

## II Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Yanacocha

### SECCIÓN 5 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Preparado para:  
Minera Yanacocha S.R.L.



Preparado por:  
STANTEC PERU S.A.



## TABLA DE CONTENIDO

<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	REGISTROS DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES .....	5-1
5.2	ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	5-5
5.2.1	<i>Metodología para la Caracterización de Impactos Ambientales.....</i>	<i>5-5</i>
5.3	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	5-13
5.3.1	<i>Identificación de las Actividades o Fuentes de Impacto.....</i>	<i>5-13</i>
5.3.2	<i>Identificación Factores Ambientales Potencialmente Afectados .....</i>	<i>5-26</i>
5.3.2.1	Medio Físico .....	5-28
5.3.2.2	Medio Biológico.....	5-32
5.3.2.3	Medio Social .....	5-37
5.3.3	<i>Identificación de los Impactos Ambientales.....</i>	<i>5-41</i>
5.4	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	5-48
5.4.1	<i>Valoración de los Impactos en el Medio y Físico.....</i>	<i>5-51</i>
5.4.1.1	Impactos en el Relieve y Paisaje .....	5-51
5.4.1.2	Impactos en la Calidad del Aire.....	5-59
5.4.1.3	Impactos en los Niveles de Ruido .....	5-72
5.4.1.4	Impactos en los Niveles de Vibraciones .....	5-78
5.4.1.5	Impactos sobre los Recursos Hídricos Superficiales .....	5-82
5.4.1.6	Impactos sobre los Recursos Hídricos Subterráneos .....	5-98
5.4.1.7	Impactos sobre el Suelo.....	5-101
5.4.2	<i>Valoración de los Impactos en el Medio Biológico.....</i>	<i>5-110</i>
5.4.2.1	Impactos en la Biota Terrestre .....	5-110
5.4.2.2	Impactos en la Biota Acuática .....	5-118
5.4.3	<i>Valoración de los Impactos en el Medio Socioeconómico.....</i>	<i>5-124</i>
5.5	JERARQUIZACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS .....	5-140

## LISTA DE TABLAS

Tabla 5.1-1	Registro de Aspectos e Impactos Asociados al Proyecto.....	5-2
Tabla 5.1-2	Registro de los Peligros y Riesgos Ambientales Asociados al Proyecto .....	5-3
Tabla 5.3.1-1	Actividades o Fuentes de Impacto .....	5-13
Tabla 5.4-1	Matriz Consolidada de Evaluación de Impactos Ambientales.....	5-49
Tabla 5.4-2	Matriz Consolidada de Evaluación de Impactos Sociales.....	5-50
Tabla 5.4.1-1	Puntos de Observación Visual para determinar el Área de Influencia para el componente Paisaje .....	5-54
Tabla 5.4.1-2	Concentraciones Estimadas de material Particulado y Gases – Etapa de Construcción y Operación Actual 2021 .....	5-61
Tabla 5.4.1-3	Concentraciones Estimadas de material Particulado y Gases – Etapa de Operación 2031 .....	5-66
Tabla 5.4.1-4	Niveles de Ruido Proyectados en el Receptor. Periodo Diurno.....	5-74
Tabla 5.4.1-5	Niveles de Ruido Proyectados en el Receptor. Periodo Nocturno .....	5-74



Tabla 5.4.1-6	Estimación y Evaluación de Ruido para Eventos de Voladura .....	5-75
Tabla 5.4.1-7	Niveles de Vibración Proyectados para Construcción y Operación 2021 .....	5-79
Tabla 5.4.1-8	Niveles de Vibración Proyectados en los Receptores - Voladuras .....	5-79
Tabla 5.4.1-9	Porcentaje de Reducción de las Áreas de Drenaje en la Condición Actual y con Proyecto .....	5-90
Tabla 5.4.1-10	Caudales Medios Anuales para Año Normal, Húmedo y Seco (m <sup>3</sup> /s) .....	5-92
Tabla 5.4.1-11	Demanda de Agua Promedio Anual 2020-2040 (Hm <sup>3</sup> ) .....	5-93
Tabla 5.4.1-12	Volúmenes Totales Tratados Caso Sin Proyecto vs Caso con Proyecto .....	5-94
Tabla 5.4.1-13	Descarga Promedio Anual Caso Base vs Caso con Proyecto 2020-2040 (Mm <sup>3</sup> ) .....	5-94
Tabla 5.4.1-14	Impactos al Flujo Base de la MEIA Yanacocha .....	5-96
Tabla 5.4.1-15	Caudales de Drenaje de la II MEIA Yanacocha .....	5-100
Tabla 5.4.1-16	Áreas de Intervención de Suelos según su Uso Actual .....	5-104
Tabla 5.4.1-17	Áreas de intervención de suelos según su Capacidad de Uso Mayor .....	5-108
Tabla 5.4.2-1	Superficies de Formaciones Vegetales y/o Hábitats a ser Intervenidos .....	5-112
Tabla 5.4.3-1	Calificación del impacto SOC-1 en la Etapa de construcción y operación .....	5-126
Tabla 5.4.3-2	Calificación del impacto SOC-2 en la Etapa de construcción y operación .....	5-127
Tabla 5.4.3-3	Calificación del impacto SOC-3 en la Etapa de construcción y operación .....	5-129
Tabla 5.4.3-4	Calificación del impacto SOC-4 en la Etapa de construcción y operación .....	5-130
Tabla 5.4.3-5	Calificación del impacto SOC-5 en la Etapa de construcción y operación .....	5-132
Tabla 5.4.3-6	Calificación del impacto SOC-6 en la Etapa de construcción y operación .....	5-133
Tabla 5.4.3-7	Calificación del impacto SOC-7 en la Etapa de construcción, operación y cierre .....	5-135
Tabla 5.4.3-8	Calificación del impacto SOC-8 en la Etapa de construcción, operación y cierre .....	5-136
Tabla 5.4.3-9	Calificación del impacto SOC-9 en la Etapa de construcción, operación y cierre .....	5-137
Tabla 5.4.3-10	Calificación del impacto SOC-10 en la Etapa de construcción, operación y cierre .....	5-139
Tabla 5.5-1	Jerarquización de Factores Ambientales .....	5-140
Tabla 5.5-2	Jerarquización de Factores Sociales .....	5-141

## LISTA DE FIGURAS

Figura 5.2.1-1	Distribución de Pesos para la Ponderación de los Factores Ambientales
Figura 5.4.1-1	Visuales de las Áreas donde se Implementarán los Componentes Propuestos

Figura 5.4.1-2	Visuales de las Áreas donde se Implementarán los Componentes del Proyecto
Figura 5.4.1-3	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de $PM_{10}$ en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021
Figura 5.4.1-4	Isolíneas de Concentración de $PM_{10}$ Anual – Etapa de Construcción y Operación 2021
Figura 5.4.1-5	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de $PM_{2.5}$ en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021
Figura 5.4.1-6	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de CO en 8 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021
Figura 5.4.1-7	Isolíneas de Concentración del Décimo Valor Alto de $NO_2$ en 1 hora – Etapa de Construcción y Operación 2021
Figura 5.4.1-8	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de $SO_2$ en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021
Figura 5.4.1-9	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de $PM_{10}$ en 24 Horas – Etapa de Operación 2031
Figura 5.4.1-10	Isolíneas de Concentración de $PM_{10}$ Anual – Etapa de Operación 2031
Figura 5.4.1-11	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de $PM_{2.5}$ en 24 Horas – Etapa de Operación 2031
Figura 5.4.1-12	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de CO en 8 Horas – Etapa de Operación 2031
Figura 5.4.1-13	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de $NO_2$ en 1 hora – Etapa de Operación 2031
Figura 5.4.1-14	Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de $SO_2$ en 24 Horas – Etapa de Operación 2031
Figura 5.4.1-15	Mapa de Propagación Sonora de la Suma Energética 2021 – Periodo Diurno y Nocturno
Figura 5.4.1-16	Mapa de Propagación Sonora de Vibraciones por Voladura
Figura 5.4.1-17	Balance de Agua - Caso Sin Proyecto
Figura 5.4.1-18	Balance de Agua - Caso II MEIA Yanacocha
Figura 5.4.1-19	Áreas de Ampliación de Componentes y Límites del Área Disturbada del Modelo Hidrológico

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.2.1-1	Secuencia Metodológica para la Caracterización del Impacto del Proyecto.....	5-6
Gráfico 5.3.2-2	Actividad Económica en el AISD.....	5-37
Gráfico 5.3.2-4	Distribución según Rangos Poblacionales, en Relación con el Analfabetismo.....	5-40
Gráfico 5.3.2-5	Agua para Consumo.....	5-40
Gráfico 5.3.2-6	Expectativas del AISD.....	5-41

## LISTA DE FOTOS

Foto 5.4.1-1	Actividades del Proyecto .....	5-60
Foto 5.4.1-2	Tipos de Suelo según Uso Actual con mayores Áreas de Intervención .....	5-103
Foto 5.4.2-1	Ambientes Lóticos con Impacto y/o Riesgo Potencial.....	5-120

## LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 5.4.1-1	Esquema General de Manejo de Aguas del Proyecto .....	5-89
------------------	---	------

## APÉNDICES

APÉNDICE S – MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

APÉNDICE T – MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO

APÉNDICE U – MODELACIONES

U.1 MODELO DE CALIDAD DE AIRE

U.2 MODELO DE RUIDO Y VIBRACIONES

U.3 MODELO DE BALANCE DE MASAS

APÉNDICE V – METODOLOGÍA PARA LA PONDERACIÓN DE FACTORES SOCIALES

## 5 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

El presente capítulo desarrolla la identificación y evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales y sociales que se generarían por la ejecución de las actividades asociadas a cada uno de los componentes propuestos en esta II MEIA.

La identificación de impactos resulta del cruce entre la información de los componentes ambientales (físico, biológico y social) descrita en la Sección 3.0, *Línea Base Ambiental y Social del Proyecto*, y las actividades propuestas para las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre) descritas en la Sección 2.0, *Descripción del Proyecto*.

Un aspecto fundamental para la evaluación de los impactos es el enfoque ambiental con que se desarrolla el Proyecto, el cual se ve reflejado en el diseño de ingeniería de los componentes propuestos que incluye la implementación de controles ambientales con la finalidad de hacer uso eficiente de los recursos, minimizar los impactos en el entorno y gestionar los riesgos asociados al desarrollo de las actividades. Cabe mencionar que, en su mayoría, los componentes propuestos son ampliaciones o modificaciones de componentes que se encuentran actualmente en operación o han sido aprobados en IGA previos.

Finalmente, se debe precisar que una vez efectuada la valoración de los impactos ambientales se definirán las medidas de manejo ambiental y social que incidirán sobre los factores ambientales y sociales que como resultado de la jerarquización sean los que reciban con mayor incidencia impactos del Proyecto (ver Sección 6.0, *Estrategia de Plan de Manejo Ambiental*). Estas medidas serán implementadas por MYSRL durante las diferentes etapas del Proyecto, con el fin de prevenir, mitigar, rehabilitar y/o compensar los impactos negativos generados, además de fomentar aquellos impactos positivos identificados, cumpliendo de esta forma con las normas ambientales vigentes en el Perú y conforme a las políticas ambientales y sociales que rigen las operaciones de la MYSRL.

### 5.1 REGISTROS DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

El registro de los aspectos ambientales y sociales ayuda a determinar *a priori* los efectos del Proyecto sobre el ambiente con la finalidad de:

- Obtener una visión global de los principales impactos que se generarían en las actividades de construcción y operación del Proyecto.
- Tener presente y considerar el nivel de cumplimiento de lo requerido por el marco legal ambiental vigente aplicable y en ausencia de regulación nacional sobre la materia, evaluar el uso de estándares de nivel internacional que el MINAM apruebe.
- Identificar *a priori* los impactos y riesgos asociados a las actividades del Proyecto, diferenciándolos. Entendiéndose que los riesgos se definen como la posibilidad de ocurrencia de un efecto, cuya probabilidad no es conocida, mensurable y no forma parte del desarrollo del Proyecto bajo condiciones normales (incidentes, accidentes o situaciones de emergencia), en estos casos el efecto se considera como un riesgo. La evaluación de riesgos se desarrollará en la Subsección 6.9, *Plan de Contingencias*.

La Tabla 5.1-1, *Registro de Aspectos e Impactos Asociados al Proyecto*, presenta el consolidado de los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades de construcción y operación del Proyecto. Las matrices de identificación de aspectos e impactos se presentan en el Apéndice S, *Matriz de Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales*.

Tabla 5.1-1 Registro de Aspectos e Impactos Asociados al Proyecto

Aspectos Ambientales		Impactos Derivados
1	Uso de áreas no intervenidas	Pérdida de suelo (SU-1). Alteración de la capacidad de uso mayor (SU-3). Pérdida de cobertura vegetal (ET-1). Pérdida de hábitat para la flora (ET-2). Pérdida de hábitat para la fauna (ET-3).
2	Uso de áreas de drenaje	Alteración del área drenaje (ASF-2). Cambio en el caudal de agua superficial (ASF-3).
3	Crecimiento vertical de componentes del proyecto (depósitos de desmonte y pila de lixiviación)	Pérdida de la calidad visual del paisaje (PA-1).
4	Emisión de polvo, material particulado y gases de combustión	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes (CA-1).
5	Generación de ruido	Variación de los niveles de ruido (RV-1). Perturbación a la fauna (ET-4).
6	Generación de ondas vibratorias	Variación de los niveles de vibraciones (RV-2).
7	Generación de sedimentos	Alteración de la calidad de agua superficial (ASF-1). Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática (EA-1).
8	Generación de efluentes industriales	Alteración de la calidad del agua superficial (ASF-1). Cambio en el caudal de agua superficial (ASF-3). Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática (EA-1).
9	Presencia de procesos geodinámicos	Degradación del suelo por erosión (SU-2).
10	Modificación del entorno	Pérdida de la calidad visual del paisaje (PA-1). Alteración del relieve local (TP-1).
11	Filtración de aguas subterráneas	Cambio en el nivel freático (AST-2). Cambio en el caudal de agua superficial (ASF-3). Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática (EA-1).
Aspectos Socioeconómicos		Impactos Derivados*
1	Generación de empleo	Ampliación de la oportunidad de empleo local (SOC-1).
2	Inversión en proyectos sociales	Ampliación de la contribución a la dinamización de la economía local (SOC-2).
		Mejora del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas (SOC-3).
		Mejora del Proyecto de fortalecimiento y mantenimiento de infraestructuras de agua para consumo (SOC-4).
		Mejora del Proyecto de represasamiento de agua y mejoramiento de infraestructura de riego (SOC-5).
		Mejora del fortalecimiento de capacidades de gestión en proyectos de desarrollo y gestión del agua (SOC-6).
3	Generación de expectativas y percepciones	Expectativa por oportunidades de empleo local (SOC-7).
		Expectativa por la dinamización de la economía local (SOC-8).
		Expectativa por las transferencias del Canon minero (SOC-9).
		Percepción de impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto (SOC-10).

Fuente:  
Stantec, 2019

Por otro lado, es necesario considerar que durante el desarrollo de las actividades propuestas en la II MEIA, se han podido identificar fuentes potenciales de afectación al ambiente asociadas a la ocurrencia de eventos inesperados que no forman parte del normal desarrollo de las actividades del Proyecto. Cabe señalar que la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos ambientales se desarrolla como parte de la Sección 6.9, Plan de Contingencias.

El consolidado de los peligros y riesgos relacionados a las actividades de construcción y operación del Proyecto se presentan en la Tabla 5.1-2, *Registro de los Peligros y Riesgos Ambientales Asociados al Proyecto*, en la que el riesgo se describe como la combinación del "evento peligroso" y sus "consecuencias". Para la evaluación del riesgo se tendrá en cuenta la probabilidad de ocurrencia del evento peligroso y la severidad de sus consecuencias.

**Tabla 5.1-2 Registro de los Peligros y Riesgos Ambientales Asociados al Proyecto**

Peligro		Riesgo	
		Evento Peligroso	Consecuencias
1	Explosivos	Voladuras no controladas	Daños a la salud y seguridad de la persona.
2	Combustibles, aceites y/o lubricantes	Derrames y/o fugas	Alteración de la calidad del suelo. Alteración de la calidad del agua subterránea.
3	Sustancias químicas (cianuro, mercurio, otros materiales peligrosos)	Derrames y/o fugas	Alteración de la calidad del suelo. Alteración de la calidad del agua subterránea.
4	Lodos y aguas residuales	Derrames	Alteración de la calidad del suelo. Alteración de la calidad del agua superficial y subterránea.
5	Aguas de contacto	Fugas o filtraciones	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Alteración de la calidad de las aguas subterráneas.
6	Relaves	Fugas, filtraciones o rebose	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Alteración de la calidad del agua subterránea.
7	Solución lixiviante	Filtraciones	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Alteración de la calidad del agua subterránea.
8	Vehículo motorizado	Accidente vehicular (colisión, atropellamiento y volcadura)	Fractura, contusiones, lesiones, muerte (trabajadores y/o personal local).
9	Vehículo motorizado	Atropello de fauna	Lesiones leves, lesiones graves y/o pérdida de individuos de fauna doméstica y silvestre.
10	Materiales inflamables	Incendio y/o explosión	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Daños a la salud y seguridad de las personas y daños materiales.
11	Equipos energizados	Incendio y/o explosión	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Daños a la salud y seguridad de las personas y daños materiales.
12	Pila de lixiviación	Deslizamiento de pilas de lixiviación	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Daños a la salud y seguridad de las personas y daños materiales.
13	Presa de relaves	Colapso de la presa de relaves	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Alteración de la calidad de aguas subterráneas.
14	Lluvias intensas	Inundaciones y rebose de pozas, diques y relaveras	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Alteración de la calidad de aguas superficiales y subterráneas (incluye ecosistemas acuáticos).
15	Sismos	Deslizamiento de tierras, ruptura de estructuras de manejo de aguas de contacto, colapso de presas de relave	Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes. Alteración de la calidad de aguas superficiales y subterráneas (incluye ecosistemas acuáticos).
16	Manifestación pública, toma de instalaciones	Agresiones	Rompimiento de relaciones con la población local.
Fuente: Stantec, 2019.			

