo base fueron desarrolladas en el EIA 2011, las cuales se han mantenido durante la Segunda MEIA (2014) y en la presente Tercera MEIA</p> <p>Incluyen el programa de compensación por la reducción del flujo base, el cual se constituye en dos subprogramas siendo:</p> <p>✓ Subprograma de investigación, evaluación y de promoción de la implementación de proyectos, cuya meta es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de diagnóstico general. • 60% de las comunidades del AID informada de las propuestas previamente seleccionadas a nivel técnico. • Obtención del financiamiento para la implementación de los proyectos seleccionados, que en conjunto permitan incrementar la disponibilidad de flujo base de agua como mínimo en 129 L/s en las cuencas de los ríos Récord, Tambo, Pamputa y Pumamarca, dentro del AID de la UM Las Bambas. • 60% de las organizaciones de agua locales, capacitadas en cursos de liderazgo y manejo del agua. <p>✓ Subprograma de forestación, cuya meta es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La creación de un vivero comunal al año durante lo que resta de la etapa de construcción, esto ya ha sido superado y cumplido, por Las Bambas. A la fecha, se cuenta con 21 viveros comunales, con la participación de 37 localidades del área de influencia social. • Diez hectáreas forestadas al año durante el tiempo que resta de la etapa de construcción y continuar con la forestación los cinco primeros años de operación del Proyecto (10 ha). A la fecha en la etapa de construcción se han forestado más de 70 ha, y Las Bambas va en el segundo año de operación, se cumplirá con más 50 ha forestadas, por lo que se habrá superado el compromiso asumido.



Handwritten signatures and initials.

¹⁰ El programa en mención y los subprogramas se presentaron en el Anexo E1-1 de la Segunda MEIA.

Handwritten number '51'.

Cuadro N° 31: Medidas de prevención y mitigación – Etapa de Operación

<p>Prevención para el control de erosión¹¹</p>	<p>Supervisiones y auditorías ambientales, con la finalidad de verificar la aplicabilidad de la medida.</p>
	<p>Revegetación de taludes y pretilos en las instalaciones operativas</p>
<p>Prevención para control de sedimentos¹²</p>	<p>Los canales perimetrales de desviación que manejan las aguas de escorrentías o aguas de no-contacto, no tendrán cambios en su configuración ni en su descarga en el cauce del ex río Ferrobamba. Por lo que, se considera mantener las medidas presentadas en la Segunda MEIA como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evitar o minimizar los trabajos de intervención de áreas que puedan aumentar la carga de sedimentos en el curso de agua de operaciones. ✓ Revestir en los taludes y zonas que presenten un potencial riesgo de erosión e inestabilidad del lecho, para evitar el aumento de sedimentos en el cauce. Para los trabajos de estabilización de superficie se hará uso de geomembranas de HDPE y revestimiento de piedras o concreto. ✓ Mantenimiento periódico de las estructuras de concreto que fueron complementadas con elementos de disipación de energía. ✓ Los sedimentos de la poza de sedimentación intermedia serán analizados antes de su disposición final, que podría ser, en el botadero Ferrobamba, en la presa de relaves o transportados hacia la planta concentradora, para recuperación de cobre.
	<p>Es importante mencionar que se considera la ejecución de un plan de monitoreo y supervisión periódica de la infraestructura de captación y control de sedimentos con el objetivo de verificar el estado del canal perimetral, la poza de sedimentación intermedia y la poza de clarificación, en especial después de eventos extremos de lluvias, de tal manera de disponer de las acciones correctivas necesarias en caso de desperfecto o requerimiento de mantenimiento o limpieza de los canales.</p>
	<p>Cuando inicie el desarrollo de los yacimientos Chalcobamba y Sulfobamba, las pozas permanentes de colección de agua y la infraestructura de bombeo serán construidas antes del desarrollo de los tajos y demás infraestructura de soporte para el minado. Esta agua será recirculada para su uso en el proceso por lo que no se esperan descargas en la cuenca del río Pamputa.</p>
<p>Prevención para aguas residuales (aguas de contacto)</p>	<p>Reducir el aporte de las aguas de bombeo y desagüe del tajo Ferrobamba, a la presa de sedimentación intermedia¹³, y direccionarlas al curso de agua de operaciones y consecuentemente a la poza de clarificación, para un tratamiento previo antes de su descarga.</p> <p>Las aguas de la poza de sedimentación intermedia cumplirán con los LMP y serán recirculadas al proceso y/o derivadas a la presa de clarificación para la descarga al ambiente. En algunos casos se reutilizará el agua para el riego de vías, siempre y cuando cumpla con los LMP de la normatividad vigente.</p> <p>Las aguas de la presa de clarificación¹⁴ cumplirán con los LMP y ECA categoría 3. Como medida complementaria, se considera la implementación de un sistema de tratamiento con la aplicación de agentes floculantes que permita la coagulación de los sólidos suspendidos en la presa de clarificación.</p> <p><u>Precisiones para la descarga</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El vertimiento se realizará de manera permanente durante el año siempre que el caudal presente en el río Ferrobamba se encuentre por encima de 4,4 l/s, por este motivo se implementará una estación de monitoreo continuo al final del canal de contorno, para realizar las mediciones.



Handwritten signature

Handwritten signature

57

¹¹ Las Bambas señalan que no se registraron cambios para esta Tercera MEIA, por lo que se mantendrá las medidas presentadas en la Segunda MEIA.