Los principales peligros identificados están asociados al uso de explosivos y materiales peligrosos (químicos, combustible, aceites, entre otros), equipos energizados y vehículos motorizados y a los fenómenos naturales que se presentan en la zona (lluvias intensas y sismos), a partir de ello se ha establecido la ocurrencia de eventos peligrosos como derrames, fugas, filtraciones, accidentes vehiculares, incendios y/o explosiones, inundaciones, deslizamientos de tierras, entre otras. A continuación, se describen brevemente los principales eventos peligrosos y sus consecuencias:

#### **Alteración de la calidad suelos, agua superficial y subterránea**

Este riesgo está asociado principalmente a eventos no previstos como parte de las actividades del Proyecto, tal es el caso de la ocurrencia de derrames de residuos domésticos, industriales y peligrosos o insumos químicos (combustibles, grasas, aceites, entre otros). La mayor parte de las actividades constructivas involucra movimientos de tierras, así como la manipulación de sustancias que podrían ocasionar la contaminación de suelos, y por tanto afectar la calidad de agua a través de escorrentías superficiales o infiltración, principalmente durante los periodos de lluvia.

El riesgo de contaminación debido a la volcadura accidental de materiales, insumos y residuos durante las etapas de construcción y operación se reduce significativamente debido a que durante el desarrollo de todas estas operaciones se han incluido la aplicación de medidas de control y de contingencia que previenen el impacto potencial de estos accidentes. Durante la operación se llevan a cabo actividades de voladura como parte del proceso de minado que dejan en los suelos intervenidos excedentes de nitratos y sales de amonio que podrían ser arrastrados a los cursos de agua durante la temporada de lluvias. Asimismo, el riesgo que constituyen las potenciales filtraciones que provienen de suelos contaminados con hidrocarburos y otras sustancias peligrosas como resultado del mantenimiento de equipos y maquinaria representa un riesgo en caso de que alcancen los cursos de aguas superficiales y cuerpos de aguas subterráneas.

No obstante, ello, MYSRL cuenta con todas las herramientas y procedimientos necesarios a fin de controlar y realizar un manejo adecuado de sustancias peligrosas, haciendo que estos riesgos se minimicen. Los procedimientos e instrucciones de trabajo aplicables para reducir este riesgo son listados a continuación y la descripción detallada de cada uno de ellos se presenta en el Anexo X.2, *Procedimientos de Gestión Ambiental de MYSRL*:

- Manejo de derrames (YAN-ENV-SOP-1166)
- Autorización para abastecimiento de hidrocarburos en camionetas (YAN-ENV-FOR-1147)
- Uso de camionetas y cisternas para abastecimiento de hidrocarburos (YAN-ENV-SOP-1168)
- Sistemas de Contención (YAN-ENV-SOP-1170)
- Manejo de fluidos de perforación (YAN-ENV-SOP-1171)
- Lavado de maquinaria y vehículos (YAN-ENV-SOP-1172)
- Limpieza de baños portátiles y pozos sépticos (YAN-ENV-SOP-1181)
- Manejo de materiales peligrosos (YAN-ENV-SOP-1188)
- Manejo de residuos no peligrosos (YAN-ENV-SOP-1213)
- Manejo de residuos peligrosos (YAN-ENV-SOP-1217)

La manipulación de hidrocarburos y las tareas de mantenimiento de maquinaria y equipos se harán siguiendo los controles ambientales necesarios y en lugares debidamente habilitados para estas tareas. En estas instalaciones se aplicarán medidas de prevención a fin de minimizar el riesgo de ocurrencia de derrames. Asimismo, este riesgo será minimizado con el entrenamiento adecuado al personal involucrado con la manipulación y uso de estas sustancias, capacitación a todo el personal en procedimientos de contención de derrames y el uso, en la medida de lo posible, de reactivos y aditivos biodegradables. En caso de ocurrir un incidente o accidente que involucre el derrame de estas sustancias, se procederá de acuerdo al Plan de Respuesta a Emergencias (ver el

Anexo Z.1. *Plan de preparación y Respuesta a Emergencias*) ya implementado por MYSRL, el cual contiene los procedimientos y acciones a seguir a fin de controlar y minimizar los daños ambientales.

### **Alteración de la calidad ambiental de áreas circundantes**

La ocurrencia de incendios o explosiones, inundaciones, colapso de presas de relave, entre otros eventos, que puede tener efectos directos, está asociado a peligros de origen técnico (inadecuada manipulación de material inflamable, falta de mantenimiento, etc.) y ambientales (sismos o lluvias intensas). Las consecuencias de este tipo de eventos se presentan tanto de forma inmediata, por contaminación del aire y proyección de contaminantes que pueden generar evacuaciones, corte de actividades operacionales, cortes de servicio básicos, entre otros; como por sus repercusiones a mediano y largo plazo sobre la calidad ambiental de las áreas circundantes debido a:

- Erosión del suelo por la pérdida de la capa vegetal. La desprotección del suelo frente a la elevada erosividad de las lluvias provoca grandes pérdidas de suelo y nutrientes. Las altas temperaturas modifican la composición biológica y química del suelo.
- Muerte o daños físicos de la fauna local, especialmente la que presentan menos movilidad (invertebrados, crías de aves o mamíferos, etc.).
- Contaminación de ríos que reciben las aguas de lluvia que atraviesan la zona quemada arrastrando partículas y cenizas en suspensión.
- Alteración del paisaje.
- Alteración de la calidad del aire.

En caso de la ocurrencia de eventos peligrosos, se procederá de acuerdo a lo señalado en el Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias - 2017. Este plan constituye el documento oficial de MYSRL para enfrentar situaciones de emergencia, en relación a lo exigido por el Ministerio de Energía y Minas (D.S. N° 055-2010-EM) y a su Sistema Integrado de Gestión de Riesgos. Mayores detalles del plan de mitigación y contingencias para este riesgo son desarrollados en la Sección 6.0, *Estrategia de Plan de Manejo Ambiental*.

## **5.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Para la evaluación de los impactos asociados a las actividades propuestas como parte de la II MEIA Yanacocha, se ha empleado el mismo planteamiento metodológico considerado en la I MEIA, el mismo que tiene como finalidad determinar el nivel significancia y la jerarquización de los impactos desde el punto de vista ambiental y social.

La metodología en mención se desarrolló considerando los requerimientos de la autoridad ambiental competente, los Términos de Referencia (TdR) Comunes para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Detallados y Semidetallados de las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero y otros (aprobado con la Resolución Ministerial N° 116-2015-MEM/DM), la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) – 2018, la naturaleza del proyecto, los componentes ambientales afectados y las características ambientales del área de influencia del Proyecto.

### **5.2.1 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al Proyecto evaluado como parte de esta II MEIA Yanacocha se ha empleado la misma metodología "ad-hoc" propuesta en la I MEIA, que se basa en la metodología de Vicente Conesa Fernández-Vitora (desarrollado y mejorado 1990-2010), considerando como resultado final los valores de importancia total producto de la importancia del impacto y la importancia del factor ambiental.

La metodología se basa en una secuencia lógica de pasos que permiten relacionar las actividades del Proyecto propuestas como parte de este II MEIA (sus efectos) y el estado actual de los componentes ambientales existentes en el área de emplazamiento del Proyecto de tal manera que sea posible diseñar

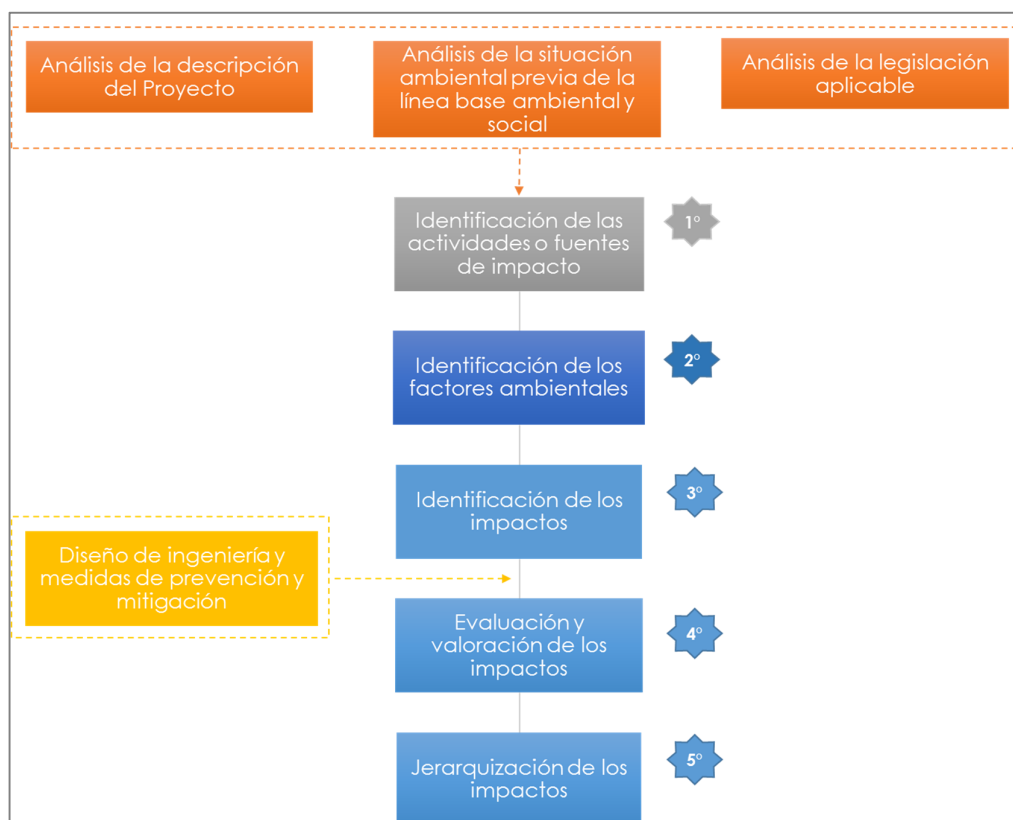


medidas que contribuyan a atenuar los efectos de los impactos negativos y fortalezcan los impactos positivos. Esta secuencia metodológica se muestra en el Gráfico 5.2.1-1, *Secuencia Metodológica para la Caracterización de Impactos del Proyecto*.

La evaluación y valoración del impacto corresponde a la modificación de un Proyecto existente y actualmente en operación, en ese sentido, se considera el efecto atenuante de las medidas de prevención y mitigación ambiental y social actualmente aprobadas e implementadas por MYSRL.

Los insumos requeridos para la caracterización de los impactos están desarrollados ampliamente en la Sección 2.0, *Descripción del Proyecto* y Sección 3.0, *Línea Base Ambiental y Social del Proyecto*. Partiendo del análisis de las secciones anteriores se desarrollará la secuencia metodológica establecida en el Gráfico 5.2.1-1, *Secuencia Metodológica para la Caracterización del Impacto del Proyecto*.

**Gráfico 5.2.1-1      Secuencia Metodológica para la Caracterización del Impacto del Proyecto**



A continuación, se describen las 5 etapas de la metodología para la caracterización de los impactos ambientales y sociales:

- **1º Identificación de las Actividades o Fuentes de Impacto**

Para la identificación de las fuentes de impacto se realizó el análisis exhaustivo de la descripción del Proyecto, poniendo especial énfasis en las características del diseño de ingeniería de cada uno de los componentes propuestos y en las condiciones operacionales consideradas para asegurar la eficiencia de la producción, todos estos detalles se describieron brevemente en la Subsección 5.3.1, *Identificación de las Actividades o Fuentes de Impacto*. Partiendo de estas consideraciones se pudo establecer preliminarmente las actividades que ejercerán presión sobre uno o más factores ambientales y/o sociales del área de influencia del Proyecto en sus diferentes etapas (operación, construcción y cierre).

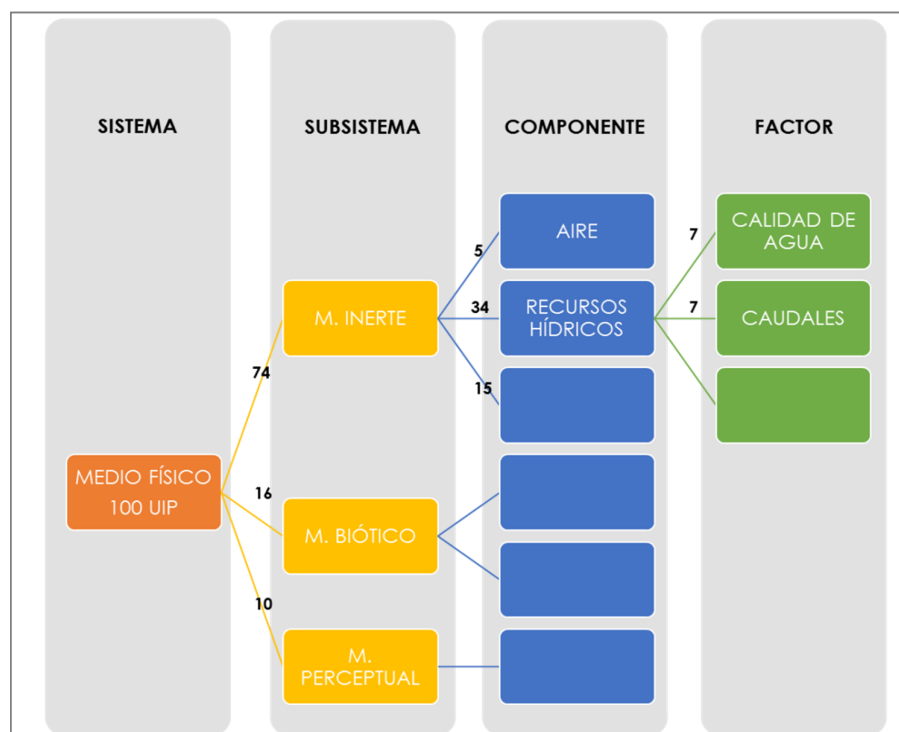
## • 2° Identificación de Factores Ambientales Potencialmente Afectados

Teniendo como principal insumo los resultados de los estudios que describieron las condiciones iniciales de los factores ambientales (ver Sección 3.0, *Línea Base Ambiental y Social del Proyecto*), en esta etapa se realizó el análisis de cada uno de los componentes ambientales y sociales asociados al Proyecto y se identificó a los potencialmente afectados por las fuentes de impacto. Posteriormente, se realizó la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio (área de influencia del proyecto), esto con la necesidad de establecer un mecanismo que nos permita contemplar a todos ellos en conjunto.

Con esa finalidad, se le atribuyó a cada factor un peso o índice ponderal expresado en unidades de importancia (UIP), el valor asignado resulta de la distribución relativa de 100 UIP asignadas al total de factores evaluados en cada sistema (medio físico y medio socioeconómico).

La distribución de pesos resultó del reparto de las 100 UIP entre las ramas de cada nivel (ver Figura 5.2.1-1, *Distribución de Pesos para la Ponderación de los Factores Ambientales*). En el primer nivel (sistema) se distribuyen los 100 puntos ponderales entre sus ramas, en el segundo nivel (subsistema) cada una de estas cifras se fraccionan o reparten entre el número de ramas correspondiente al siguiente nivel (componente), finalmente las unidades porcentuales de este nivel se reparten entre las ramas del nivel inferior (factor).

**Figura 5.2.1-1 Distribución de Pesos para la Ponderación de los Factores Ambientales**



La metodología para ponderar los distintos factores se basó en la consulta a un panel de expertos aplicando el método de ordenación por rangos; para mayores detalles ver Apéndice V, *Metodología para la Ponderación de Factores Ambientales*.

## • 3° Identificación de los Impactos del Proyecto

Con la información obtenida en las etapas previas se construyó una matriz de doble entrada (matriz de interacción) que sistematiza a las actividades o fuentes de impacto para cada etapa de Proyecto (construcción, operación y cierre) en sus filas y a los factores ambientales a ser potencialmente afectados en el medio físico, biológico y social, en sus columnas (ver

Tabla 5.3.3-1, *Matriz de Interacciones para la Identificación de Impactos Ambientales*). Para fines prácticos y considerando que la identificación de los aspectos ambientales para el medio social deviene de actividades generales del Proyecto, definidas en sus diferentes etapas (MINAM, 2019), se han agrupado en una matriz destinada al análisis exclusivo de los impactos sobre el medio social, entendiendo su carácter transversal a todos los componentes del Proyecto (ver Tabla 5.3.3-2, *Matriz de Identificación de Impactos Potenciales en el Medio Social*).

Seguidamente se procedió a revisar una a una las interacciones entre las fuentes de impacto (actividades generadoras) y los factores ambientales teniendo como base un análisis causa – efecto, marcando las celdas con interacción con el código respectivo (1), pudiendo ser esta de carácter positivo o negativo.

Cabe indicar que las actividades de construcción y operación que se realizarán dentro del área efectiva del Proyecto actualmente cuentan con áreas de componentes aprobados que pueden o no encontrarse en operación. Teniendo en cuenta lo señalado se debe precisar que los impactos identificados están asociados a los componentes propuestos como parte de la II MEIA Yanacocha.

Finalmente, hay que destacar que el análisis de la matriz de interacción, por ser de carácter cualitativo, se realiza con la participación de un equipo de profesionales multidisciplinario y con amplia experiencia en la evaluación de impactos ambientales.

#### • 4º Evaluación y Valoración de los Impactos del Proyecto

En esta última etapa, los impactos identificados en la matriz de interacción fueron evaluados y valorados en base a los criterios establecidos en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Conesa Fernández-Vitara *et al.*, 2010). Estos criterios, en su conjunto, dan cuenta de los efectos que una determinada actividad (fuente de impacto) del Proyecto puede ejercer sobre uno o más factores ambientales en cada etapa del Proyecto. Para la valoración de los criterios mencionados se presenta la Tabla 5.2.1-1, *Criterios de Calificación de Impactos Ambientales*, en la que se asignan los valores cualitativos y semicuantitativos para cada criterio a evaluar.

**Tabla 5.2.1-2 Criterios de Calificación de Impactos Ambientales**

Criterio	Código	Definición	Calificación	Rango	Descripción básica de la calificación
Naturaleza	N	Define si la acción es benéfica o positiva (+) o perjudicial o negativa (-).	+1	Positivo	Corresponde a impactos que implican el mejoramiento de la condición basal de un componente.
			-1	Negativo	Corresponde a impactos que implican el deterioro de la condición basal de un componente.
Intensidad	IN	Se refiere al grado de afectación del factor ambiental por la incidencia de alguna acción, independientemente de la extensión afectada.	1	Baja o mínima	Afectación mínima o poco significativa.
			2	Media	Afectación media.
			4	Alta	Afectación alta.
			8	Muy Alta	Afectación muy alta.
			12	Total	Afectación total del componente ambiental.
Extensión	EX	Se refiere a la fracción del medio afectado por la acción del proyecto.	1	Puntual	Si la acción produce un efecto muy localizado.
			2	Parcial	Si la acción produce un efecto en una extensión parcial del medio.
			4	Amplio o extenso	Si la acción produce un efecto en una extensión extensa del medio.
			8	Total	El efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él.
			(+4)	Crítico	En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función de la extensión en que se manifiesta.
MoE	MO	Plazo de manifestación del impacto. Es decir, el tiempo transcurrido entre	1	Largo Plazo	Cuando el tiempo de manifestación del impacto mayor a 10 años.

Criterio	Código	Definición	Calificación	Rango	Descripción básica de la calificación
		la ejecución de la actividad y la generación del efecto sobre el componente ambiental.	2	Medio Plazo	Cuando el tiempo de manifestación del impacto se encuentra entre 1 y 10 años.
			3	Corto Plazo	Cuando el tiempo de manifestación del impacto es menor a 1 año.
			4	Inmediato	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo.
			(+4)	Crítico	Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se atribuye un valor adicional por encima de las especificadas.
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo en que persiste el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.	1	Fugaz	Cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula.
			1	Momentáneo	Cuando el tiempo de permanencia del efecto es menor a 1 año.
			2	Temporal o transitorio	Cuando el tiempo de permanencia del efecto es entre 1 y 10 años.
			3	Persistente	Tiempo de permanencia del efecto entre 11 y 15 años.
			4	Permanente y constante	Cuando el tiempo de permanencia del efecto mayor a 15 años.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la capacidad del factor afectado para recuperarse del efecto de la actividad por medios naturales (sin la intervención humana), una vez que la acción deja de actuar sobre el medio.	1	Corto Plazo	Si el impacto es reversible en un tiempo menor a 1 año.
			2	Medio Plazo	Si el impacto es reversible en un tiempo entre 1 y 10 años.
			3	Largo Plazo	Si el impacto es reversible en un tiempo entre 11 y 15 años.
			4	Irreversible	Si el tiempo de reversibilidad es mayor a 15 años.
Sinergia	SI	Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. También incluye aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación. Cuando se presentan casos de debilitamiento o minoración (sinergia negativa), la valoración del efecto presentará valores de signo negativo).	1	Sin sinergismo o simple	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
			2	Sinergismo moderado	Cuando una acción actuando sobre un factor, produce un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
			4	Muy sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor, produce un sinergismo alto con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, potenciándose la manifestación de manera ostensible.
Acumulación	AC	Describe los efectos sobre el ambiente ocasionados por proyectos desarrollados o por desarrollarse en un espacio de influencia común, los cuales pueden tener un efecto sinérgico (*).	1	Simple	Cuando la acción de un proyecto se manifiesta sobre un componente ambiental de manera individual sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.
			4	Acumulativo	Los impactos acumulativos pueden ser resultado de actuaciones de menor importancia vistas individualmente, pero significativas en su conjunto.
Efecto	EF	Se refiere a la relación causa-efecto. El efecto puede ser directo o primario cuando es consecuencia directa de una acción. Los efectos serán indirectos o secundarios cuando son producidos por efecto anterior.	1	Indirecto o secundario	Cuando los impactos son producidos por un efecto anterior, que este caso actúa como agente causal.
			4	Directo o Primaria	Cuando la relación causa – efecto es directa, sin intermediaciones anteriores.
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación de la acción que produce el efecto.	1	Irregular (esporádico)	Cuando la acción que produce el efecto, y por tanto su manifestación, son infrecuentes, presentándose de carácter excepcional.
			2	Periódico	Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y una cadencia establecida.
			4	Continuo	Cuando las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de recuperación total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. En caso de que la alteración se recupere parcialmente, se considera como mitigable.	1	Recuperable de manera inmediata	Cuando el tiempo de recuperación del impacto es inmediato.
			2	Recuperable a corto plazo	Cuando el tiempo de recuperación del impacto es menor a 1 año.
			3	Recuperable a mediano plazo	Cuando el tiempo de recuperación del impacto se encuentra entre 1 y 10 años.
			4	Recuperable a largo plazo	Cuando el tiempo de recuperación del impacto es entre 11 y 15 años.
			4	Mitigable, sustituible y compensable	En el caso de que la alteración se recupere parcialmente si cesa o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras.
			8	Irrecuperable	Cuando el tiempo de recuperación es mayor a 15 años.
Fuente: "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" (Conesa Fernández-Vitora et al., 2010).					

Criterio	Código	Definición	Calificación	Rango	Descripción básica de la calificación
(*) Artículo 4.20° del Decreto Supremo N° 040-2014-EM – Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero.					

Para la valoración de los criterios se privilegia el uso de los modelos predictivos empleados para la modelación de los impactos sobre determinados factores ambientales (aire, ruido, vibraciones, hidrología, hidrogeología, calidad de agua, relieve, paisaje, etc.), cabe mencionar que los modelos incluyen la variable de atenuación del impacto, puesto que en muchos casos estos forman parte del diseño de ingeniería y/o de su actual operación que ya tiene implementadas las medidas de prevención y mitigación ambiental aprobadas en sus IGA previos.

A continuación, se describen brevemente las variables de atenuación introducidas en los modelos predictivos, mayores precisiones se detallan en la metodología de los informes de modelación adjuntos en el Apéndice U, *Modelaciones*.

- **Modelamiento de calidad de aire:** Las variables de atenuación del modelamiento de calidad de aire se introducen tanto en el cálculo de las emisiones como en los datos de entrada de las fuentes de emisión en el modelo Calpuff y se enumeran a continuación:
  - o Velocidad de circulación en camiones: La velocidad de circulación de los camiones mineros considerada es de 50 km/h.
  - o Eficiencia de riego y supresores de polvo de caminos: Como control de emisiones se ha considerado el riego periódico de caminos no pavimentados, con una eficiencia de control del 75%, según lo indica la EPA.
  - o Eficiencia de equipos de abatimiento de emisiones de chancadoras: Se considera que las chancadoras cuenten con sistema de abatimiento de polvo por aspersión de agua, con una eficiencia de 90%, según lo indica la EPA.
- **Modelamiento de ruido ambiental:** Para el modelamiento del ruido ambiental se usaron dos metodologías, identificando las siguientes variables de atenuación en cada caso:
  - o Modelación de ruido de maquinaria e instalaciones: Basada en la normativa ISO 9613-2, que utiliza los principios de atenuación divergente (valor calculado a partir de la propagación esférica de una fuente de sonido en el campo libre), junto a la atenuación extra introducida por obstáculos y atenuación por aire.
  - o Modelo de ruido generado por voladuras: Utiliza el método de sobreposición, en el cual se estima el nivel pico de presión sonora considerando como variables la distancia desde la fuente al receptor (valorando indirectamente la atenuación divergente) y la carga que es detonada.
- **Modelación de transporte de masa química:** La variable de atenuación para el modelamiento se incorpora con el ingreso de las concentraciones esperadas de los efluentes tratados en las planta de tratamiento de aguas de aguas ácidas (AWTP) y planta de tratamiento de aguas de exceso (EWTP), asumiendo en todo los casos que los efluentes descargados al cuerpo receptor cumplen con los LMP (límites máximos permisibles) establecidos por la norma ambiental aplicable, valorando así únicamente el impacto residual.
- **Modelo hidrogeológico:** La principal variable de atenuación en este modelo está dado por el coeficiente de permeabilidad (k) que se asume considerando el diseño de impermeabilización de los componentes propuestos (pila de lixiviación Yanacocha-Etapa 14A, depósito de relaves Pampa Larga y La Quinua), lo que nos permite valorar únicamente el efecto residual de las tasas de infiltración a lo largo de la vida útil del Proyecto.

Los criterios o parámetros cualitativos y semicuantitativos utilizados para la evaluación nos permiten determinar el nivel de importancia de los impactos (I), que es una expresión numérica determinada para cada impacto ambiental resultado de la interacción de los criterios de calificación que fueron adecuados de la propuesta de Conesa. La importancia de cada efecto

se calcula usando la siguiente expresión:

$$I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La intensidad (IN) y la extensión (EX) del efecto son los factores con mayor influencia en la significancia del efecto, por lo que reciben una ponderación adicional dentro del cálculo.

La calificación se efectuó tomando en consideración lo siguiente: a) un análisis de los efectos sobre un determinado componente en base a los parámetros de calificación considerados para la presente evaluación (los que se mencionan en la Tabla 5.2.1-1, *Criterios de Calificación del Impacto Ambiental*), b) las características, el estado y la ubicación del área donde se manifiesta el impacto según la información obtenida de línea base, y c) los estándares nacionales de calidad ambiental aplicables para agua (D.S. N° 015-2015-MINAM), aire (D.S. N° 003-2017-MINAM y D.S. N° 074-2001-PCM), ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM), flora (D.S. N° 043-2006-AG) y fauna (D.S. N° 004-2014-MINAGRI); además de otras normas internacionales de referencia para factores ambientales como vibraciones ("Transit Noise and Vibration Impact Assessment"-FTA y DIN 4150-3:1999), ruido (AS 2187.2:2006) y flora y fauna (Apéndices de la CITES y Lista Roja de las Especies Amenazadas de la IUCN).

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Las categorías para jerarquizar la significancia de un impacto se describen en la Tabla 5.2.1-2, *Niveles de Importancia de los Impactos del Proyecto*.

**Tabla 5.2.1-2 Niveles de Importancia de los Impactos del Proyecto**

Rangos	Clasificación del Impacto	Nivel de Importancia del Impacto (I)
>75	Positivo Muy Significativo	Importancia Crítica Positiva
Entre 51 y 75	Positivo Significativo	Importancia Severa Positiva
Entre 25 y 50	Positivo Moderadamente Significativo	Importancia Moderada Positiva
Entre 24 y -24	No Significativo	Irrelevante
Entre -25 y -50	Negativo Moderadamente Significativo	Importancia Moderada Negativa
Entre -51 y -75	Negativo Significativo	Importancia Severa Negativa
<-75	Negativo Muy Significativo	Importancia Crítica Negativa
<b>Fuente:</b> "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" (Conesa Fernández-Vífora et al., 2010).		

Para la evaluación de los impactos sobre el medio social se ha visto por conveniente agrupar las actividades generadoras de estos de manera transversal a los componentes del Proyecto, por cada una de sus etapas.

Además, cabe tener en cuenta que, a diferencia de los medios físicos y biológicos, el medio social considera actividades generales del Proyecto en donde el receptor es la población de forma individual o a nivel de localidad (MINAM, 2019), bajo esa consideración, se ha realizado el ajuste de los descriptores de tres de los criterios de calificación del impacto (extensión, recuperabilidad y reversibilidad) a fin de facilitar su análisis. A continuación, se describen las consideraciones para el ajuste de los dos criterios en cuestión:

- Extensión:** Hace referencia directa al AISD como medio receptor. Aplicable a los impactos positivos y negativos.
- Recuperable / Potencialidad:** Hace referencia a la capacidad de recuperación de un impacto negativo y a la capacidad de potenciar un impacto positivo, luego de la aplicación de la medida de gestión.

El potenciamiento de los impactos positivo en el contexto social implica que el tratamiento de las medidas de mitigación, planteado originalmente por la metodología de Conesa, se modifique a medidas de gestión para realizar la diferenciación para mitigar impactos sociales negativos y potenciar impactos sociales positivos. En el Plan de gestión social de la II MEIA Yanacocha se apreciará dicha distinción.

- c. **Reversibilidad:** Evaluará la capacidad del factor social afectado para volver a la situación en la que se encontraba antes del inicio del Proyecto, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio social, sin intervención humana. En este caso la acción es la ejecución de la II MEIA Yanacocha.

En ese sentido, la Tabla 5.2.1-3, *Criterios de Calificación de Impactos Sociales*, presenta el ajuste de los criterios a considerar para la evaluación de los impactos sociales del Proyecto.

**Tabla 5.2.1-3 Criterios de Calificación de Impactos Sociales**

Criterio	Código	Definición	Calificación	Rango	Descripción básica de la calificación
Extensión	EX	Se refiere a la fracción del medio afectado por la acción del proyecto.	1	Puntual	Si el efecto repercute sobre receptores puntuales del AISD.
			2	Parcial	Si el efecto se produce sobre más del 50% de receptores ubicados en el AISD.
			4	Amplio o extenso	Si el efecto se da sobre la totalidad de receptores del AISD.
			8	Total	Si el efecto sobrepasa el AISD.
			(+4)	Crítico	En el caso de que el efecto tenga una repercusión a nivel regional.
Recuperabilidad / Potencialidad	MC	Se refiere a la posibilidad de recuperación total o parcial del aspecto social afectado (-) como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana. En caso de que la alteración se recupere parcialmente, se considera como mitigable. Para el impacto (+) aplicaremos el criterio de Potenciable en la calificación del 1 al 4.	1	Recuperable /Potenciable de manera inmediata	Cuando el tiempo de recuperación o potenciación del impacto es inmediato.
			2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	Cuando el tiempo de recuperación o potenciación del impacto es menor a 1 año.
			3	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	Cuando el tiempo de recuperación o potenciación del impacto se encuentra entre 1 y 10 años.
			4	Recuperable / Potenciable a largo plazo	Cuando el tiempo de recuperación o potenciación del impacto es entre 11 y 15 años.
			4	Mitigable, sustituible y compensable	En el caso de que la alteración se recupere parcialmente si cesa o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras.
			8	Irrecuperable	Cuando el tiempo de recuperación es mayor a 15 años.
			Reversibilidad	RV	Se refiere a la capacidad del aspecto social para volver a la situación en la que se encontraba antes del inicio del proyecto, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio social, sin la intervención humana.
2	Medio plazo	Cuando es reversible en un tiempo entre 1 y 10 años.			
3	Largo plazo	Cuando es reversible en un tiempo entre 11 y 15 años.			
4	Irreversible	Cuando el tiempo de reversibilidad es mayor a 15 años.			

**Fuente:**  
I MEIA Yanacocha, 2019.

(\*) Artículo 4.20° del Decreto Supremo N° 040-2014-EM – Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero.

Finalmente se debe precisar que la evaluación de los impactos para la etapa de cierre se realizará teniendo como referencia los resultados obtenidos para las etapas previas, considerando que para esta etapa las actividades propuestas se encuentran desarrolladas únicamente a nivel conceptual.

#### • 5° Jerarquización de Impactos

La jerarquización de los impactos según su Valor de Importancia Final ( $I_{FINAL}$ ) está orientada a establecer la prioridad mediante la cual deberán ser atendidos.

Con la finalidad de hacer una evaluación integral de los impactos del Proyecto se recurrirá al cálculo del  $I_{FINAL}$  de cada factor ambiental, en cada una de sus etapas. El  $I_{FINAL}$  corresponderá al ponderado (considerando las UIP establecidas) del promedio de los valores de nivel de importancia del impacto ( $I$ ) calculado en la etapa anterior (4° Evaluación y Valoración de los Impactos del Proyecto). Los resultados de esta ponderación se presentarán en una tabla consolidada en la que se ordenan los factores de mayor a menor en función del  $I_{FINAL}$ , encontrando en las primeras filas a los factores ambientales que recibirían el mayor impacto del Proyecto.



## 5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 5.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES O FUENTES DE IMPACTO

Las fuentes de impacto identificadas corresponden a las actividades propuestas como parte de esta II MEIA con potencial de producir efectos directos (impactos primarios), indirectos (impactos secundarios) o acumulativos, ya sean estos positivos o negativos, sobre uno o más componentes ambientales.

En la Tabla 5.3.1-1, *Actividades o Fuentes de Impacto*, se presentan las actividades asociadas a las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto; de forma secuencial y agrupándolas por cada uno de los componentes propuestos en la II MEIA Yanacocha.

Al respecto, se debe señalar que considerando el funcionamiento integral del Proyecto y a fin de valorar los impactos en su debida dimensión, evitando duplicar su valoración, se han agrupado aquellas actividades que por sus características de funcionamiento requieren ser evaluadas de forma integral en las diferentes etapas del Proyecto, tal es el caso de las actividades generadoras de los impactos en el medio social, el transporte de personal, insumos, materiales, equipos y maquinaria; el manejo de las aguas de contacto y no contacto, entre otras.