¹² No se registrarán cambios en el nivel de sedimentos presentado en la Segunda MEIA.

¹³ Recibe los aportes de: 1) Canal perimetral de derivación de la zona este y depósito de relaves, 2) Aguas de escorrentía colectadas desde la chancadora primaria, 3) Precipitación directa sobre la presa y escorrentía natural hacia la presa y 4) El flujo conducido por el Tramo T4 del canal de intersección de drenaje. Este flujo incluye las filtraciones del depósito de desmonte Ferrobamba.

¹⁴ Las Bambas elaboró un modelo de calidad de agua superficial a través del programa de modelación GoldSim. Para el modelo se tomó en cuenta los aportes de: 1) Escorrentía superficial natural de áreas adyacentes, 2) Agua de exceso desde la poza de sedimentación intermedia, 3) Precipitación directa sobre la poza, 4) Agua de contacto proveniente del desagüe de mina (vía pozos) del tajo Ferrobamba, 4) Agua de contacto del tajo Ferrobamba, 5) Escorrentía superficial del depósito de desmonte Ferrobamba y 6) Flujo derivado a través del Tramo T5 del canal de derivación del curso de agua de operaciones.



	<ul style="list-style-type: none"> - Se precisa que si en época de estiaje, no se presente flujo constante, Las Bambas, no realizará vertimiento, rebombeando dicho caudal al proceso - Durante la época de estiaje (entre los meses de setiembre y noviembre), cuando se registre un caudal menor a 4.4 L/s, Las Bambas no realizará descargas de la presa de clarificación. <p>Las aguas del sistema de manejo de aguas residuales del depósito de relaves continuarán siendo colectadas en la poza de decantación del mismo depósito, que se construyó justo aguas arriba de la presa y que se utiliza como suministro de agua para uso en el procesamiento de mineral</p> <p>El agua de la poza de decantación del depósito de relaves continuará siendo bombeada hasta la estación reelevadora y desde allí, recirculada al proceso. Así también, cualquier agua que se filtre es interceptada y colectada en la poza de colección de filtraciones localizada al sur del depósito de relaves, aguas abajo de la presa.</p> <p>Como medida de contingencia se ha considerado para la colección de agua subterránea de contacto, cinco (05) pozos de monitoreo instalados aguas abajo de la poza de infiltraciones de la presa de relaves para derivar las posibles infiltraciones a la referida poza y posteriormente esta es retornada a la presa de relaves.</p> <p>En la planta concentradora, el agua residual o contactada colectada continuará siendo drenada a través de la red de drenaje de la planta hasta un sumidero ubicado en el punto topográficamente más bajo, para luego ser bombeada a la poza de agua fresca y de proceso o al depósito de relaves. La colección de agua residual se realiza a través de zanjas perimetrales para la colección de agua de escorrentía, sumideros de colección que reciben el agua residual colectada en las zanjas perimetrales, estaciones de bombeo para transportar el agua residual o contactada hacia la planta concentradora (vía las pozas de agua fresca y de proceso).</p> <p>Los afloramientos 1 y 2 ubicados en la zona Acco Acco y Qollcapuquio serán conducidos a través de canales a la poza de sedimentación intermedia, dichos afloramientos no representan aportes que generen cambios en cuanto a cantidad o calidad por lo poco significativo de su flujo.</p> <p>Los canales perimetrales de derivación (T1 – T5) transportan los flujos de agua interceptados de las áreas de captación (T1 – T5), hacia la presa de sedimentación intermedia y la presa de clarificación.</p>
<p>Medidas de prevención para aguas de escorrentía (aguas de no contacto)</p>	<p>El tajo Ferrobamba y el depósito de relaves y botaderos, cada uno, cuentan con canales perimetrales de desviación de escorrentía hacia los cursos de agua localizadas aguas debajo de las instalaciones (río Ferrobamba). La infraestructura incluye rápidas de descarga y disipadores de energía con la finalidad de prevenir la erosión en los puntos de descarga. El caudal de diseño considera un periodo de retorno de 100 años.</p> <p>La huella final del tajo Ferrobamba y la huella de la chancadora primaria interfieren directamente con el curso de agua del ex - río Ferrobamba. Para resolver el traslape de estas instalaciones con el curso de agua de operaciones, se ha canalizado dicho tramo desde el pie de la poza o presa de sedimentación intermedia hasta un punto justo aguas abajo del tajo Ferrobamba (Tramo 6, aprobado en el ITS, 2017). La descarga al curso de agua de operaciones consiste en un canal rectangular que cuenta con un cuenco disipador de energía al final del mismo para prevenir socavación y erosión en el punto de entrega a dicho curso de agua.</p> <p>En el sector de Chalcobamba, el manejo de agua de no contacto en el área de los botaderos y tajo considera la construcción de canales perimetrales para interceptar el agua de escorrentía que ocurre naturalmente hacia los componentes y dirigirla aguas abajo hacia las quebradas que desembocan en el río Pamputa. Los canales han sido diseñados con capacidad para un evento de precipitación de 24 h y 100 años de periodo de retorno</p> <p>En el sector Sulfobamba, el manejo de agua de no contacto en el área de los botaderos y tajo considera la construcción de canales perimetrales para interceptar el agua de escorrentía que escurre naturalmente hacia el Botadero Norte y dirigirla aguas abajo hacia la quebrada Huasijasa que desemboca en el río Anchapillay (río tributario del río Pamputa). Los canales han sido diseñados con capacidad para un evento de precipitación de 24 horas y 100 años de periodo de retorno</p>
<p>Medidas de prevención</p>	<p>Los flujos de agua asociados a las piscinas de agua de procesos, el agua a separar por decantación y el sistema de colección de</p>