**Tabla 5.3.1-1 Actividades o Fuentes de Impacto**

Componentes propuesto		Fuente de impacto
Construcción	Todos los componentes	Transporte de personal, insumos, materiales, equipos y maquinaria
	Tajo Chaquicocha - Etapa 3	Movimiento de tierras (material inadecuado) - preminado
	Chaquicocha Subterráneo	Perforación y voladura
		Desatado y sostenimiento
		Construcción de chimeneas
		Carguío, acarreo y transporte de material
		Implementación de infraestructuras en interior mina (sistema de ventilación, infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros)
	Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3	Desbroce y movimiento de suelo orgánico
	Depósito de Desmonte Mirador	Desmantelamiento de facilidades existentes
		Desbroce y movimiento de suelo orgánico
		Movimiento de tierras (material inadecuado)
		Construcción de infraestructura hidráulica (sistema de subdrenaje)
	Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A	Desbroce y movimiento de suelo orgánico
		Movimiento de tierras (material inadecuado y de préstamo)
		Instalación de sistema de subdrenaje, de colección y geosintéticos
		Chancado y zarandeo
	Planta de Proceso La Quinua	Habilitación de tuberías hacia DAM Sur, DAM Norte, DRLQ, DRPL y área de rebombeo
		Habilitación de molino primario (ensamblaje, instalación, etc.)
	Depósito de Relaves La Quinua	Movimiento de tierras (construcción del dique, contrafuerte, base)
		Chancado y zarandeo
		Instalación del sistema de impermeabilización
		Instalación de sistema de distribución y comisionamiento
	Depósito de Relaves Pampa Larga (*)	Reconformación del material del PAD Carachugo para construcción de TSF Pampa Larga
		Habilitación de la plataforma y construcción de la presa principal y diques auxiliares con material de préstamo



Componentes propuesto			Fuente de impacto
Operación			Implementación de sistema de impermeabilización (soil liner, geomembrana HDPE, etc.)
			Implementación de sistemas de drenaje, subdrenaje y de control de infiltraciones
	Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	DAM Sur (*)	Construcción de diques de contención
			Instalación del sistema de impermeabilización
			Habilitación de infraestructura hidráulica
			Instalación de sistema de distribución de relaves y comisionamiento
		DAM Norte Etapa 2	Obras tempranas (construcción de acceso temporal, canales de derivación temporales y retiro de instalaciones existentes)
			Excavación del vaso del DAM y construcción del dique (movimiento de tierras y compactación)
			Chancado y zarandeo (producción y abastecimiento de materiales para la construcción)
			Construcción del corredor perimetral de la cresta
			Instalación del revestimiento del vaso del DAM
			Instalación de sistema de distribución de relaves y comisionamiento
	Plantas de Tratamiento de Aguas Ácidas – AWTP (*)  Planta de Tratamiento de Aguas de Exceso – EWTP (*)  Planta de Columnas de Carbón – CIC (*)		Desbroce (incluye áreas rehabilitadas y naturales) y retiro de suelo orgánico
			Demolición de facilidades existentes
			Construcción de los cimientos de la infraestructura
			Habilitación de plataforma (corte, relleno y uso de material de préstamo)
	Instalaciones Auxiliares	Pozas del SIMA	Construcción y/o instalación de la infraestructura de la planta (obras civiles, metalmecánicas, eléctricas, electromecánicas, instrumentación y control, etc.)
			Desbroce y retiro de material orgánico
			Movimiento de tierras (excavación y conformación de pozas)
			Instalación del sistema de subdrenaje
		Tuberías del SIMA  Instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo	Instalación del sistema de impermeabilización (geomembrana y geonet)
			Instalación del sistema de suministro y distribución eléctrica para el sistema de bombeo
			Habilitación tuberías del sistema de bombeo (trabajos de concreto armado y electromecánica)
			Movimiento de tierras (material inadecuado y de préstamo)
	Todos los Componentes		Construcción y habilitación de instalaciones
Transporte de materiales, insumos y equipos			
Tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto			
Tajo Chaquicocha - Etapa 3		Mantenimiento de vías	
		Perforación y voladura	
		Habilitación de infraestructura hidráulica para escorrentía superficial y sedimentos (canales y pozas de sedimentación)	
		Ejecución de perforaciones geotécnicas	
		Carguío y acarreo de minerales y desmontes	
Chaquicocha Subterráneo		Desagüado	
		Perforación y voladura	
		Desatado y sostenimiento	
		Carguío, acarreo y transporte de minerales y desmonte	
		Implementación de infraestructura en interior mina (sistema de ventilación, infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros)	

Componentes propuesto			Fuente de impacto
			Captación, bombeo y entrega de agua de interior mina al SIMA
			Relleno de mina
			Ejecución de perforaciones geotécnicas
	Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2		Descarga y movimiento de material de desmonte (incluye movimiento del Stockpile temporal)
			Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)
	Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3		Descarga y movimiento de material de desmonte
			Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)
	Depósito de Desmonte Mirador		Descarga y movimiento de material
			Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)
	Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A		Disposición y batido del mineral
			Regado con solución lixiviante y colección de solución rica
			Monitoreo geotécnico
	Planta de Proceso La Quinua		Operación de la planta de procesos (incluido las nuevas instalaciones)
	Depósito de Relaves La Quinua		Disposición de relaves mixtos
	Depósito de Relaves Pampa Larga		Disposición de relaves mixtos (incluye pre comisionado y comisionado)
	Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur		Disposición de relaves mixtos
Cierre	Plantas de Tratamiento de Aguas Ácidas – AWTP Planta de Tratamiento de Aguas de Exceso – EWTP Planta de Columnas de Carbón – CIC		Tratamiento de aguas (operación)
	Instalaciones Auxiliares	Pozas y tuberías del SIMA	Operación de instalaciones del SIMA
		Instalaciones superficiales de Chaquicocha Subterránea	Operación de instalaciones
	Todos los componentes		Transporte y movilización de equipos, maquinarias, materiales y personal
			Revegetación
			Tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto
	Tajo Chaquicocha - Etapa 3		Construcción de berma principal
			Perfilado de taludes del tajo (estabilización física)
			Colección y bombeo de aguas de contacto y no contacto
			Establecimiento de la forma del terreno
	Chaquicocha Subterráneo		Desmantelamiento
			Sellado de rampas, chimeneas y labores de preparación
			Rellenado y sellado de instalaciones subterráneas
	Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2		Conformado y perfilado de taludes
	Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3		Construcción de estructuras hidráulicas para manejo de flujos de escorrentía superficial
	Depósito de Desmonte Mirador		Desmantelamiento

Componentes propuesto		Fuente de impacto
	Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A	Implementación de cobertura
		Estabilización química mediante lavado
		Habilitación de infraestructura de colección de aguas de escorrentía
	Planta de Proceso La Quinua	Desmantelamiento y demolición
		Establecimiento de la forma del terreno
	Depósito de Relaves La Quinua Depósito de Relaves Pampa Larga	Desmantelamiento y demolición
		Evacuación de aguas de contacto
		Implementación de cobertura de cierre
		Implementación del sistema de drenaje superficial
	Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	Desmantelamiento y demolición
		Reperfilado de taludes exterior e interiores
		Conformación de cobertura de cierre
		Construcción de aliviadero
	Planta de Columnas de Carbón – CIC	Desmantelamiento y demolición
		Establecimiento de la forma del terreno
Instalaciones Auxiliares (SIMA, instalaciones superficiales)	Desmantelamiento	
	Establecimiento de la forma del terreno	
<b>Nota:</b> (*) No se han considerado fuentes de impacto para estos componentes ya que II MEIA Yanacocha contempla únicamente la modificación de sus cronogramas de implementación. <b>Fuente:</b> Stantec, 2019.		

Seguidamente se presenta la descripción de cada una de las actividades o fuentes de impacto por cada una de las etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre) y por cada componente del Proyecto:

#### **Actividades Propuestas para la Etapa de Construcción**

En esta etapa del proyecto pueden producirse los mayores impactos del Proyecto. La modificación del suelo, la alteración de la calidad del aire y ruido ambiental son en general los impactos más recurrentes.

##### • **Actividades para todos los componentes**

- **Transporte de personal, insumos, equipos y maquinaria.** Para iniciar las actividades de construcción se movilizará personal, equipos y maquinaria que harán posible las labores de desbroce, movimiento de suelo orgánico, entre otras actividades de soporte. Los principales equipos que serán utilizados incluyen camiones, palas mecánicas, retroexcavadora, perforadoras, excavadoras, rodillos compactadores, cargadores, motoniveladoras, luminarias y camiones cisterna.
- **Desbroce (incluye áreas rehabilitadas y naturales) y movimiento de suelo orgánico.** Las áreas que serán ocupadas por la ampliación de los componentes existentes y que así lo requieran, se prepararán superficialmente mediante la ejecución de desbroce y el retiro de suelo orgánico. El retiro de material orgánico (top soil) se realizará en espesores de 0.3 a 1 m en las zonas previamente definidas, según los requerimientos de las especificaciones técnicas de cada componente. Esta actividad no es aplicable a todos los componentes propuestos en la II MEIA (ver Tabla 5.3.1-1, *Actividades o Fuentes de Impacto*).

- **Movimiento de tierras (manejo de material inadecuado y de préstamo).** Esta actividad consiste en el desprendimiento y remoción del material no apto para la construcción, en los componentes que así lo requieran. En el caso del Tajo Chaquicocha - Etapa 3, el movimiento de material inadecuado se realizará como parte del preminado, en sinergia con las actividades de operación que se vienen desarrollando. El material inadecuado es llevado a una zona de acopio y dispuesto adecuadamente desde el punto de vista ambiental. En el caso del material de préstamo, éste será extraído de las canteras aprobadas y llevado a las zonas de construcción para lograr la factibilidad técnica del componente a construir. Esta actividad no es aplicable a todos los componentes propuestos en la II MEIA (ver Tabla 5.3.1-1, *Actividades o Fuentes de Impacto*).
- **Chaquicocha Subterráneo**
  - **Perforación y voladura.** La perforación de los frentes se realizará utilizando un jumbo electrohidráulico de dos brazos con sistema de perforación semihúmedo. La perforación de los tajeos de explotación se realizará utilizando una simba electrohidráulica. La voladura en Chaquicocha Subterráneo será realizada con emulsión o ANFO, las mismas que podrán ser adquiridas a granel o encartuchada. Asimismo, se utilizarán detonadores como accesorio durante la voladura. Por otro lado, el carguío y transporte de los explosivos se realizará con equipos acondicionados para este tipo de trabajo. El factor de potencia aproximado podría llegar hasta el 2 kg/m de taladro perforado.
  - **Desatado y sostenimiento.** Se provocará el desprendimiento de rocas sueltas generadas por la voladura, empleando equipo mecanizado especializado. Luego se hará la instalación del sistema de sostenimiento con equipos mecanizados como bolters y shotcreteras.
  - **Construcción chimeneas.** Se implementarán 6 chimeneas por el método raise borer, que ayudarán al ingreso de aire fresco o a la salida del aire viciado.
  - **Carguío, acarreo y transporte de material.** El material volado de los tajeos y los frentes serán acarreado y cargado con equipos de bajo perfil (LHD) de hasta 13 yardas cúbicas. El transporte del mineral y desmonte se realizará con volquetes convencionales o mineros de hasta 60 toneladas.
  - **Implementación de infraestructuras en interior mina (sistema de ventilación, infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros).** A medida que se avancen las labores subterráneas será necesario se irán implementando las infraestructuras que ayudarán a proveer de todos los servicios auxiliares necesarios para el desarrollo de los trabajos en interior mina, que en su mayoría consistirán en la instalación de tuberías y habilitación de pozas para el sistema hidráulico, instalación del sistema eléctrico.
- **Depósito de Desmonte Mirador**
  - **Desmantelamiento de facilidades existentes.** Se realizará el desmantelamiento de las facilidades de soporte existentes en el área donde se ubicará este componente, entre ellas tenemos: líneas eléctricas, tuberías HDPE y depósito de lodo seco de procesos de 75 000 m³.
  - **Construcción de infraestructura hidráulica (sistema de subdrenaje).** Se implementará una red de tuberías perforadas y lisas encapsuladas por material de drenaje ubicadas en la parte más baja de la fundación del depósito. En esta vía se deberá instalar las tuberías en el ramal principal y ramales secundarios. El ramal principal está constituido por una tubería CPT perforada de 8" de diámetro y los ramales secundarios están constituidos por tuberías CPT de 4" de diámetro
- **Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A**
  - **Instalación del sistema de subdrenaje, de colección y geosintéticos.** El sistema de subdrenaje consistirá en tuberías corrugadas de polietileno (CPT) perforadas de 100 mm (4") de diámetro. Estas tuberías se colocarán en zanjas cuyas dimensiones mínimas serán de 0.5 m de profundidad y 0.5 m de ancho y se rellenarán con material de drenaje, encapsulado con geotextil no tejido. Las redes captarán y transportarán el agua de subdrenaje hacia colectores principales, conformadas por tuberías CPT perforadas de 200 mm y 300 mm de diámetro. Se colocará un manto de drenaje de hasta 10 m de espesor y sobre este se habilitará un geotextil, luego se

procederá a conformar sobre ella una capa de arena gravosa limosa bien gradada denominada Capa de Protección (PL) con un espesor mínimo de 300 mm (luego de compactada). Sobre la capa de protección (PL) se colocará el sistema de colección de solución el cual consiste en la instalación de tuberías de derivación ubicadas en la zona este y oeste del Pad Carachugo 14. En la Zona Este se instalarán tres (03) tuberías de HDPE sólida de 450 mm (18") y 600 mm (24"). En la Zona Oeste se instalará una (01) tubería de HDPE sólida de 450 mm (18") que irá por la banqueta de tuberías de procesos del Pad Carachugo 8.

- **Chancado y zarandeo.** El material para utilizar como PL provendrá de las áreas de préstamo previamente aprobadas y será previamente procesado en una planta móvil de chancado y zarandeo.

- **Planta de Procesos La Quinua**

- **Habilitación de tubería hacia DAM Sur, DAM Norte, DRLQ, DRPL y área de rebombeo.** Se efectuará el ranurado de tuberías, la instalación de tuberías sobre los tramos planificados, la colocación de empaquetaduras y soportes. Asimismo, se instalarán equipos medidores de flujo y presión.
- **Habilitación de molino primario (ensamblaje, instalación, etc.).** Consistirá en la instalación de un molino SAG adicional al circuito de molienda de caliza aprobado.

- **Depósito de Relaves La Quinua**

- **Chancado y zarandeo.** La producción y abastecimiento de materiales para la construcción (material filtrante, material de la capa de protección (PL), material de la capa de rodadura y empedrado) contempla el proceso de chancado y zarandeo del material proveniente de las áreas de préstamo con el objetivo de cumplir con las especificaciones técnicas requeridas en cada caso.
- **Instalación del sistema de impermeabilización.** La implementación del revestimiento del vaso del depósito de relaves incluye actividades de nivelación y compactación del vaso excavado y de las superficies de fundación del talud del dique, excavación de zanjas de anclaje y la instalación del revestimiento geosintético de arcilla (GCL), geomembrana texturada por ambos lados de 2 mm.
- **Instalación del sistema de distribución y comisionamiento.** Se instalarán las líneas de distribución norte y sur alrededor del perímetro del DR La Quinua. Esto incluye la instalación de los puntos de extracción de la peineta de descarga y de las válvulas de compuerta estilo cuchilla asociadas. Adicionalmente, se efectuará la instalación del agregado para drenaje, bermas de anclaje a lo largo de las líneas de distribución y disposición alrededor del perímetro del DR La Quinua. También, se instalarán las barras de descarga para la disposición de relaves como puntos de extracción desde las peinetas de descarga alrededor del perímetro del DR La Quinua.

- **Depósito de Arenas de Molienda Fase Norte Etapa 2**

- **Obras tempranas.** Corresponden a actividades que permitirán posteriormente iniciar los trabajos de construcción (construcción de acceso temporal, canales de derivación temporal y retiro de instalaciones existentes como pozas, instalaciones eléctricas y/o caminos de acceso y acarreo).
- **Excavación del vaso del DAM y construcción del dique (movimiento de tierras y compactación).** Se hará el renivelado y perfilado para suavizar las superficies irregulares y se retirarán los bancos formados durante la excavación del vaso, se removerán las rocas de gran tamaño y las concentraciones de rocas, se llenarán los espacios vacíos con material de grano más fino. Finalmente, se hará el compactado de la superficie con rodillo liso.
- **Chancado y zarandeo (producción y abastecimiento de materiales para la construcción).** La producción y abastecimiento de materiales para la construcción (material filtrante, material de la capa de protección (PL), material de la capa de rodadura y empedrado) contempla el proceso de chancado y zarandeo del material proveniente de las áreas de préstamo con el objetivo de cumplir con las especificaciones técnicas requeridas en cada caso.
- **Construcción del corredor perimetral de la cresta.** Se considera habilitar un corredor perimetral para facilitar el acceso para la construcción y mantenimiento alrededor del DAM, a la rampa

de acceso interno, a la barcaza y bombas de recuperación, y al sistema de distribución y disposición de relaves. En el diseño del DAM se incluyen diversos anchos y composiciones del corredor perimetral.

En general, la secuencia constructiva del corredor perimetral será la siguiente:

- Excavar, cargar, transportar, colocar («soltar») y moldear el Relleno Común para la berma de seguridad de la vía perimetral del DAM.
  - Excavar, cargar, transportar, colocar y compactar la Capa de Rodadura del área de préstamo para la vía perimetral del DAM.
  - Nivelar la superficie superior de la Capa de Rodadura con una pendiente transversal de menos 2 por ciento hacia el vaso del DAM.
- **Instalación del revestimiento del vaso del DAM.** Se realizará la compactación del vaso excavado y de las superficies de fundación del talud del dique. Luego se excavará la zanja de anclaje a lo largo de la cresta del vaso del DAM y del corredor de acceso interno del vaso (bordes aguas arriba y aguas abajo). Se instalará la geomembrana de HDPE texturada en las dos caras de 2.0 mm (80 mil) para el revestimiento total del vaso (salvo la superficie superior del corredor de acceso interno). Se incorporará una capa de 300 mm de espesor de SL de baja permeabilidad sobre la superficie de la rampa de acceso interno de 16 m de ancho. Se colocará el relleno y compactación de la zanja de anclaje con geomembrana a lo largo de la cresta del vaso del DAM y finalmente se colocará el relleno y compactar las zanjas de anclaje con geomembrana a lo largo del corredor de acceso interno del vaso.
- **Instalación del sistema de distribución de relaves y comisionamiento.** Se completarán las conexiones del sistema de descarga y distribución (sureste y suroeste) a las líneas de suministro de relaves por parte de terceros. Se instalarán las líneas de distribución norte y sur alrededor del perímetro del DAM (puntos de extracción de la peineta de descarga, válvulas de compuerta, agregado de drenaje, bermas de anclaje y barras de descarga).
- **Instalaciones Auxiliares - Pozas del SIMA**
  - **Movimiento de tierras (excavación y conformación de pozas).** En las zonas donde se identifique material inadecuado, se excavará hasta alcanzar niveles de fundación competente de acuerdo a lo mostrado en los planos y a los criterios de calidad de las especificaciones técnicas. En las zonas a las que se llegue a una fundación aceptable y queden por debajo de los niveles indicados en el diseño de la plataforma, se conformará relleno común en capas de hasta 300 mm, hasta alcanzar los niveles de diseño
  - **Instalación del sistema de subdrenaje.** El sistema de subdrenaje consistirá en la excavación de una zanja mínima de 500 mm de ancho, con pendiente mínima de 1% a fin de permitir evacuar las aguas de manera rápida y eficiente, instalación de tuberías CPT perforadas (tipo SP), de diferentes diámetros, con agregado de drenaje y envueltas en geotextil. Es importante mencionar que el tipo de uniones a ser utilizadas corresponderá a las denominadas de collar partido o "Split".
  - **Instalación del sistema de impermeabilización (geomembrana y geonet).** Se colocará una capa de geotextil no tejido contra el terreno como protección de la geomembrana secundaria. La instalación de geotextil se realizará tomando en cuenta el sentido de la máxima pendiente, así como los traslapes mínimos a cumplir. Sobre la capa de geotextil se colocará el sistema de revestimiento, el cual consiste en una capa de geomembrana secundaria, luego una capa de geonet y finalmente una capa de geomembrana primaria.
  - **Instalación del sistema de suministro y distribución eléctrica para el sistema de bombeo.** Los trabajos corresponden al montaje de todo el sistema de suministro y distribución eléctrica desde el punto de alimentación eléctrica señalado en planos y documentos hasta todas las cargas que incluyen cableados, conexiones, rotulados, etiquetados, prueba de equipos y cables. Los trabajos de instalaciones eléctricas serán desarrollados para la alimentación de los sistemas de bombeo, iluminación, medición y control (flujómetros, etc.), según se indica en los planos. También se incluye la implementación de las redes de puesta a tierra requeridas por cada sistema.