Aut
J
Aut
S



[Handwritten signatures]

para aguas de proceso	<p>filtraciones de la presa de relaves serán reutilizadas en el proceso con la finalidad de reducir la demanda de agua fresca y maximizar el uso de agua de proceso, cuyas consideraciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El agua requerida para el procesamiento de mineral continuará siendo almacenada en las pozas de agua de proceso; y suministrada a la planta concentradora por gravedad, a través de una tubería con flujo a superficie libre. ✓ El agua que se decanta de los relaves depositados y se acumula en el depósito de relaves, continuará siendo derivada hacia la planta concentradora, es decir recircula al proceso, siendo descarga cero de agua de proceso. ✓ Las aguas provenientes de las filtraciones de la presa de relaves, retornar a la presa de relaves y/o a la planta de concentradora. ✓ Las aguas de la poza de sedimentación intermedia continuarán siendo impulsadas a través de un booster a la estación reelevadora para su envío a la poza de aguas de procesos.
Medidas de prevención para agua fresca	<p>Agua fresca, proviene del reservorio Chuspiri, el cual permite almacenar la escorrentía del período de lluvias y almacenar el agua proveniente de río Challhuahuacho, su capacidad es de 4,3 Mm³ aprobado mediante R.D. N°305- 2013-MEM-AAM; el agua es utilizada en la operación minera de acuerdo a la necesidad de agua fresca y con un orden de prioridad establecido.</p> <p>Agua fresca proveniente de la bocatoma Chalhuahuacho (RD 0778-2016-ANAAAA. XI-PA) desde donde se inicia una línea de bombeo con capacidad máxima de 800 L/s para abastecer la planta de procesamiento y el reservorio Chuspiri.</p> <p>Agua subterránea proveniente de 13 pozos de contingencia (300 L/s) que permite el abastecimiento de agua fresca, en caso no se disponga de otras fuentes de abastecimiento especialmente en la temporada seca, aprobado mediante R.D. N°0519-2015-ANA/AAA.XI-PA.</p>
Medidas de prevención para agua de consumo humano	<p>La fuente de agua continuará siendo captada de la bocatoma del río Chalhuahuacho y almacenada en tanques que permitirán su distribución hacia los campamentos, para luego ser tratada en plantas de tratamiento de agua potable.</p> <p>El suministro de agua potable se realiza a través de un conjunto de plantas de tratamiento de agua potable que dota de 150L/día/persona.</p> <p>Las Bambas cuenta con cinco plantas potabilizadoras que tienen una capacidad en conjunto de más de 3,000 m³/día, lo que equivale a una población atendida de 3 500 personas; y el agua tratada será almacenada en tanques para su distribución a los usuarios en los campamentos/áreas administrativas (Charcascocha, XP, Planta Concentradora, Antawasi, Pionero).</p> <p>El agua tratada de las plantas potabilizadoras cumple con los límites máximos del DS N°031-2010- SA, antes de ser suministrada a la población de los campamentos o de las áreas administrativas.</p>
Medidas de prevención para aguas residuales domésticas	<p>Las aguas residuales domésticas de los campamentos son tratadas en un conjunto de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas.</p> <p>Las aguas residuales domésticas tratadas cumplen con los LMP del D.S. N°003- 2010-MINAM antes de ser enviadas a la presa de sedimentación intermedia o de ser utilizadas en el riego de vías de acceso¹⁵.</p>
Medidas de compensación	<p>Las aguas de la poza de clarificación, antes de ser vertidas al cauce del río Ferrobamba cumplirán con los LMP. El modelo de calidad de agua, estima que el río Ferrobamba presentará concentraciones menores a los ECA.</p> <p>El aporte al cauce del río Ferrobamba correspondería flujos mayores a los 129 L/s, este último corresponde a un compromiso social de compensación presentado en la Segunda MEIA (Anexo E1-1 Plan de compensación por los impactos generados sobre el recurso hídrico y recurso biológicos). La descarga anual de la poza de clarificación en el cauce del río Ferrobamba se puede ver en la tabla 6.1-2</p>

¹⁵ Ítem 2.11.6.11 del Cap. II, Descripción del proyecto (Información Complementaria 2)

51

0019

Cuadro N° 32: Descarga promedio anual de la poza de clarificación en el cauce del río Ferrobamba

Año	Compromiso social (L/s) de la Segunda MEIA	Descarga de agua de la poza de clarificación - Operación actual (L/s)	Caudal del río Ferrobamba - Operación actual (L/s)	Descarga de agua de la presa de clarificación - Tercera MEIA (L/s)	Caudal del río Ferrobamba - Tercera MEIA (L/s)
2017	129	148.2	179.6	151.1	180.8
2018	129	105.0	135.9	129.3	159.2
2019	129	118.6	152.5	166.0	188.3
2020	129	136.6	169.0	166.0	196.1
2021	129	152.5	184.1	182.9	212.7
2022	129	178.3	210.6	226.9	256.8
2023	129	208.8	243.6	245.0	278.3
2024	129	223.4	257.3	247.8	278.9
2025	129	227.7	260.5	248.5	278.2
2026	129	234.8	267.9	282.2	282.2
2027	129	241.2	278.1	258.6	291.9
2028	129	245.6	279.7	261.6	292.7
2029	129	252.1	284.8	264.9	294.6
2030	129	308.3	342.1	285.2	315.1
2031	129	309.3	345.4	425.4	458.7
2032	129	309.3	345.4	425.4	458.7
2033	129	148.2	179.6	151.1	180.8

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria (Cap. VI – Tabla 6.1-2)

Cuadra N° 33: Medidas de manejo ambiental para las actividades de perforación

Componente Ambiental	Tipo	N°	Etapa de Construcción de los componentes de la Tercera MEIA	Tipo	N°	Etapa de Operación de la U.M. Las Bambas y los componentes de la Tercera MEIA	N°	Etapa de Cierre de la U.M. Las Bambas
6.1.1.4 Agua y sedimentos	Medidas para el control de erosión y arrastre de sedimentos	1	Se habilitarán cunetas de derivación de agua de escorrentía alrededor de las plataformas de perforación, a fin de evitar el ingreso de agua y el arrastre de sedimentos.	Medidas de prevención en la calidad y cantidad de agua superficial y subteranea en la perforación	1	Durante la perforación de los sondajes, se empleará material degradable y no perjudicial para la salud y el ambiente en los aditivos de perforación utilizados, los cuales tendrán la certificación NSF (The public health and safety Company).	1	Si durante las perforaciones se encuentre agua atresnada, se considerará obturar los orificios antes de retirar el equipo de perforación. Para tal fin, se bombeará el material sellador necesario hacia el orificio a través de la tubería de perforación. Para obturar se utilizará cemento y de manera alternativa bentonita. En tal sentido, únicamente en dichos casos se ha propuesto la obturación de perforaciones.
		2	El material a remover producto de la habilitación de las plataformas de perforación y accesos serán apladados en depósitos de suelo y material excedente autorizados a fin de no generar arrastre de sedimento en el área de perforación		2	El agua utilizada durante la perforación será recirculada con el fin de minimizar el consumo de agua fresca durante las actividades de perforación	2	Al finalizar la perforación los lodos serán secados producto de la evaporación, y las pozas serán cerradas

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Subsanación de Observaciones, Tabla Obs 13-9

Otras Consideraciones de la Estrategia de Manejo Ambiental

Los sedimentos decantados en la presa de clarificación final serán removidos periódicamente mediante una limpieza que se llevará a cabo con frecuencia anual durante la temporada seca, cuando los caudales que discurren a través de la presa de clarificación son menores. Se prevé interrumpir el ingreso de agua sólo en el sector (la presa de clarificación final se encuentra dividida en 4 sectores) donde se realizará la limpieza, para luego de ser drenado, remover el sedimento y restablecer su operatividad, procediendo de la misma manera con el siguiente sector.

Programa de monitoreo

El plan de monitoreo para esta Tercera MEIA contempla lo siguiente:

Cuadro N° 34: Monitoreo de Calidad de Agua Superficial

Nuevo Código	Código Existente	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18S		Descripción	Etapa
		Este	Norte		
Subcuenca del río Ferrobamba					
Ferr1	SW-FU 120	796 900	8 437 789	Río Ferrobamba, aguas abajo de la poza de clarificación final	Construcción / Operación
Subcuenca del río Challhuahuacho					
RChal10	SW-RE-110	795 074	8 437 007	Río Challhuahuacho, aguas debajo de la confluencia de los ríos Tambo y Challhuahuacho	Construcción / Operación
RChal20	SW-RE-120	798 099	8 438 365	Río Challhuahuacho, aguas abajo del centro poblado del mismo nombre	Construcción / Operación
RChal30	SW-RE-BO1	798 670	8 439 125	Río Challhuahuacho, aguas arriba de bocatoma	Construcción / Operación
RChal50	SW-RE-BO2	799 348	8 439 830	Río Challhuahuacho, aguas debajo de bocatoma	Construcción / Operación
RChal60	SW-RE-130	803 671	8 443 436	Río Challhuahuacho, aguas abajo del Puente Ichuray	Construcción / Operación
Subcuenca del río Pamputa – Yacimiento Sulfobamba					
RArch1	CE-PA-10	780 796	8 448 632	Río Anchapillay, captación (canal de tierra)	Construcción / Operación
QHuas10	SW-PA-70	780 866	8 446 977	Quebrada Huasijasa	Construcción / Operación
RArch20	SW-PA-80	781 459	8 450 688	Río Anchapillay	Construcción / Operación
FHuas10	MA-PA-300	780 558	8 446 652	Manantial ubicado en la margen izquierda de la quebrada Huasijasa	Construcción / Operación
Subcuenca del río Pamputa – Yacimiento Chalcobamba					
QCont10	CC-PA-10	786 495	8 446 449	Caja de captación para riego, cerca de la comunidad de Contahuire	Construcción / Operación
QChar10	SW-PA-30	785 208	8 445 874	Quebrada Charcascocha, aguas abajo del proyecto Chalcobamba	Construcción / Operación
QChar20	SW-PA-35	785 082	8 446 516	Quebrada Charcascocha, Aguas abajo del proyecto Chalcobamba	Construcción / Operación
QCont20	SW-PA-40	785 685	8 446 860	Quebrada Contahuirhuayjo, aguas abajo de la comunidad de Contahuire	Construcción / Operación
RPamp10	SW-PA-50	784 479	8 447 768	Río Pamputa, aguas debajo de la confluencia de las Quebradas Charcascocha y Contahuirhuayjo	Construcción / Operación
RPamp20	SW-PA-60	782 521	8 451 426	Río Pamputa, aguas debajo de la población de Pamputa	Construcción / Operación
RPamp30	SW-PA-90	782 106	8 453 480	Río Pamputa, aguas debajo de la confluencia con el río Anchapillay	Construcción / Operación
FCont10	MA-PA-330	785 068	8 447 048	Manantial ubicado en la margen izquierda de la quebrada Contahuirhuayjo (1)	Construcción / Operación
Fcont20	MA-PA-340	785 050	8 447 244	Manantial ubicado en la margen derecha de la quebrada Contahuirhuayjo (1)	Construcción / Operación
Parámetros: Caudal, Parámetros de campo (pH, CE, T°, OD), parámetros fisicoquímicos (A&G, bicarbonatos, cianuro Wad, cloruros, color, DBO ₅ , DQO, SAAM, fenoles, fluoruros, nitratos nitritos, sulfatos), parámetros inorgánicos (Al, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Co, Cr, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, Se y Zn) Coliformes termotolerantes, <i>Escherianchia coli</i> y huevos de helmintos.					
Normativa Ambiental: D.S. N° 004-2017-MINAM, Categoría 3, Riego y bebida de animales					
Frecuencia de Monitoreo: Mensual (etapa de construcción y operación) / Frecuencia de Reporte: Trimestral (etapa de construcción y operación)					