- **Instalaciones Auxiliares**

- **Habilitación de tuberías del sistema de bombeo (trabajos de concreto armado y electromecánica).** Incluye presentación, pre armado y apuntalado, ejecución de uniones ya sean soldadas, roscadas, ranuradas u otras; fijación a estructuras soporte y conexión a equipos, estructuras soporte de tuberías y la sujeción a través de pernos U, indicación de dirección de flujo, limpieza por presión o descarga (flushing), pruebas hidrostáticas o neumáticas, reparación de fugas, ajustes finales, verificación de alineamiento, verticalidad y holguras entre uniones bridadas. Además, incluye el montaje de puentes aéreos metálico sobre la quebrada Shillamayo y quebrada Río Colorado, incluyendo los trabajos de soldadura y touch up.
- **Construcción de facilidades superficiales del Chaquicocha Subterráneo.** Se habilitarán infraestructuras superficiales (facilidad para la remoción de metales, dos islas de almacenamiento y suministro de combustible, ventiladores para la inyección y extracción de aire) que servirán de soporte a las actividades de desarrollo y minado de las labores subterráneo.

### **Actividades Propuestas para la Etapa de Operación**

Para la evaluación e identificación de las fuentes de impactos en esta etapa se han considerado los escenarios finales, según se describen a continuación.

- **Actividades para todos los componentes**

- **Transporte de materiales, insumos y equipos.** Los materiales, insumos y equipos necesarios para la operación de las instalaciones modificadas como parte del presente instrumento de gestión ambiental se realizarán por las rutas de abastecimiento actuales de la mina. Por lo tanto, esta actividad se entiende como una extensión temporal de lo que actualmente se viene realizando.
- **Tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto.** El manejo de aguas de contacto y no contacto se realizará en las instalaciones hidráulicas que ya posee la mina, siendo estas acondicionadas de acuerdo a los diseños de las nuevas instalaciones y reconfiguración de aquellas que son parte de la presente modificatoria. Por lo tanto, esta actividad se entiende como una extensión temporal de lo que actualmente se viene realizando.
- **Mantenimiento de vías.** Consiste en las actividades de disposición de material adecuado, generación de la superficie de rodadura mediante compactación y regado para evitar el desprendimiento de material particulado. Por lo tanto, esta actividad se entiende como una extensión temporal de lo que actualmente se viene realizando.

- **Tajo Chaquicocha – Etapa 3**

- **Perforación y voladura.** Las perforaciones se realizarán con perforadoras de 9 7/8" y 10 5/8" de diámetro, aplicando entre 10% a 15% de sobre perforación a la altura final de cada banco a extraer. El diseño de la malla de perforación, específicamente de la carga de explosivos (burden) y espaciamiento, es definido por las áreas de geotecnia y perforación de la UM Yanacocha, tomando en cuenta las propiedades geotécnicas de los diferentes macizos rocosos y desempeño histórico de la actividad (p. ej. velocidad de perforación). Para las voladuras se utilizarán como explosivos: nitrato de amonio, emulsión, aceite usado (reciclado) y diésel. Como accesorios de voladura se utilizará: booster, detonadores de fondo y superficie, línea silenciosa y cordón detonante; además no se descarta el uso de detonadores electrónicos. Los factores de carga serán variables de acuerdo al tipo de roca a extraer (en promedio: 0,54 kg/t).
- **Habilitación de infraestructura hidráulica para escorrentía superficial y sedimentos (canales y pozas de sedimentación).** Se implementarán canales de colección en las banquetas, tuberías de descarga, poza de almacenamiento y los canales de coronación según el diseño.
- **Ejecución de perforaciones geotécnicas.** La perforación geotécnica tiene como finalidad evaluar las condiciones operativas de los componentes existentes, siendo una herramienta preventiva para la evaluación de estabilidad y seguridad dentro de la operación.



- **Carguío y acarreo de minerales y desmontes.** El mineral se acarreará directamente hacia la plataforma de lixiviación Carachugo – Etapa 14 y 14A (esta última es parte de la presente II MEIA), para la extracción de los metales mediante una solución cianurada. El material de desmonte –sea PGA o NPGA– será dispuesto según se requiera en el Relleno Carachugo y en el nuevo depósito de desmonte Mirador, siguiendo los procedimientos ambientales de la UM Yanacocha que correspondan.
- **Desagüado.** Se continuará con el uso del sistema de desagüado existente que se complementará con dos pozas de bombeo adicionales. El agua colectada será entregada al Sistema Integral de Manejo de Agua.
- **Chaquicocha Subterráneo**
  - **Perforación y voladura.** La perforación de los frentes se realizará utilizando un jumbo electrohidráulico de dos brazos con sistema de perforación semihúmedo. La voladura será realizada con emulsión ANFO. Estas actividades ya se vienen realizando en la operación actual, por lo que esta actividad es una prolongación temporal de los impactos ya identificados.
  - **Desatado y sostenimiento.** Se provocará el desprendimiento de rocas sueltas generadas por la voladura, empleando equipo mecanizado especializado. Luego se hará la instalación del sistema de sostenimiento con equipos mecanizados como bolters y shotcreteras.
  - **Carguío, acarreo y transporte de minerales y desmonte**
    - Carguío y acarreo: El material volado de los tajeos y los frentes serán acarreado y cargado con equipos de bajo perfil (LHD) de hasta 13 yardas cúbicas.
    - Transporte: El transporte del mineral y desmonte se realizará con volquetes convencionales o mineros de hasta 60 toneladas. Estos volquetes realizarán el recorrido desde el interior de las labores hasta los depósitos de mineral, la planta de tratamiento, el depósito de desmonte y la planta de relleno.
  - **Implementación de infraestructura en interior mina (sistema de ventilación , infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros).** En el sector sur, se continuarán con los trabajos de desarrollo de mina y la explotación de tajeos a nivel piloto que ayudarán a definir algunos parámetros técnicos como dilución, recuperación de minado, etc. También se continuará con el desarrollo de las labores subterráneas aprobadas y reconfiguradas para los otros sectores de Chaquicocha Subterráneo hasta el año 2020.
  - **Captación, bombeo y entrega de agua de interior mina al SIMA.** Esta actividad consiste en la operación de la infraestructura hidráulica desarrollada en la etapa de construcción. Cabe precisar, que el presente componente no profundizará más de la cota aprobada del tajo actual y que las labores de desagüado se dan por las operaciones actuales (Tajo Chaquicocha).
  - **Rellenado de mina.** El relleno considerado para Chaquicocha Subterráneo será el relleno cementado, el cual es una mezcla de desmonte y cemento. La mezcla se preparará en superficie mediante la infraestructura de la planta de relleno cementado y será transportada a los tajeos de la mina subterránea mediante camiones.
  - **Ejecución de perforaciones geotécnicas.** La perforación geotécnica tiene como finalidad evaluar las condiciones operativas de los componentes existentes, siendo una herramienta preventiva para la evaluación de estabilidad y seguridad dentro de la operación.
- **Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 – Etapa 2/Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3/Depósito de Desmonte Mirador**
  - **Descarga y movimiento de material de desmonte.** Las descargas de desmonte en todos los casos se efectuarán con flota mayor y flota menor y será tratado de acuerdo a los estándares operacionales de la UM Yanacocha.



- El Relleno La Quinua - Etapa 2 recibirá desmonte del Tajo La Quinua Sur, Tajo La Quinua 3 (Tajo Tapado Oeste), Tajo Yanacocha Layback y Etapa 2. Además del desmonte generado debido a las actividades de construcción del Depósito de Relaves La Quinua y la Planta de Procesos La Quinua.
  - El Relleno Carachugo - Etapa 3 recibirá desmonte principalmente del Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Tajo Carachugo Fase III y del Chaquicocha Subterráneo - Etapa 2.
  - El Depósito de Desmonte Mirador recibirá desmonte proveniente del Tajo Chaquicocha - Etapa 3 y de las labores subterráneas de Chaquicocha Subterráneo.
- **Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación).** En los bancos de los rellenos se habilitarán canales, cabezales, pozas de sedimentación y almacenamiento. Se estima que los canales serán de sección trapezoidal, de 0.60 m de base, 0.60 m de altura e inclinación de las paredes a razón de 1.5 H:1.0 V. El caudal máximo se estimó en 166 l/s y tendrán una pendiente entre 1% y 15%.
- **Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A**
  - **Disposición y batido del mineral.** Se acomodará el mineral proveniente del Tajo Chaquicocha - Etapa 3 (también denominado operativamente como Quecher Main). El mineral depositado es manejado y preparado adicionándole cal gruesa. Luego se procede a realizar el batido del mineral, lo cual se realiza con excavadoras sobre los primeros 5 m (aproximadamente) de mineral con el fin de 'romper' la capa compactada de mineral (el mineral fue compactado por el tránsito de los camiones de acarreo o por el mismo manejo de este previamente). Al realizar el batido se obtiene una mezcla adecuada de cal y mineral y una percolación apropiada durante el ciclo de lixiviación.
  - **Regado con solución lixivante y colección de solución rica.** Se aplica una solución lixivante de agua con cianuro de sodio en una concentración de 50 ppm aproximadamente (0.005%). Esta solución se transporta a través de un sistema de tuberías desde la planta de bombeo hacia la pila donde es distribuida y aplicada sobre el mineral por medio de celdas de riego por goteo, estimando una tasa de aplicación de entre 8 y 10 l/m<sup>2</sup>/h (litros por metro cuadrado por hora). Para el armado de celdas, se realiza la localización de las coordenadas para la instalación de las líneas de purga y troncal según diseño con un distanciamiento de 50 metros una de la otra. Se procede con el posicionamiento de las líneas troncal y purgas, línea de alimentación, distribución de accesorios (válvulas, insertos, flujómetro). Se realiza la distribución de rollos y el tendido de manguera de 16 mm, la cual será instalada en los conectores de la línea troncal y de purga, esta manguera está fabricada con goteros insertados con distanciamiento de aproximadamente 50 cm. Se realiza la instalación de los accesorios en la línea de alimentación, troncal y purgas. Una vez concluido con el tendido de mangueras de 16 mm y con todos los acoples se procede al lavado de la línea troncal por dentro con las válvulas abiertas. En caso la línea troncal sea un tipo Lay flat nueva, esto no se realizará. Después de haber armado todo el sistema se procede a dar flujo a la celda. Se instalará un letrero en la parte central y en el flujómetro de cada celda, como dispositivo de identificación, donde refiera la siguiente información: N° de celda, Área (m<sup>2</sup>), Fecha de inicio de riego y N° de distribuidor de alimentación.
  - **Monitoreo geotécnico.** La perforación geotécnica tiene como finalidad evaluar las condiciones operativas de los componentes existentes, siendo una herramienta preventiva para la evaluación de estabilidad y seguridad dentro de la operación
- **Planta de Procesos La Quinua**
  - **Operación de la planta de procesos.** El oro, la plata y el cobre se recuperarán a través de una serie de pasos de procesamiento que incluyen varios circuitos.

La alimentación para la flotación del mineral de Yanacocha Etapa 2, denominada mineral de flotación (FO) sufrirá una reducción de tamaño en el actual circuito de molienda del YGM y se producirá un concentrado rico en cobre mediante un nuevo circuito de flotación selectiva de sulfuros. El mineral bruto de Chaquicocha subterráneo y de Yanacocha Etapa 2, denominado mineral bruto (WO), será procesado a través de un nuevo circuito de molienda. El concentrado

de flotación y el producto de mineral bruto se combinarán para lograr una mezcla meta en los tanques de almacenamiento de la alimentación del autoclave.

La pulpa de alimentación del autoclave será transferida al circuito de oxidación a presión (POX). Los sólidos oxidados serán lavados mediante el circuito de decantación a contracorriente (CCD) para separar la solución de lixiviación rica en cobre (PLS). La PLS del circuito POX y de la lixiviación de cobre en pilas serán parcialmente neutralizadas en el circuito de neutralización de solución por oxidación a presión (POX SN). Después, esta solución pasará a los circuitos de extracción por solventes (SX) y electrodeposición (EW) de cobre. En este último se recuperará y producirá cátodos de cobre.

Un circuito de neutralización de solución de refino (RSN) neutralizará el refino y los lodos de neutralización serán transferidos al tanque de Arenas de Molienda existente. El rebose u *overflow* del circuito RSN se empleará como agua de lavado para el circuito POX CCD y para la operación de los circuitos de molienda de Mineral Bruto y Roca Caliza.

La pulpa oxidada lavada se calentará con vapor flash de POX residual y se transferirá al circuito de ebullición de cal para liberar la plata atrapada en los minerales de sulfato. La pulpa enfriada producida por la ebullición de cal se procesará en los circuitos existentes de lixiviación con cianuro y CCD en La Quinua, seguidos de la recuperación de metales preciosos en el actual circuito y refinería Merrill Crowe (MC) de Yanacocha Norte. Los relaves de lixiviación lavados, los lodos del circuito RSN y los relaves de flotación espesados serán combinados y bombeados al DAM Sur para su disposición final.

- **Depósito de Relaves La Quinua y Pampa Larga**

- **Disposición de relaves mixtos.** Se planifica que la disposición de relaves inicie en el extremo sur del vaso del DR La Quinua, la deposición inicial se realizará en un solo punto para promover la formación de la poza de agua en el extremo norte, en el fondo de la rampa de acceso interno. Una vez que se haya establecido la poza de agua y que se hayan instalado las bombas de recuperación sobre barcaza, se llevará a cabo la disposición rotacional a través de arreglos de espigas de múltiples puntos, desde los perímetros sur, oeste y nor-noreste. Esto favorecerá el desarrollo de taludes de playas y la formación de la poza de sobrenadante cerca del lado medio inferior del borde este del vaso y lejos del dique del DR La Quinua y la cara frontal oeste del Relleno La Quinua 1 existente.

La disposición de relaves en el DRPL considera que la mezcla de relaves será descargada desde la cara aguas arriba de la presa y desde los lados este y oeste del DRPL. Los puntos de descarga serán elevados hasta la elevación 4132.3 msnm (nivel alcanzado por los relaves para la capacidad de diseño: 67.87 Mt).

- **Depósito De Arenas De Molienda (DAM) - Fase Norte y Sur**

- **Disposición de relaves mixtos.** La descarga de los relaves iniciará en fase Sur del DAM, dentro de la nueva cuenca oeste se realizará predominantemente de un punto de descarga individual en la esquina sur, de forma de empujar la poza temporal de agua más hacia el lado norte del depósito. Una vez llenada la nueva cuenca oeste, la descarga de relaves se realizará a través de espigas de puntos múltiples ubicados (en sentido horario) desde la esquina sur-sudoeste hacia la esquina sureste de la instalación. La poza de agua asociada con la descarga de nuevos relaves será trasladada mediante descarga rotativa al punto bajo proyectado en la esquina sureste del depósito, de forma tal que esté en contacto con el sistema de recuperación de agua y con el sistema de revestimiento de la cuenca por debajo.

A continuación, la descarga de relaves se realizará en la Fase Norte – Etapa 2 del DAM. La descarga inicial en esta fase se llevará a cabo en el extremo sur del vaso, en un solo punto para favorecer la formación de la poza de agua en la esquina noreste, cerca del fondo de la rampa de acceso interno. Una vez que se haya establecido la poza de agua y que se hayan instalado las bombas de recuperación sobre barcaza, se llevará a cabo la descarga rotacional a través de conjuntos de espigas de múltiples puntos, desde los perímetros sur, oeste y norte. Esto favorecerá el desarrollo de taludes de playas que emanan de estos lados de la instalación y la formación de la poza de sobrenadante en la esquina sur, en el lado este de la instalación (junto a la esquina suroeste del DAM Norte Etapa 1) y eliminados de los diques exteriores norte y oeste del DAM Norte Etapa 2.

- **Planta de Tratamiento de Aguas Ácidas (AWTP)/ Planta de Tratamiento de Aguas de Exceso (EWTP)/ Planta de Columna de Carbón (CIC)**
  - **Tratamiento de aguas (operación).** Estas plantas se usarán para el tratamiento de las aguas procedentes del desaguado de los tajos, aguas de contacto con las instalaciones, subdrenajes, etc. Los efluentes tratados serán descargados en los puntos de vertimiento autorizados con fines de compensación hídrica. Los lodos producidos por estas plantas se dispondrán en el PAD Carachugo 8, tal como vienen haciéndolo actualmente. La Planta CIC operará el carbón activado en columnas para la adsorción y desorción del Oro, el cual será enviado a la planta de procesos para su recuperación.
- **Instalaciones Auxiliares (instalaciones del SIMA, instalaciones superficiales de Chaquicocha Subterráneo)**
  - **Operación de instalaciones del SIMA.** Las pozas (La Quinua-SWP2, La Vieja y Yajayri) y tuberías habilitadas se incorporarán a la operación del SIMA, manteniendo la misma filosofía, y manejando de forma independiente el agua de contacto y el agua de no contacto.
  - **Operación de instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo.** Las facilidades superficiales servirán de soporte para todos los sectores de las labores subterráneas, así se incorporarán a la operación una subestación, una sala eléctrica, oficinas, un tanque de almacenamiento y despacho de combustible y una zona de parque de vehículos.

#### **Actividades Propuestas para la Etapa de Cierre**

Para la evaluación del impacto generado en esta etapa del Proyecto se consideran las actividades propuestas como parte del cierre temporal y progresivo.

- **Actividades de soporte generales**
  - **Transporte y movilización de equipos maquinarias, materiales y personal.** Para iniciar las actividades de cierre se movilizará personal, equipos y maquinaria que harán posible las labores de cierre. Los principales equipos que serán utilizados incluyen camiones, palas mecánicas, retroexcavadora, perforadoras, excavadoras, rodillos compactadores, cargadores, motoniveladoras, luminarias y camiones cisterna.
  - **Revegetación.** A excepción del Chaquicocha Subterráneo, todos los demás componentes contemplan la revegetación de sus superficies reconformadas y áreas accesibles dentro de sus huellas. La alternativa de revegetación con uso de suelo orgánico en zonas planas y en taludes se evaluará puntualmente en caso sea factible técnica y económicamente.
  - **Tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto.** El tratamiento de aguas de contacto y no contacto se realizará en las instalaciones hidráulicas que ya posee la mina (AWTP y EWTP) y se realizará hasta que se efectúe la estabilización de la calidad de los flujos que son descargados al ambiente.
- **Tajo Chaquicocha - Etapa 3**
  - **Construcción de berma principal.** Podrá ser construida con materiales propios y disponibles de la zona, como: material de desmonte, adobes de topsoil, roca, etc. Si es material suelto, la berma deberá tener las siguientes características: 1.5 m de altura, taludes 2H:1V, base superior de 0.30 m. Si se construyen cercos de roca o adobe de topsoil o la combinación de ambos se deberán construir de sección trapezoidal de 1m-1.5m de ancho en la base por 1m de altura y 0.50 m en la parte superior.
  - **Perfilado de taludes del tajo.** En caso las paredes del tajo requieran estabilizarse, se deberá proceder de acuerdo a recomendaciones geotécnicas.
  - **Colección y bombeo de aguas de contacto y no contacto.** Se captarán los flujos de drenaje ácido en pozas ubicadas dentro del tajo para ser bombeadas a la planta AWTP para su tratamiento.