(1) Para el monitoreo de manantiales se excluyen los parámetros aceites y grasas, cianuro WAD, color, SAAM, fenoles, *E. coli* y huevos de helmintos. Además se consideran los siguientes parámetros adicionales: dureza total, sólidos totales disueltos, sólidos totales en suspensión, carbonatos y metales disueltos.

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 2 – Tabla IC-Obs 14-4



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Cuadro N° 35: Monitoreo de Calidad de Agua Subterránea

Nuevo Código	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
Subcuenca del río Ferrobamba			
MW10-07	792 427	8 441 668	Entre el tajo Ferrobamba y el botadero en caliza
MW10-09	794 786	8 439 595	Caliza, aguas abajo del tajo
MW10-10	793 872	8 438 554	Caliza, a lo largo de MW09-05
MW10-12	793 852	8 438 754	Vigilancia
PM-1A (*)	791 181	8 440 820	Pozo – presa de relaves
PM-2A (*)	791 144	8 440 697	Pozo – presa de relaves
PM-3A (*)	791 142	8 440 579	Pozo – presa de relaves
PM-4	789 269	8 439 686	Pozo – presa de relaves
PM-5 (***)	789 704	8 439 339	Pozo – presa de relaves
NW10-05	791 086	8 439 894	Bloque de caliza que suministra a MA-FU-595; Pozo presa de relaves
NW06-19 (**)	787 165	8 442 460	Monitoreo continuo
PM-10	789 752	8 439 344	Piezómetro inclinado SE, hacia la subcuenca de río Tambo
Subcuenca río Tambo			
NW10-11	794 257	8 437 155	Aluviales a lo largo de NW09-03
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
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
Parámetros: Parámetros de campo (pH, conductividad, OD, turbidez, nivel de agua), Físicoquímicos (dureza total, STD, SST, DBO ₅ , DQO, bicarbonato, carbonato, sulfatos, cloruros fluoruros, sulfuros, nitratos, nitrógeno amoniacal, nitritos, nitrógenos total), Inorgánicos (metales totales, disueltos y Cromo VI)			
Frecuencia: Trimestral en la etapa de construcción y operación			
Normativa: ECA-Agua, categoría 3, aprobados mediante D.S. N° 004-2017-MINAM (referencial)			

(*) Estos puntos (PM-1A, PM-2A, PM-3A) de monitoreo también se emplearían para evaluar potenciales filtraciones en la presa de relaves, y esto sería bombeado hacia el proceso. Estos mismos puntos, también son parte del monitoreo de agua subterránea.

(**) 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.

(***) Estación reubicada 350 m al sureste, el sustento se indicó en la respuesta 14 ítem a.

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 2 – Tabla IC-Obs 14-4



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

Cuadro N° 36: Sustento de la reubicación de las estaciones de agua subterránea

Pozo	Coordenadas original UTM (WGS 84), Zona 18S		Coordenadas propuesta		Sustento
	Este	Norte	Este	Norte	
Subcuenca del río Ferrobamba					
MW10-07	792427	8441642	792456	8441668	Se replantea su ubicación debido a que este se ubica en un acceso minero, es importante precisar que su ubicación propuesta mantiene las mismas características técnicas y se ubica en la misma formación geológica.
MW10-09	795132	8439839	794786	8439595	Se replantea debido a que su ubicación está en medio de una ladera con alta pendiente, para establecer condiciones de seguridad y accesibilidad en la plataforma se tendrían que habilitar accesos, movimiento de tierras y voladuras (mayor impacto); se propone una ubicación más segura próxima al canal de contorno.
MW10-10	793790	8438526	793872	8438554	Se replantea su ubicación debido a que se ubica en un macizo rocoso, para establecer condiciones de seguridad y accesibilidad en la plataforma se tendrían que habilitar accesos, movimiento de tierras y voladuras (mayor impacto); se propone una ubicación más segura en la misma formación geológica.
MW10-12	793744	8438804	793852	8438754	Se replantea su ubicación debido a que se ubica en un macizo rocoso, para establecer condiciones de seguridad y accesibilidad en la plataforma se tendrían que habilitar accesos, movimiento de tierras y voladuras (mayor impacto); se propone una ubicación más segura en la misma formación geológica a una distancia de 100m.
MW06-19	787107	8442811	787165	8442460	Se replantea su ubicación debido a que se ubica en el área inundable del espejo de agua de la presa Chuspipi, para establecer condiciones de seguridad y accesibilidad se propone una ubicación más segura en la misma formación geológica a una distancia de 300m.
Subcuenca del río Tambo					
MW10-11	794159	8437175	794257	8437155	Se replantea su ubicación debido a que se ubica en viviendas de terceros; se propone ubicarlo aprox. a 98 m. en la misma formación geológica.
Subcuenca del río Pamputa - Chalcobamba					
MW06-13	785008	8445625	785014	8445626	Se replantea su ubicación en la misma formación geológica

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 2 – Tabla IC-Obs 14-4



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page, including a large 'S' and other illegible marks.

Cuadro N° 37: Monitoreo de calidad de Manantiales

Cuenca	Nuevo código (1)	Código existente	Coordenadas UTM (WGS 84) – Zona 18S		Descripción
			Este	Norte	
Ferrobamba	FFerr10	MA-FU-101	796 826	8 437 834	Manantiales ubicados en el sector denominado localmente: Barrio de manantiales
	FFerr20	MA-FU-102	796 856	8 437 838	
	FFerr30	MA-FU-104	796 878	8 437 844	
	FFerr40	MA-FU-106	796 945	8 437 884	
	FFerr50	MA-FU-108	796 962	8 437 888	
	FFerr60	MA-FU-110	797 141	8 437 964	
Challhuahuacho	FChal10	MA-RE-120	797 550	8 437 581	Manantial ubicado en el margen derecho del río Challhuahuacho, en el centro poblado del mismo nombre
Pamputa – Sector SulFOBamba	FHuas10	MA-PA-300	780 558	8 446 652	Manantial ubicado en la margen izquierda de la quebrada Huasijasa
Pamputa – Sector Chalcobamba	FCont10	MA-PA-330	785 068	8 447 048	Manantial ubicado en la margen izquierda de la quebrada Contahuirhuayjo
	FCont20	MA-PA-340	785 050	8 447 244	Manantial ubicado en la margen derecha de la quebrada Contahuirhuayjo
Parámetros: Parámetros de campo (pH, conductividad eléctrica, temperatura, oxígeno disuelto, caudal), fisicoquímicos (Dureza total, bicarbonatos, sólidos totales disueltos, sólidos totales en suspensión, carbonatos, cianuro WAD, cloruros, DBO ₅ , DQO, fluoruros, nitratos, nitritos, sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cobalto, cromo, hierro, litio, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, plomo, selenio, zinc (totales y disueltos), Microbiológicos (coliformes termotolerantes)					
Normativa Ambiental: D.S. N° 004-2017-MINAM, ECA-Agua, Categoría 3					
Frecuencia: Etapa de Operación, trimestral / Frecuencia de reporte: trimestral					

(1) Los monitoreos en comunidades estará sujeta a las autorizaciones de la comunidad y condiciones de seguridad
 Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 2, Cap. VI-Tabla 6.2-4



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

Cuadro N° 38: Monitoreo de calidad de Sedimentos

Nuevo Código	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18S		Descripción	Etapa
	Este	Norte		
Subcuenca del río Ferrobamba				
RFerr10	796 262	8 437 844	Río Ferrobamba, aguas debajo de la poza de clarificación final y canal de contorno	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-BO1	798 670	8 439 125	Río Challhuahuacho, aguas arriba de bocatoma	Construcción / Operación
SED-RE-BO2	799 348	8 439 830	Río Challhuahuacho, aguas debajo 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 debajo de la población de Pamputa	Construcción / Operación
SED-PA-90	782 106	8 453 480	Río Pamputa, aguas debajo de la confluencia con el río Anchapillay	Construcción / Operación
Normativa y Parámetros: Acorde a la (Canadian Environmental Quality Guidelines) CCME-2007				

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 2, Cap. VI-Tabla 6.2-8



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

Cuadro N° 39: Monitoreo de calidad de Efluente y Punto de Control en el cuerpo receptor