- **Establecimiento de la forma del terreno.** Se realizará el conformado de la superficie, eliminando los bordes angulosos que pueden formar las bermas perimetrales del tajo o el contacto de las plataformas con los taludes.
- **Chaquicocha Subterráneo**
  - **Sellado de rampas, chimeneas y labores de preparación.** Para el sellado de labores subterráneas explotadas cerca de la superficie se podrá rellenar parte de su longitud con roca. Dependiendo de las recomendaciones de geotecnia.
  - **Rellenado y sellado de labores subterráneas.** Los tajeos explotados y sus labores subterráneas contiguas serán rellenadas mediante una combinación de roca y cemento o, en caso aplique, solo roca de desmonte de la operación.
- **Depósito de desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 1 y 2 – Etapa, Depósito de desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3 y Depósito de Desmonte Mirador**
  - **Conformación y perfilado de taludes.** Para alcanzar la estabilidad física de los depósitos de desmonte (backfill) se emplearán diferentes tipos de conformación de taludes según tipo de material y tipo de cobertura. Donde sea necesario, se realizarán trabajos de corte, relleno y perfilado en taludes y bancos. Su aplicación dependerá de la evaluación de cada componente.
  - **Implementación de coberturas.** Se colocarán coberturas para reducir la infiltración. Las consideraciones y características son las mismas consideradas para la pila de lixiviación
  - **Habilitación de infraestructura hidráulicas para el drenaje de aguas de escorrentía.** En el Depósito de Desmonte Mirador, en las plataformas de drenaje de 6 m de ancho dejados en cada talud, se implementarán los diseños de conducción de agua, el cual deberá ser calculado para un intervalo de recurrencia de al menos 200 años.
- **Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A**
  - **Implementación de cobertura.** Se colocarán coberturas de material de baja permeabilidad considerando tres capas, una de óxido con espesor de 1.0 m como máximo, seguida de una capa de material de baja permeabilidad de un espesor mínimo de 0.3 m, más capas de topsoil de 0.30m. Esta cobertura se colocará en un talud general 2.8H:1V, en caso de taludes menores se sólo se considerará la capa de óxidos y topsoil.
  - **Estabilización química mediante lavado.** Se considera lavado natural con agua de lluvia, que deberá ser confrontada con los resultados de los estudios de caracterización de roca de las pilas de lixiviación y resultados de calidad de agua.
  - **Habilitación de infraestructura de colección de aguas de escorrentía.** En las plataforma de drenaje de 6 m de ancho dejadas entre cada talud se habilitarán los diseños de conducción de agua, que se realizarán considerando un intervalo de recurrencia de al menos 200 años para el cierre. Cabe precisar que, para la etapa de cierre, según la conformación del pad, se habilitará infraestructura de drenaje complementario a la ya existente para la colección del aguas de escorrentía.
- **Planta de Procesos La Quinua**
  - **Establecimiento de la forma del terreno.** La conformación final de las superficies donde se emplaza este componente se realizará manteniendo una inclinación mínima del terreno de entre 2 a 5% de pendiente
- **Depósito de Relaves La Quinua y Pampa Larga**
  - **Evacuación de aguas de contacto.** Previo a las actividades de reconfiguración del terreno y colocación de coberturas, se realizará la evacuación de las aguas de contacto contenidas en

la poza operativa. Estas aguas requerirán tratamiento antes de su descarga en los cuerpos naturales, previo cumplimiento de la normativa vigente al cierre.

- **Implementación de cobertura de cierre.** Se colocará cobertura sobre la presa principal y dique auxiliar, que consistirá de abajo hacia arriba de una capa de suelo orgánico de 0.3 m, sobre la cual se establecerá la vegetación constituida por especies nativas e introducidas. Asimismo, se realizará la colocación de cobertura sobre el vaso de los depósitos de relaves con la finalidad de minimizar la infiltración, además de ser soporte de la vegetación en la parte superficial. La cobertura consistirá de abajo hacia arriba de: una capa de 2 m de espesor de desmonte (No PAG) y una capa de 0.3 m de material de baja permeabilidad.
  - **Implementación del sistema de drenaje superficial.** Se construirán canales principales y secundarios de colección revestidos para conducir agua de no contacto hacia las pozas centrales. Se estima que el agua de drenaje colectada en los depósitos de relaves requerirá tratamiento activo a largo plazo en la Planta de Tratamiento de Agua Ácida – AWTP.
- **Depósito de Arenas de Molienda (DAM) - Fase Norte y Sur**
    - **Reperfilado de taludes exteriores e interiores.** Para la parte superior del depósito se colocará en capas y se nivelará para seguir el talud de la superficie (anticipada en -0.5%) hacia la esquina sureste del depósito. Los taludes del dique asociados con la modificación del depósito variarán entre 1.5H:1V, a lo largo de los lados norte y noroeste de la instalación y 2.5H:1V en todas las otras áreas. Los taludes exteriores de 1.5H:1V tienen una limitación mucho mayor en altura (8 m), estas porciones del depósito de arenas quedarán como están y se evaluará algún tipo de siembra directa.
    - **Conformación de cobertura de cierre.** Se construirán coberturas de cierre sobre las superficies finales del DAM. Se contemplan dos coberturas diferenciadas: (i) cobertura para el dique, taludes interiores y superficies superiores del depósito, con el propósito de restringir la infiltración de agua superficial será de baja permeabilidad, y estará compuesta por capas de material de baja permeabilidad, drenaje, transición y suelo orgánico; y (ii) cobertura para los taludes exteriores del DAM se cubrirán con un medio de crecimiento de 300 mm y se instalarán para ayudar a restablecer la revegetación.
    - **Construcción de aliviadero.** El aliviadero de cierre estará diseñado y construido para pasar la escorrentía superficial luego de colocada la cobertura de cierre, asociada con el evento de precipitación máxima probable (PMP) de 24 horas de duración y para mantener la separación de sus flujos desde la superficie del talud exterior del DAM. El aliviadero estará construido bajo la cara exterior del dique e incorporará una superficie de concreto reforzado u otra alternativa que podría ser canal con colchón reno y roca, a fin de brindar protección contra la erosión. Los flujos que emanan del aliviadero serán transportados a través de un canal con un revestimiento similar que estará construido afuera del perímetro del DAM, hacia pozas revestidas con geomembrana, que serán designadas por MYSRL, donde se monitoreará la escorrentía con el fin de determinar si debe ser manejada como agua de contacto o de no contacto.
  - **Planta de Columna de Carbón (CIC) e Instalaciones Auxiliares**
    - **Establecimiento de la forma del terreno:** Se realizará la rehabilitación de las superficies por medio de la nivelación de taludes y escarificación del terreno. La conformación se realiza manteniendo una inclinación mínima del terreno de entre 2 a 5% de pendiente, lo suficiente como para que pueda escurrir el agua que precipite sobre él.

### 5.3.2 IDENTIFICACIÓN FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS

En la Tabla 5.3.2-1, *Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados*, se presentan los principales componentes y factores ambientales que forman parte del sistema en el cual se desarrollará el Proyecto y que son susceptibles de ser impactados, agrupados en dos sistemas (medio ambiental y medio social) a fin de facilitar la identificación y valoración de los posibles impactos.

Además, las unidades de importancia (UIP) de cada uno de los factores han sido ponderadas en base a su mayor o menor contribución a la situación ambiental del sistema y se presentan en la última columna

de la tabla en mención. Considerando que el área de influencia de la II MEIA no ha sufrido cambios significativos en referencia a lo establecido en la I MEIA, se ha mantenido la ponderación de los factores del medio ambiental,

De otro lado, los factores del medio social han sufrido ajustes en su ponderación, poniendo en evidencia el aporte del desarrollo del Proyecto mediante la inversión social en el área de influencia social directa aprobada que no ha sufrido modificaciones para esta II MEIA. La ponderación de los factores del medio socioeconómico se realizó bajo el juicio de un panel de expertos siguiendo la metodología descrita en el Apéndice V, *Metodología para la Ponderación de Factores Ambientales*.

**Tabla 5.3.2-1 Componente y Factores Ambientales Potencialmente Afectados**

Sistema	Componentes	Factores	UIP
Medio Ambiental	Total del Medio Ambiental		100
	Total del Medio Físico		84
	Paisaje	Calidad visual del paisaje	10
	Relieve	<ul style="list-style-type: none"><li>Relieve local</li></ul>	10
	Aire	<ul style="list-style-type: none"><li>Calidad del aire</li></ul>	5
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"><li>Nivel de presión sonora (ruido)</li></ul>	5
	Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"><li>Nivel de aceleraciones máximas (vibraciones)</li></ul>	5
	Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"><li>Calidad del agua (química y carga de sedimentos)</li></ul>	7
		<ul style="list-style-type: none"><li>Área de drenaje</li></ul>	7
		<ul style="list-style-type: none"><li>Caudales</li></ul>	7
		<ul style="list-style-type: none"><li>Nivel freático</li></ul>	13
	Suelos	<ul style="list-style-type: none"><li>Capa de suelo orgánico</li></ul>	6
		<ul style="list-style-type: none"><li>Propiedades físicas del suelo</li></ul>	3
		<ul style="list-style-type: none"><li>Uso de suelo</li></ul>	6
	Total del Medio Biológico		16
	Biota Terrestre	<ul style="list-style-type: none"><li>Flora y vegetación</li></ul>	4
		<ul style="list-style-type: none"><li>Hábitats de flora</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>Hábitats de fauna</li></ul>		3	
<ul style="list-style-type: none"><li>Fauna terrestre</li></ul>		2	
Biota Acuática	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunidades de flora y fauna acuática</li></ul>	4	
Medio Socioeconómico	Total del Medio Social		100
	Social	<ul style="list-style-type: none"><li>Económico - Empleo</li></ul>	16
		<ul style="list-style-type: none"><li>Económico - Inversión social</li></ul>	22
		<ul style="list-style-type: none"><li>Educación</li></ul>	12
		<ul style="list-style-type: none"><li>Saneamiento</li></ul>	12
		<ul style="list-style-type: none"><li>Infraestructura</li></ul>	12
		<ul style="list-style-type: none"><li>Expectativas</li></ul>	12
		<ul style="list-style-type: none"><li>Percepciones</li></ul>	14
Fuente: Stantec, 2019.			

Es pertinente indicar que no todos los componentes y/o factores ambientales descritos en la línea base se verán influenciados por las actividades del Proyecto. La lista que se presente en este ítem incluye a todos los factores del sistema evaluado (medio ambiental y socioeconómico) con potencial de ser afectados, partiendo de la evaluación del Proyecto y su interacción recíproca con el entorno (utilización del ambiente y efectos del Proyecto). Los componentes ambientales como clima, meteorología, fisiografía, geología, geodinámica terrestre y sísmica no sufrirán alteraciones asociadas a la implementación del Proyecto; sin embargo, éstos sí fueron descritos y analizados en la línea base ya que podrán influir en el desarrollo del Proyecto respecto de la estabilidad de sus infraestructuras e instalaciones.

Cabe precisar que, para el caso del patrimonio arqueológico, el área de influencia arqueológica del Proyecto cuenta con los CIRA otorgados por el INC, actualmente MINCU, y el impacto sobre estos ya ha sido evaluado en un IGA previo, aprobado por R.D. N° 250-2009-MEM/AAM.

Por otro lado, la diversidad genética (a nivel fenotipo) no ha sido considerada como un factor potencialmente afectado, toda vez que no se intervendrán áreas de la unidad de vegetación Agricultura Andina (correspondiente a especies cultivadas) por la implementación de los componentes de la II MEIA.



Por tanto, se descarta una potencial afectación de las especies cultivadas, las cuales constituyen la diversidad fenotípica de especie botánicas.

También debe considerarse que los ecosistemas frágiles (humedales y lagunas altoandinas) localizados al este del área de estudio, no se verán afectados por la implementación de los componentes propuestos en la II MEIA, ya que ninguno se superpone con estos ecosistemas (ver la Figura 3.3.4-1, *Ubicación y Distancia de los Principales Ecosistemas Frágiles en Relación a los Componentes del Proyecto*, y la Tabla 5.4.2-1, *Superficies de Formaciones Vegetales y/o Hábitats a ser Intervenidos*), por lo que se descarta el impacto directo a nivel superficial como consecuencia de la implementación de los componentes propuestos en la II MEIA. Asimismo, se ha descartado algún impacto directo a nivel hídrico referido al desecamiento de los humedales por rebajamiento de la napa freática en caso éstos se encuentren conectados al acuífero, ya que de acuerdo con los resultados obtenidos en el modelo hidrogeológico numérico (WSP, 2019), no se ha previsto descensos de los niveles piezométricos (isodescensos) por las actividades propuestas en la II MEIA (incluyendo la explotación del Tajo Chaquicocha – Etapa 3 y Chaquicocha subterráneo); por tanto, no se afectaría ninguna zona de ecosistema frágil.

Complementariamente, de acuerdo a los resultados de perfiles hidrogeológicos de los humedales más próximos a los componentes del Proyecto, que fueron realizados para evaluar el potencial impacto de los componentes de la II MEIA sobre estos ambientes (ver Subsección 3.3.4.4 *Caracterización de Ecosistemas Frágiles Identificados en el Área de Estudio*), se ha evidenciado que el humedal ubicado en la parte alta de la Qda. Encajón (cerca del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3), el humedal (1) asociado a la Qda. La Saccha, y el humedal (2) asociado a la Qda. La Saccha (cerca a las instalaciones superficiales de Chaquicocha Subterráneo), se ubican sobre los materiales impermeables correspondientes a la unidad hidrogeológica argílica, lo que favorece que la génesis del humedal se deba a la acumulación de escorrentía superficial en un área deprimida topográficamente respecto al entorno inmediato y cuya permanencia a lo largo del año se ve favorecida por la baja permeabilidad de la unidad hidrogeológica subyacente.

Por otro lado, en el sector donde se ubica el humedal de la parte alta de la Qda. Encajón, el nivel piezométrico se encuentra a una profundidad aproximadamente a 73 m, lo que permite concluir que el origen del humedal no está relacionado con el nivel piezométrico y que no existe ningún aporte hídrico subterráneo al humedal, lo que significa que dicho ecosistema frágil no está conectado al acuífero. De igual forma, en el sector donde se ubica el parche de humedal 1, el nivel piezométrico se encuentra a una profundidad cercana a 200 m; mientras que en el sector donde está localizado el humedal 2, el nivel piezométrico se encuentra a una profundidad mayor de 87 m. Esto permite concluir que el origen de ambos humedales (1 y 2) no está relacionado con el nivel piezométrico y que no existe ningún aporte hídrico subterráneo a estos ambientes, lo que significa que dichos ecosistemas frágiles no están conectados al acuífero. Ver Gráfico 3.3.4-1, *Secciones Hidrogeológicas Sector Carachugo-Marleny (B-B')*, Gráfico 3.3.4-2, *Secciones Hidrogeológicas Sector Chaquicocha (C-C') – Humedal 1* y el Gráfico 3.3.4-3, *Secciones Hidrogeológicas Sector Chaquicocha (D-D') – Humedal 2*, que están incluidos en la Subsección 3.3.4.4, *Caracterización de Ecosistemas Frágiles Identificados en el Área de Estudio – Sección 3, Línea Base Ambiental y Social*.

En base a todos estos sustentos, se descarta el impacto sobre los ecosistemas frágiles identificados dentro del área de estudio por las actividades y/o componentes de la presente II MEIA.

A continuación, se describe brevemente el estado actual de los factores ambientales que conforman el sistema en evaluación, con la finalidad de respaldar el peso específico o unidad de importancia asignada a un factor sobre los demás.

### 5.3.2.1 MEDIO FÍSICO

Como parte de este sistema se describen cada uno de los factores ambientales que conforman el medio físico y perceptual del sistema en evaluación:

- **Paisaje**

El área de estudio se encuentra localizado sobre en la región intermontañosa de la zona Norte de la Cordillera Occidental de los Andes, presenta un paisaje altoandino típico, con presencia de laderas, faldas de cerros, cimas, pendientes convexas, pendientes cóncavas, planicies, afloramientos rocosos y zonas muy escarpadas. El relieve en general es montañoso y las

pendientes varían desde ligeramente inclinadas (4-8%) hasta extremadamente empinadas (+75%).

La red de drenaje del área de estudio presenta formas dendríticas y centrípetas, el drenaje principal está conformado por la quebrada Honda, el río Azufre, río Paccha, río Grande y río Shoclla. La quebrada Honda se encuentra al Norte del área de estudio, y pertenece a la microcuenca del río Llaucano; en tanto el río Azufre se encuentra al Sureste del área de estudio, y pertenece a la microcuenca del río Chonta. El río Paccha se encuentra al Sureste del área de estudio y presenta una orientación Norte - Sur. El río Grande se encuentra al Suroeste del área de estudio y pertenece a la microcuenca del río Mashcón. Asimismo, el río Grande pertenece a la microcuenca del mismo nombre y presenta una orientación Noreste - Sureste.

La organización visual del paisaje está afectada por la modificación de su configuración original, debido a la intensa actividad antrópica desarrollada dentro del área de estudio. Las actividades antrópicas están relacionadas a las labores realizadas por la Unidad Minera Yanacocha, los cuales influyen sobre el contraste visual de las unidades del paisaje. La organización visual también se complementa con la distribución de los elementos naturales sobre el relieve, principalmente sobre las laderas y colinas; en tal sentido se puede observar la existencia de plantaciones forestales que se manifiestan como parches distribuidos sobre todo en la zona Oeste del área de estudio.

- **Relieve**

El relieve en general es montañoso y las pendientes varían desde ligeramente inclinadas (4-8%) en la zona de Cerro Negro y parte baja del cerro Quilish, hasta extremadamente empinadas (+75%) localizados en las faldas de los cerros Retratuyoc, Cerro Negro y Pabellón. También se observan montañas elevadas y accidentadas, laderas empinadas y valles fluviales intermontañosos con pendientes entre moderadas (8-15%) a empinadas (50-75%), y una red de drenaje con formas que varían entre dendrítica y centrípeta, como se puede apreciar en las cuencas del río Shoclla y río Grande, respectivamente.