Estación	Coordenadas UTM (WGS 84), Zona 18S		Descripción	Cuerpo receptor
	Este	Norte		
Efluente				
EF-FU-01	796 244	8 437 876	Descarga de la poza de Clarificación final	Río Ferrobamba
Frecuencia de monitoreo: Mensual / Reporte de Monitoreo: trimestral				
Parámetros y normativa Aplicable: Los considerados en el D.S. N° 010-2010-MINAM, sin embargo para el caso de cadmio, mercurio, cobre y pH, los LMP fiscalizables serán de 0,01 mg/L, 0,001 mg/L, 0,402 mg/L y 6-8,79 asimismo realizara el monitoreo de molibdeno de manera referencia.				
Punto de Control				
RFerr10	796262	8437844	Río Ferrobamba, aguas debajo de la presa de clarificación final y canal de contorno	
Frecuencia de monitoreo: Mensual / Reporte de Monitoreo: trimestral				
Parámetros: Caudal, Parámetros de campo (pH, CE, T°, OD), parámetros fisicoquímicos (A&G, bicarbonatos, cianuro Wad, cloruros, color, DBO ₅ , DQO, SAAM, fenoles, fluoruros, nitratos nitritos, sulfatos), parámetros inorgánicos (Al, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Co, Cr, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, Se y Zn) Coliformes termotolerantes, <i>Escherichia coli</i> y huevos de helmintos.				
Norma Aplicable: ECA-Agua, Categoría 3 aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM				

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 1 y 2

Cuadro N° 40: Monitoreo de caudal continuo de manantiales

Cuenca	Código propuesto	Código existente	Coordenadas UTM (WGS 84), Zona 18		Descripción
			Este	Norte	
Ferrobamba	FFerr10	MA-FU-101	796 826	8 437 834	Manantiales ubicados en el sector denominado localmente como Barrio Manantiales
	FFerr20	MA-FU-102	796 856	8 437 838	
	FFerr30	MA-FU-104	796 878	8 437 844	
	FFerr40	MA-FU-106	796 945	8 437 884	
	FFerr50	MA-FU-106	796 962	8 437 888	
	FFerr60	MA-FU-110	797 141	8 437 964	
Challhuahuacho	FChal10	MA-RE-120	797 550	8 437 581	Manantial Challhuapuquio, ubicado en la margen derecha del río Challhuahuacho
Frecuencia (*) de monitoreo del caudal: Continuo y/o mensual					
Frecuencia de reporte: Trimestral					

(*)En caso no se puede instalar la estación de monitoreo continuo, se realizarán monitoreos mensuales.

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 2



Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

Cuadro N° 41: Estaciones propuestas de monitoreo de caudal continuo en los ríos

Cuenca	Código propuesto	Código existente	Coordenadas UTM (WGS 84), Zona 18 (**)		Descripción
			Este	Norte	
Ferrobamba	RFerr30	-	797444	8437982	Río Ferrobamba, antes de la confluencia con el río Challhuahuacho
	CanFerr	-	796 248	8 437 873	Punto de descarga del canal de contorno, antes de la descarga sobre el río Ferrobamba
Challhuahuacho	RChal35	-	799 288	8 439 464	Río Challhuahuacho, a la altura de bocatoma Challhuahuacho
Pamputa	RPamp30	SW-PA-90	782 106	8 453 480	Río Pamputa, aguas abajo de la confluencia con el río Anchapillay
Tambo	RTam100	-	789 998	8 438 352	Río Tambo (propiedad privada)
Frecuencia (**) de monitoreo del caudal: Continuo					
Frecuencia de reporte: Trimestral					

(*) La ubicación de las estaciones podrán variar en base a la identificación en campo de un cauce estable y que cumpla las condiciones de seguridad y correcta medición de los equipos.

(**) La ejecución de los monitoreos en comunidades estará sujeta a las autorizaciones de la comunidad y condiciones de seguridad

Fuente: Datos de la Tercera MEIA / Información Complementaria 2



4.

OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HIDRICOS

Luego de evaluar la subsanación de observaciones e información complementaria conforme al Informe Técnico N° 223-2018-ANA-DCERH-AEIGA y la Matriz de Información Complementaria N° 136-2018-ANA-DCERH/AEIGA y N° 173-2018-ANA-DCERH/AEIGA, de la Tercera modificación del Estudio de impacto ambiental detallado de la Unidad Minera Las Bambas, presentado por Minera las Bambas S.A., en cuanto a la competencia de la Autoridad Nacional del Agua, se tiene lo siguiente:



1.

Observación 1.- Respecto a los componentes del proyecto en la descripción del proyecto ítem 2.5, mencionan que contarán con 285 plataformas de perforación in fill, sin embargo, en la identificación y evaluación de impactos, ítem 5, mencionan que contarán con 293. Realizar las aclaraciones y correcciones respectivas.

En la descripción del proyecto ítem 2.5, con referencia a las plataformas que se ubicarán fuera de la huella de los componentes del proyecto aprobado y que estén sobre cuerpos de agua y/o bofedales y/o distancias menores a 50 m, estos deberán reubicarse. Presentar un cuadro consolidado de las ubicaciones y plataformas y distancias a cuerpos de agua.

Respuesta: En el levantamiento de observaciones, señala que la Tercera MEIA tendrá un total de 240 plataformas y el total de sondajes Infill a ejecutar serán de 291. También señalan que ninguna de las plataformas o sondajes se encuentra fuera de la huella de la U.M. las Bambas aprobada. En la Tabla Obs 1-1 presentan la ubicación de las perforaciones Infill, en donde se muestra la distancia de estos en relación a los bofedales. Adicional a ello, señalan que la pérdida de esta unidad de vegetación fue evaluada y aprobada en la Segunda MEIA en donde se planteó y aprobó el Plan de Compensación respectivo.

En la información complementaria precisó que el último programa de compensación fue aprobado en la Segunda MEIA (2014) mediante la R.D. N° 559-2014-EM-DGAAM y aclaro que la presente Tercera MEIA no prevé la afectación de nuevos bofedales, por lo tanto, no se ha contemplado modificaciones en el Plan de Compensación Ambiental, por lo que este permanecerá de acuerdo con lo aprobado en la Segunda MEIA. Asimismo, presento las actividades, metas y avances realizados como parte del "Programa de compensación por

Handwritten signatures and initials.

pérdida de bofedales". En el Apéndice IC-Obs 1-1 (ítem 6.4.2.2 de la Tercera MEIA), este programa de compensación se encuentra en proceso de desarrollo por Las Bambas desde el año 2011 a la fecha y cuenta con inventario detallado de bofedales para los años 2011, 2012 y 2016; así como actividades relacionadas al manejo de pastos. De igual modo, Las Bambas continuará realizando de forma progresiva las actividades establecidas en el Plan de compensación aprobado.

Cuadro N° 42: Detalle del avance del programa de compensación por pérdida de bofedales

Subprograma	Actividades	Metas	Avance		
			2011	2012	2016
Inventario detallado de bofedales	1. Diagnóstico general	Elaboración de diagnóstico general	Diagnóstico de bofedales. Evaluación cuantitativa y cualitativa de la flora y vegetación de los bofedales de Chiclañahu, Huancure y Pumamarca.	Diagnóstico de bofedales. Evaluación cuantitativa y cualitativa de la flora y vegetación de los bofedales de Pumamarca.	Diagnóstico de bofedales. Evaluación cuantitativa y cualitativa de la flora y vegetación de los bofedales de Pumamarca.
	2. Ponderación de los bofedales	Elaboración de informe de ponderación	Valoración (ponderación) de los bofedales de Chiclañahu, Huancure y Pumamarca.	Valoración (ponderación) de los bofedales de Huancure y Pumamarca.	Estado de conservación y clasificación (ponderación) de los bofedales de Pumamarca.
	3. Zonificación de los bofedales con mayor ponderación	Elaboración de mapa de zonificación		Zonificación de los bofedales de Huancure y Pumamarca.	Identificación de los servicios ecosistémicos y zonificación de los bofedales de Pumamarca.
	4. Socialización de la información registrada	Realizar de tres talleres informativos	En proceso para iniciar ejecución a partir del cuarto trimestre del 2018 (Estudio de Biodiversidad de Las Bambas).		
	5. Puntaje de los proyectos de mantenimiento y recuperación de bofedales			Proyectos de mantenimiento y recuperación de bofedales (gabinete)	Proyectos de mantenimiento y recuperación de bofedales (gabinete)
Pastos	1. Continuar con el desarrollo de proyectos de mejoramiento de pastos naturales e instalación de pastos cultivados bajo sistema de riego por aspersión. 2. Capacitación del Comité Ambiental para el manejo sostenible de los pastos.	Un proyecto al año a nivel de las comunidades del AID durante el último año de construcción y durante la etapa de operación a lo largo de la vida útil de la mina	A la fecha Las Bambas ha financiado la elaboración de expedientes técnicos de 17 proyectos de inversión pública viables y algunos de ellos en ejecución, en los cuales se busca mejorar el servicio de agua para el riego en diversas comunidades del AID. Estos expedientes técnicos han sido elaborados y priorizados de manera participativa con la población involucrada.		

Fuente: Inf. Complementaria del MEIA Las Bambas.



OBSERVACIÓN ABSUELTA

4.2. Observación 2.- Respecto al consumo de agua durante la etapa de construcción, el ítem 2.11.5.2 – Demanda hídrica durante la construcción de los componentes de la tercera MEIA, menciona que “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”.



Sin embargo, para las actividades de perforación Infill, geotécnicas e hidrogeológicas, refieren la captación de otras fuentes de abastecimiento alternativas (FE 1603, FE 1604, quebrada s/n 01, quebrada s/n 02, quebrada s/n 03, quebrada s/n 04, quebrada s/n 05). En ese sentido precisar las demandas requeridas de cada fuente de abastecimiento, asimismo presentar la evaluación de la disponibilidad hídrica de dichas fuentes.

Respuesta: En el levantamiento de observaciones, el titular indica que el requerimiento de agua para las actividades de perforación sera abastecida de la presa Chuspipi, sin embargo, también considera utilizar cuatro puntos de captación (Quebrada s/n 01, Quebrada s/n 02, Quebrada s/n 04, Quebrada s/n 05) ubicados cerca de las zonas de perforación, en el cuadro N° 02 del presente informe se presenta la ubicación de cada punto de captación y el aforo realizado.

En la información complementaria presentó información de campo, en la cual caracteriza las cuatro fuentes de agua que prevé emplear, con relación a la disponibilidad hídrica en los cuadros 43 al 46 se presenta la disponibilidad hídrica estimada para cada fuente de agua que será utilizada para las actividades de perforación y para abastecimiento de agua en el campamento Charcacocha (Quebrada s/n 01, Quebrada s/n 02, Quebrada Charcacocha también denominada s/n 04) y Quebrada Itana (también llamada s/n 05). La disponibilidad hídrica fue estimada para cada fuente de agua en base al modelo Soil Moisture Accounting (SMA) incluido en el software HEC Hydrologic Modeling System (HEC-HMS).

Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.