Las macroformas que rodean el área del Proyecto están definidas por las acciones morfogénicas acontecidas hasta las postrimerías del Terciario son las que han definido las macroformas fundamentales de la región, sobre todo del área de estudio, dando lugar a las altiplanicies y laderas colinosas montañosas. En cambio, las acciones morfodinámicas subsiguientes, de edad cuaternaria, dieron las formas de detalle a estas macroformas. Finalmente, otro factor que contribuye a la modificación de la geomorfología local natural en el área de estudio es el cambio de uso del suelo impulsada fundamentalmente por la acción antrópica que viene transformando las áreas naturales en áreas extractivas; actividades que, por requerir movimiento constante de tierras, coadyuvan a la pérdida de geo-formaciones originales. Es importante indicar que la mayor extensión del área de estudio corresponde a áreas intervenidas, el cual alcanza las 5,403.08 ha, lo que representa el 63.59% de la superficie total del área de estudio (8,495.87 ha), producto de las actividades de extracción minera.

- **Aire**

La calidad del aire se evalúa en función a la data histórica de los monitores realizados hasta el último trimestre del 2018. De la evaluación de los resultados ha sido posible registrar valores puntuales por encima del estándar para los parámetros de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, así se tiene que las excedencias del NO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>, han registrado un único valor en cada caso, en todo el periodo de evaluación comprendido entre el 2012 y 2018; y si bien ambas corresponden a la estación La Quinua, han sido registrados en años diferentes, 2013 y 2016, respectivamente. En cuanto a la excedencia del PM<sub>2.5</sub>, se registraron tres valores, dos en la estación de monitoreo Quishuar Corral y una la estación Km24, todas en años diferentes (2013, 2015 y 2016), en ese sentido, no se ha establecido la excedencia de este parámetro dentro del área de estudio ya que la norma establece que para ello se deberá superar el estándar de PM<sub>2.5</sub> en 24 horas más de siete veces al año. Cabe indicar que la excedencia de NO<sub>2</sub> se asocia a las actividades de tránsito en la carretera cercana a la estación La Quinua, por su parte las excedencias registradas para material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, son atribuibles a la alta incidencia de quema de pastos y a las condiciones de sequía inusual reportados en el 2016 en toda la Región Cajamarca.



Los resultados obtenidos en las estaciones de línea base, registrados entre setiembre y octubre del 2017, cumplen con los ECA establecidos en la normatividad ambiental vigente.

- **Ruido**

Los resultados de niveles de ruido diurno y nocturno se han evaluado teniendo como referencia los ECA para ruido establecidos para zonas industriales, residenciales y de protección especial, con y sin la ocurrencia de voladura.

Las mediciones de nivel de presión sonora equivalente efectuadas en zona industrial, en las estaciones RSJ, RCO, RGRA, RKM24, RSH-AP, RCA, RPO y RZ, registraron valores por debajo del lineamiento establecido en el ECA, 80 dB(A) y 70 dB(A), respectivamente. Similar tendencia ha manifestado los registros diurnos y nocturnos para zonas residenciales, correspondientes a las estaciones RHA y RPB, a partir del año 2013, salvo valores puntuales reportados en los años 2015 y 2016 (un registro por año) que escapan a la tendencia observada, y se encuentran por encima del ECA establecido. En referencia a las excedencias citadas, como parte del muestreo realizado en las estaciones de línea base se cuenta con la estación PRCA-R14 ubicada en el mismo sector y también cercana a la carretera Cajamarca-Bambamarca, en esta se cumple con el ECA establecido para zonas residenciales en horario diurno pero se registra una ligera excedencia del estándar en horario nocturno, en ese sentido, se puede inferir que las excedencias en las estaciones ubicadas en este sector son atribuibles al tránsito vehicular pesado y liviano de la carretera cercana, considerando además que las estaciones se encuentran a una distancia considerablemente significativa (mayor a 5 Km aproximadamente) del área de operaciones de MYSRL.

Asimismo, los resultados de niveles de ruido efectuadas en el horario diurno y nocturno, en zona de protección especial en las estaciones CUSH-R04, PRCO-R06 y TUAL-R11, registraron algunos valores ligeramente por encima del ECA aplicable, estas excedencias son atribuibles a factores naturales, ajenos a las operaciones de MYSRL.

- **Vibraciones**

Los resultados obtenidos para las estaciones que forman parte del Programa de Monitoreo de Seguimiento y Control ejecutado por MYSRL, fluctuaron entre 0.0068 m/s<sup>2</sup> y 0.0654 m/s<sup>2</sup>, valores correspondientes a la estación V1 y V-01, respectivamente. La totalidad de los registros de vibraciones se encuentran dentro del rango de niveles de aceleración *No Incómodo*, con registros menores a 0.315 m/s<sup>2</sup>, tal cual es definido por la guía ISO 2631-1. Asimismo, algunos valores registrados se encontraron muy cerca al nivel de aceleración *No Perceptible* (0.015 m/s<sup>2</sup>), por lo tanto, estos valores fueron imperceptibles al ser humano.

Los resultados de niveles de vibraciones en las estaciones de línea base muestran que los registros con voladura son ligeramente superiores a los tomados sin voladura, sin embargo, todos se encontraron muy por debajo de los niveles máximos establecidos por la norma internacional ISO 2631-2. Cabe indicar que para la evaluación de estos resultados las estaciones CUSH-V04, PRCO-V06 y TUAL-V11, se categorizaron como Zona Crítica de Trabajo (Curva basal 1), mientras que las estaciones GRPO-V01, SHIL-V02, APAL-V03, PBCO-V05, BELL-V07, QCOR-V09, TUAL-V11, CARH-V12, TREST-V13 y PRCA-V14, fueron categorizadas como Zona Residencial (Curva basal 2).

- **Recursos Hídricos Superficiales**

A efectos de evaluar y caracterizar la calidad de agua superficial en el área de influencia de MYSRL, se ha considerado la evaluación correspondiente de la red de muestreo aprobado para Yanacocha, la cual considera estaciones de monitoreo tanto en cuerpos receptores como en los efluentes debidamente autorizados establecidos como parte de sus operaciones, cumpliendo de esta manera con los criterios de ubicación, accesibilidad y representatividad y por ende guardando coherencia con los lineamientos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua del MEM y Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por R.J. N° 010-2016-ANA. En ese sentido, se ha considerado los registros de monitoreo de las condiciones de pre-mina (antes del inicio de las operaciones de MYSRL) y las condiciones históricas (resultados de monitoreos históricos que forman parte del Programa de Monitoreo de Seguimiento y Control aprobado para Yanacocha).

De los resultados obtenidos, se concluye que en las condiciones pre-mina, los registros reportados ya presentaban excedencias para los parámetros de pH, As, Fe, Mn y Pb y por ende fuera del rango de cumplimiento de los ECA. Asimismo, para los registros de las condiciones históricas se concluyen lo siguiente:

- En la microcuenca de la quebrada Honda, en general el pH, mostró un comportamiento variable, registrándose valores desde ácidos hasta neutros. Los metales Al, Fe, Mn, Pb, Se y Zn, presentaron concentraciones totales superiores a las concentraciones de la fracción disuelta, provenientes de la erosión natural de los suelos. Acorde con el análisis pre-mina que muestran altos registros de dichos elementos en condiciones naturales (antes del inicio de las operaciones en Yanacocha).
- Para la microcuenca del río Azufre, el pH presentó valores por debajo del límite inferior de rango establecido por la norma vigente en cada periodo de evaluación caracterizando las aguas como ácidas. Mientras que, para metales, se presentaron excedencias de Fe, Mn y Cu que estarían influenciados por la propia mineralogía de la zona.
- En la microcuenca de la quebrada La Saccha, los valores de pH fluctuaron entre ácidos y ligeramente básicos, sin embargo, se registraron valores de pH en condiciones de pre-mina, por lo que esta característica se debería a condiciones naturales. Asimismo, esta condición natural está asociada a la presencia de metales por encima del lineamiento establecido por el ECA para los parámetros de Pb, Mn, Hg y Se.
- En la microcuenca del río San José, se registraron valores de pH entre ácidos y neutros, mientras que respecto al contenido metálico se registraron excedencias puntuales para los parámetros de Al, Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Hg y Se.
- En la microcuenca del río Shoclla, se presentan excedencias puntuales de pH, presentándose valores ácidos hasta el 2008 mientras que en fechas posteriores los valores de pH están dentro de los límites establecidos en los ECA. Asimismo, en general se registraron excedencias marcadas para los parámetros de Al, As, Cd, Fe, Hg, Mn, Cu, Pb y Co (en comparación al ECA 2018) reportándose en algunas de ellas valores puntuales, sin embargo, hacia el 2015 en adelante se reportaron únicamente excedencias para los parámetros de Mn y Cu. Para resaltar, que estas excedencias están asociadas a las condiciones naturales de la zona.
- En la microcuenca del río Grande, se presentan excedencias puntuales fuera del rango establecido para el pH, la cual obedece a las condiciones naturales. Asimismo, se reportaron excedencias para algunos metales como Al, As, Cd, Fe, Pb y Sb, sin embargo, ello se debe a las condiciones naturales de la cuenca.

Con relación a la calidad de los efluentes (14 DCPs) que se descargan en las diferentes microcuencas, todos los parámetros evaluados cumplen en general con los LMP establecidos por la normativa ambiental vigente, a excepción de algunos registros muy puntuales de excedencias. Sin embargo, las mejoras en las plantas de tratamiento implementadas desde el 2008 permitieron la disminución de excedencias hacia el último periodo de evaluación (diciembre 2018) de los efluentes, donde únicamente se registran valores puntuales de excedencia.

#### • Recursos Hídricos Subterráneos

Desde el punto de vista hidrogeológico en el área de estudio se distinguen 7 subsistemas hidrogeológicos principales: Maqui Maqui-Amacocha, Carachugo-Chaquicocha, San José, Yanacocha, La Quinua-El Tapado-El Tapado Oeste, Sedimentos de La Quinua y Cerro Negro. Si bien cada uno de los subsistemas hidrogeológicos mencionados funciona como un sistema independiente, con un área de recarga y de descarga diferenciado del resto de las unidades, el análisis de la evolución de los niveles piezométricos ha permitido identificar que existe conexión hídrica entre los diferentes subsistemas.

La caracterización hidrogeológica del área de proyecto se hace en base a las unidades hidrogeológicas, que muestran una respuesta hidrodinámica similar y no en base a las unidades geológicas originales, las cuales ya no están presentes en la mayor parte del área de estudio.

Con relación a ello, se distinguieron las unidades hidrogeológicas de Sílice, La Quinua y rocas de baja permeabilidad.

Desde el punto de vista hidrogeológico en el área de estudio se distinguen 7 subsistemas hidrogeológicos principales: Subsistema Maqui Maqui-Arnacocha, Carachugo-Chaquicocha, San José, Yanacocha, La Quinua-El Tapado-El Tapado Oeste, Sedimentos de La Quinua y Cerro Negro.

Para la evaluación de piezómetros, estos fueron agrupados en 03 sectores principales: Sector Este, Oeste y Cerro Negro.

- pH: en el Sector Este, se observan dos tipos de agua; por un lado, las muestras que presentan un pH ácido con valores de pH comprendidos entre 2 y 6 u.e. y en segundo lugar un grupo de muestras alcalinas o básicas con valores de pH entre 6 y 8 u.e. En el Sector Oeste se observan igualmente 02 tipos de agua, unas ácidas y otras neutras, mientras que, en el Sector Cerro Negro, se presentan dos tipos de agua; entre ácida a ligeramente ácida y neutra a básica.
- Metales: en el Sector Este, en general, no se observan tendencias, sin embargo, se identifica que durante los meses de junio y septiembre del año 2015 se registran concentraciones significativas de aluminio en los piezómetros situados alrededor del tajo Maqui Maqui. Asimismo, en el Sector Oeste se presentan las variaciones de cada uno de estos metales (Al, Cd, Co, Mn, Cu, Fe y Pb). Mientras que el Sector Cerro Negro, en cuanto a las concentraciones de Al, Cu, Fe, Pb y Mn no se observan tendencias definidas, más bien de manera generalizada se observa que las concentraciones se mantienen más o menos constantes a lo largo del tiempo.

#### • Suelos

Los suelos identificados en el área de estudio se encuentran en su mayor parte intervenidos por las actuales operaciones de la Unidad Minera Yanacocha. De acuerdo a la clasificación Soil Taxonomy (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2014), se distinguen suelos minerales pertenecientes a los órdenes Inceptisols, Andisols y Entisols. Asimismo, se han identificado diecisiete (17) consociaciones y (05) cinco asociaciones donde destacan las consociaciones Pampa Larga (6.12%) y Maqui Maqui(3.87%) en extensión; sin embargo, las áreas intervenidas ocupan la mayor extensión (63.59%) dentro del área de estudio.

En cuanto a la capacidad de uso mayor de la tierra, entendida como la aptitud natural de un área de terreno para producir y ser utilizada en la producción agrícola, pecuaria, forestal o de protección, sin perder su capacidad productiva, en forma permanente y sostenida, se observó que en el contexto del área de estudio (8,495.87 ha), el 63.59% de tierras corresponde a Instalaciones Mineras, otras unidades representativas corresponden a Tierras de Protección, limitaciones por suelo, erosión y clima (Xsec), con un 17.43%, seguida de las Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, erosión y clima (P3sec (t)), con un 10.79%, otras unidades corresponden a porcentajes menores al 3%.

Respecto al uso actual de suelos, de las 8,495.87 ha que componen el área de estudio, un 57.34% corresponde a Áreas Intervenidas (Ai); cerca del 17.82 % corresponde a la subclase de Terrenos sin uso y/o improductivos (Ti); mientras que el 9.92% corresponde a terrenos de Praderas Naturales (PN). Otras subclases presentes en el área de estudio, con menor representación son los Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervenidas (TR-Ai), las Praderas Naturales - Terrenos sin uso y/o improductivos (PN-Ti), los terrenos con bosques (TB) y los terrenos Revegetados sobre Áreas No Intervenidas (TR-Ani), con porcentajes de 6.25%, 2.43%, 1.90% y 1.44%, respectivamente.

### 5.3.2.2 MEDIO BIOLÓGICO

#### • Flora y Vegetación

##### - Unidades de Vegetación

En el área de estudio se ha identificado tres tipos de unidades de vegetación o cobertura vegetal natural: Pajonal Andino, Humedal Altoandino y Matorral Arbustivo, siendo la primera unidad la

más representativa con un 13.77%. Asimismo, se ha identificado tres tipos de unidades de vegetación antrópica, que corresponden a Agricultura Andina, Plantación Forestal y Área Revegetada. Es preciso indicar que las plantaciones forestales identificadas en el área de estudio corresponden a bosques de pinos, los cuales son sembrados en Cajamarca desde hace años para reforestar áreas despejadas y/o intervenidas, y además para el aprovechamiento de su madera.

#### - **Flora**

El número total de especies de flora registradas en 22 estaciones de muestreo, durante los eventos de muestreo realizados en el periodo 2012-2018 fue de 489 especies registradas, distribuidas en 64 familias, de las cuales, la familia más representativa fue Asteraceae con 123 especies (25.15%), seguida de Poaceae con 76 especies (15.54%). En cuanto a los hábitos de crecimiento más representativos, el hábito herbáceo fue el predominante, por una amplia diferencia (82.82%), seguido del hábito arbustivo, lo cual es característico de las unidades de vegetación de pajonales y humedales altoandinos.

Respecto a la riqueza de especies, durante el evento de muestreo del 2014 (época húmeda), se registraron los valores más altos de riqueza de flora, específicamente en la estación de muestreo MMco, del sector Maqui Maqui, con 80 especies; seguido del evento de muestreo del 2018 (época húmeda), donde las estaciones de muestreo RGan (sector de La Quinua) y YAcO (sector de Yanacocha), alcanzaron el valor más alto de riqueza, con 64 especies. De la misma forma, En cuanto a los valores obtenidos del índice de diversidad, en los eventos de muestreo del 2014 (época húmeda) y del 2015 (época húmeda) fueron registrados los valores más altos de diversidad de Shannon-Wiener (H'), específicamente en la estación de muestreo MMco, del sector Maqui Maqui, y SJan, del sector San José, respectivamente, ambos con 5.25 bits/ind.

#### - **Especies de Flora en Categoría de Amenaza**

De las 489 especies registradas en el área de estudio (2012-2018), ocho están amenazadas según la *Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre*", aprobada mediante el Decreto Supremo N° 043-2006-AG de la Legislación Peruana. Es preciso indicar que únicamente los taxones que se encuentran en las categorías de En Peligro, En Peligro Crítico y Vulnerable son considerados como "amenazados". Se trata de *Acaulimalva alismatifolia* (Malvaceae) y *Geranium ayavacense* (Geraniaceae), ambas están categorizadas como especies "en peligro". Las especies *Ascidogyne sanchezvegae* (Asteraceae), *Buddleja cf. montana* (Loganiaceae), *Ephedra rupestris* (Ephedraceae), *Polylepis racemosa* (Rosaceae) y *Solanum jalcae* (Solanaceae) están categorizadas como especie en "Peligro Crítico". Finalmente, la especie *Escallonia myrtilloides* (Escalloniaceae) está categorizada como especie "Vulnerable".

En cuanto a la "Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN" (2019-3), del total de registros obtenidos para el área de estudio, cinco están en categoría de amenaza según esta categorización. Se trata de las especies *Gynoxys calyculisolvans*, *Brachyotum jamesonii*, *Plantago lanceolata* y *Polylepis racemosa*, las cuales están categorizadas como especies vulnerables; y la especie *Pinus radiata*, está categorizada como especie en peligro. Según la convención CITES (2019), ocho del total de registros obtenidos para el área de estudio están en el apéndice II de la CITES. Son seis especies de la familia Orchidaceae: *Aa mathewsii*, *Aa paleacea*, *Aa sp.*, *Myrosmodes paludosa*, *Myrosmodes sp.1* y *Myrosmodes sp.2*; y dos especies del género *Euphorbia*: *Euphorbia huanchahana* y *Euphorbia sp*

#### • **Fauna Terrestre**

Como parte de la fauna terrestre presente en el área de estudio se ha caracterizado las comunidades de aves, mamíferos, anfibios, reptiles e insectos.

#### - **Aves**

En los eventos de muestreo realizados entre el 2012 y el 2018, se registró un total de ochenta y ocho (88) especies de aves en el área de estudio, las cuales están distribuidas en trece órdenes, 27 familias y 63 géneros. El orden con el mayor número de registros fue el Passeriformes (53 especies, 60.23%), seguido por los órdenes Apodiformes (9 especies,

10.23%), Charadriiformes (5 especies, 5.68%), Anseriformes (4 especies, 4.55%), Accipitriformes (3 especies, 3.41%), Falconiformes (4 especies, 4.55%), y Cathartiformes (2 especies, 2.27%). Los órdenes que tuvieron registros de una sola especie fueron los Caprimulgiformes, Columbiformes, Opisthocomiformes, Pelecaniformes, Piciformes, Podicipediformes y Tinamiformes.

De las 26 familias registradas en total, la que tuvo el mayor número de especies fue la familia Tyrannidae, con un registro de 17 especies, que representan el 19.32% del total de especies de aves registradas. A la familia Tyrannidae le sigue las familias Thraupidae, con catorce especies (15.91%); Furnariidae, con once especies (12.50%); Trochilidae, con siete especies (7.95%); Anatidae y Falconidae, con cuatro especies cada una (4.55%); Accipitridae, con tres especies (3.41%). El resto de las familias estuvo representado por 1-2 especies.

En cuanto a la abundancia de especies de aves en el área de estudio, *Asthenes flammulata* "Canastero Multilistado", *Asthenes humilis* "Canastero de Garganta Rayada", *Sicalis uropygialis* "Chirigüe de Lomo Brillante", *Colaptes rupicola* "Carpintero Andino" y *Orochelidon murina* "Golondrina de Vientre Pardo" son especies que fueron registradas con altos valores de abundancia.

Respecto a la riqueza, el máximo de registros fue de 20 especies, obtenido durante el evento de muestreo del 2012 (época seca) en las estaciones CNan (sector Cerro Negro) y RGen (sector La Quinua); y durante el evento del 2016 (época seca) en la estación MMan (sector Maqui Maqui).

De los registros obtenidos, una especie es migratoria boreal (*Calidris bairdii* "Playerito de Baird") y cuatro especies son migratorias australes (*Muscisaxicola cinereus* "Dormilona Cinérea", *Muscisaxicola flavinucha* "Dormilona de Nuca Ocrácea", *Muscisaxicola rufivertex* "Dormilona de Nuca Rojiza", y *Pygochelidon cyanoleuca* "Golondrina Azul y Blanca").

De acuerdo con el D.S. N° 004-2014-MINAGRI, el "zambullidor plateado" *Podiceps occipitalis* está categorizada como una especie Casi Amenazada (NT) y el "arriero de cola blanca" *Agriomys albicauda* está categorizada como una especie Vulnerable (VU). En cuanto a la "Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2019-3)", la "monterita de cola simple" *Microspingus alticola*, la cual fue registrada en los eventos de muestreo del periodo 2012-2018, está incluida y categorizada como una especie En Peligro (EN); y *A. albicauda* también está incluido en esta lista, y categorizado como una especie Vulnerable (VU). Con respecto a los apéndices de la CITES (2019), catorce especies de aves están incluidas en el Apéndice II.

En cuanto al endemismo de las especies registradas, se ha registrado en el área de estudio cuatro especies de aves endémicas del Perú. Se trata de *Geocerthia serrana* "Bandurrita Peruana", *Leptasthenura pileata* "Tijeral de Corona Castaña" y *Metallura phoebe* "Colibrí Negro" y *Microspingus alticola* "Monterita de Cola Simple".

### Mamíferos

Durante el periodo 2012-2018, se registró un total de trece (13) especies de mamíferos en el área de estudio, distribuidas en seis familias, diez géneros y tres órdenes. El orden Rodentia registró el número más alto de familias, con respecto a los demás órdenes, con un registro de tres familias y diez especies; seguido de los órdenes Carnívora (dos familias y dos especies) y Cetartiodactyla (una familia y una especie).

La familia más representativa fue Cricetidae, con ocho especies (61%). Las familias restantes estuvieron representadas por tan sólo una especie cada una, representando cada una el 8% del total.

La especie más abundante durante los muestreos del periodo 2012-2018 fue *Akodon mollis* "Ratón Campestre de Pelo Suave" con 187 individuos registrados, seguido de *Phyllotis andium* "Ratón orejón Andino" con 90 individuos registrados, y *Calomys sorellus* "Ratón Vespertino Peruano" con nueve registros.

La riqueza más alta de especies de mamíferos fue registrada en los muestreos realizados en la época seca del 2012 (JJR Servicios Generales, 2012), en la época seca del 2015 (INSIDEO,

2015) y en la época húmeda del 2016 (FCISA, 2016), con siete especies registradas en cada evento de muestreo.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener fluctuó entre  $H' = 0$  y  $H' = 1.52$  bits/individuo. La estación de muestreo donde se registró el valor de diversidad más alto (1.52 bits/ind) fue en HUco, en el evento realizado en la época seca del 2015, seguida de la estación YAan (1.5 bits/ind) en el evento realizado en la época húmeda del 2018.

Se registró una especie protegida por la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), se trata de *Vicugna vicugna* "vicuña", la cual está considerada como una especie Casi Amenazada (NT). Todas las especies registradas en los eventos de muestreo 2012-2018 están categorizadas como especies de Preocupación Menor (LC), según la lista del IUCN (2019-3). Asimismo, se registró dos especies en el área de estudio que están categorizadas en el apéndice II de CITES (2019): *Lycalopex culpaeus* "Zorro Andino" y *Vicugna* "Vicuña".

#### - **Anfibios y Reptiles**

El número total de especies registradas en el área de estudio, durante el periodo 2012-2017, asciende a siete especies de herpetofauna; de las cuales, tres son anfibios y cuatro son reptiles. Los anfibios registrados son *Gastrotheca monticola*, *Gastrotheca peruana* y *Pristimantis simonsii*; y los reptiles registrados son *Petracola ventrimaculatus*, y tres especies del género *Stenocercus*: *S. eunetopsis*, *S. melanopygus* y *S. stigmosus*.

La riqueza de especies estuvo en un rango entre 0 y 2 especies a lo largo de los eventos de muestreo, observándose la máxima riqueza de especies en las estaciones de muestreo MMan (sector Maqui Maqui), YAan (sector Yanacocha), SJan (sector San José), ARco (sector Arnacocha), ARan (sector Arnacocha), MM-HE26 (humedal altoandino ubicado en el sector Maqui Maqui) y CNan (sector Cerro Negro). Además, en el evento del 2017 (época húmeda) se obtuvo las riquezas de especies más altas (dos especies).

De acuerdo con el D.S. N° 004-2014-MINAGRI, el anfibio *Pristimantis simonsii* está categorizado como una especie en peligro crítico (CR), mientras que el reptil *Petracola ventrimaculatus* está categorizado como una especie vulnerable (VU). En cuanto a la "Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN", el anfibio *Pristimantis simonsii* está categorizado como una especie Vulnerable (VU).

En cuanto al endemismo de las especies registradas, todas ellas son endémicas del Perú; es decir, los anfibios *Gastrotheca monticola*, *Gastrotheca peruana* y *Pristimantis simonsii*; y los reptiles *Petracola ventrimaculatus*, *Stenocercus eunetopsis*, *Stenocercus melanopygus* y *Stenocercus stigmosus*.

#### - **Artrópodos**

Los especímenes colectados durante los eventos de muestreo realizados en el periodo 2012-2018 están distribuidos en 33 órdenes y siete clases. La clase Insecta fue la que reportó el número más alto de órdenes (15) y familias (140), seguida de la clase Arachnida, con seis órdenes y 24 familias. Las clases menos representadas fueron Clitellata y Crustacea, ambas representadas por un orden y una familia.

El orden más representado fue Diptera, con 47 familias (25%), seguido de los órdenes Coleoptera y Hymenoptera, con 25 y 23 familias cada uno (13 y 12%, respectivamente); y de los órdenes Lepidoptera y Hemiptera con 16 y 15 familias, respectivamente.

Respecto a las familias y morfoespecies, se reportó la mayor riqueza en el evento de época húmeda del 2015 (INSIDEO, 2015) con 73 familias y 207 morfoespecies registradas.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener, los valores fluctuaron entre  $H' = 0$  y  $H' = 5.94$  bits/individuo. La estación de muestreo donde se registró el valor de diversidad más alto (5.94 bits/ind) fue en ARco (sector Arnacocha), en el evento de época húmeda del 2015, seguida de la estación ubicada en el sector Huáscar, HUan (5.48 bits/ind) en el mismo año de evaluación. Mientras que las estaciones de muestreo MMan, MMco, CNco y RGco registraron los valores más bajos de diversidad debido a que sólo reportaron la riqueza de una especie.



- **Flora y Fauna Acuática**

Los cursos de agua evaluados que potencialmente serían afectados por el Proyecto (quebradas aledañas) presentaron características típicas de zonas y valles altoandinos con aguas de tipo clara, los cuales están influenciados por el período hídrico de la temporada húmeda (caudales altos, erosión, arrastre de sedimentos). Asimismo, dichos ambientes acuáticos están localizados en partes altas de cuencas, en zonas naturalmente mineralizadas donde existen factores químicos (pH, conductividad eléctrica, metales pesados, entre otros) y físicos (flujos estacionales, altitud) que condicionan y restringen la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.

En relación a la composición de especies del fitoplancton, las divisiones Bacillariophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria (estos últimos en menor proporción) son los grupos del fitoplancton con mayor número de especies en todas las estaciones y periodos de evaluación (monitoreo de vida acuática del periodo 2012, línea base del periodo 2015 y 2017-2018). Comparando el número de especies, abundancia y diversidad a nivel estacional, se registraron valores relativamente mayores de estas métricas del fitoplancton durante la época húmeda; este patrón fue observado para la mayor parte de las estaciones dentro de las 5 subcuencas evaluadas.

En relación a la composición y abundancia del zooplancton, los grupos Arthropoda, Amoebozoa (Lobosa), Cercozoa y Rotífera predominaron en las muestras del zooplancton, en relación a los otros taxones en la mayor parte de las estaciones y periodos de evaluación (monitoreo de vida acuática del periodo 2012, línea base complementaria del periodo 2015 y 2017-2018). Se observaron bajos valores de riqueza para la comunidad zooplanctónica, las cuales variaron entre 0 y 6 especies, no observándose mayores diferencias entre los registros correspondientes a las temporadas seca y húmeda, dentro de las subcuencas evaluadas.

En relación a la composición de especies, las divisiones Bacillariophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria (estos últimos en menor proporción) son los grupos del perifiton vegetal con mayor número de especies en todas las estaciones y periodos de evaluación (monitoreo de vida acuática del periodo 2012-2015, línea del periodo 2015 y 2017-2018). Las otras divisiones como Charophyta, Euglenophyta (Euglenozoa) y Chrysophyta presentaron una menor representación dentro de la comunidad. Comparando el número de especies y abundancia a nivel estacional o temporal, se registraron valores relativamente mayores de estas métricas durante la época seca; este patrón fue observado para la mayor parte de las estaciones dentro de las 5 subcuencas evaluadas.

En relación a la composición del macrobentos, la clase Insecta (Arthropoda) presentó una mayor riqueza específica en comparación a las otras taxas en todas en todas las estaciones y periodos de evaluación (monitoreo de vida acuática del periodo 2012-2018, línea base del periodo 2015 y 2017-2018), con predominancia del orden Diptera y la familia Chironomidae. Comparando el número de especies a nivel temporal, no se evidencia un patrón claro a nivel estacional, lo cual se explicaría porque los grupos de macroinvertebrados que habitan en agua dulce muestran una gran variedad de adaptaciones, incluyendo diferencias en sus ciclos de vida.

En relación a los índices EPT en las subcuencas evaluadas, se evidencia que diversos ambientes lóticos evaluados (quebrada Vizcacha, quebrada Río Colorado, quebrada Honda, quebrada Arnacocha, quebrada Chaquicocha, quebrada Quecher, quebrada Ocucho Machay parte alta, quebrada San José parte alta, entre otros), que son cursos cercanos al área del Proyecto, presentaron bajos índices lo cual corresponde a una baja cantidad de especies sensibles a las variaciones hidrológicas y físico-químicas de los cuerpos de agua, dominando especies resistentes a altos contenidos de carga orgánica y de metales pesados y/o especies con un amplio nicho trófico (colonizan diferentes tipos de hábitats), como quironómidos y otros dípteros, las cuales presentaron una alta ocurrencia y abundancia en estos ambientes lóticos evaluados.

En relación a la riqueza y abundancia de la ictiofauna, no se registraron ejemplares de peces en los cursos de agua cercanos al área del Proyecto.

### 5.3.2.3 MEDIO SOCIAL

A continuación, se presentan los resultados de la actualización de la línea de base que guardan relación con lo señalado en el capítulo de impactos sociales de la R.M. N°116-2015 MEM/DM que "Aprueba los Términos de Referencia Comunes para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Detallados y Semi detallados de las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero y otros, en cumplimiento del D.S. N° 040-2014-EM". Los aspectos sociales a los que hace referencia la normativa son: Actividades económicas, salud, educación, saneamiento e infraestructura.

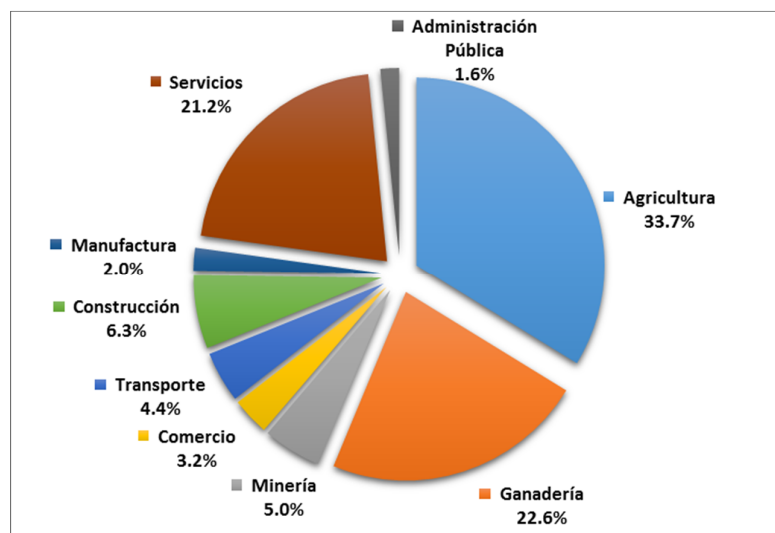
Asimismo, se consideran las expectativas y percepciones obtenidas durante el proceso de participación ciudadana de la II MEIA Yanacocha.

- Actividades Económicas**

En el Gráfico 5.3.2-1, *Actividad Económica en el AISD*, se puede observar que las actividades de agricultura y ganadería ocupan en conjunto un mayor porcentaje como actividades económicas relevantes en el AISD del Proyecto, representando el 56.3% de las actividades económicas del AISD del proyecto.

Los resultados de línea de base señalados servirán para orientar las acciones de potenciamiento de impactos positivos asociados al desarrollo del Proyecto, dirigidos a continuar con la contribución a la dinamización de la economía local.

**Gráfico 5.3.2-2 Actividad Económica en el AISD**



Fuente: Stantec, 2019.

- Salud**

En el aspecto de salud, la línea de base social señala indicadores menores en las enfermedades infecciosas intestinales en relación con otros indicadores de morbilidad en el AISD, tal como se señala en la Tabla 5.3.2-2, *Morbilidad en el AISD*, lo asocia al impacto positivo en la gestión del agua para consumo en el AISD.

**Tabla 5.3.2-3 Morbilidad en el AISD**

Código	Morbilidad	Sexo	Total	0-11 Años	12-17 Años	18-29 Años	30-59 Años	60 Años a +
MICRORED HUAMBOCANCHA BAJA								
TOTAL GENERAL	Total		1,382	513	92	218	399	160
	Masculino		437	268	28	18	54	69

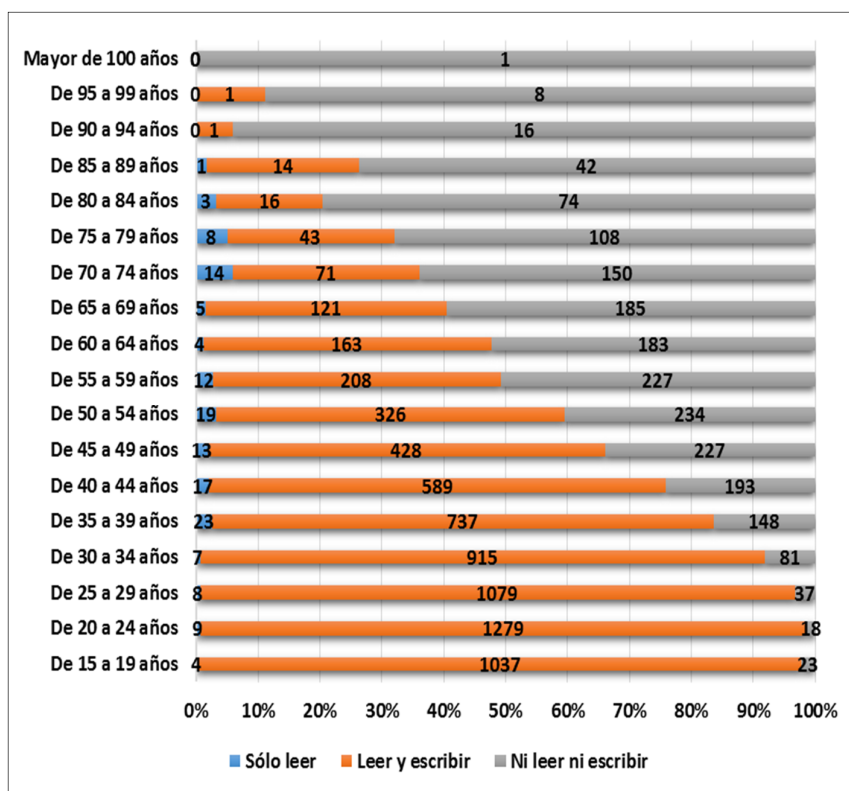


Código	Morbilidad	Sexo	Total	0-11 Años	12-17 Años	18-29 Años	30-59 Años	60 Años a +
MICRORED HUAMBOCANCHA BAJA								
		Femenino	945	245	64	200	345	91
E45	RETARDO DEL DESARROLLO DEBIDO A DESNUTRICION PROTEICOALORICA	Total	142	123	19	-	-	-
		Masculino	70	61	9	-	-	-
		Femenino	72	62	10	-	-	-
J00	RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	Total	128	75	5	16	27	5
		Masculino	43	31	3	2	4	3
		Femenino	85	44	2	14	23	2
D50	ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	Total	89	83	-	5	1	-
		Masculino	49	49	-	-	-	-
		Femenino	40	34	-	5	1	-
K02	CARIES DENTAL	Total	87	29	4	14	33	7
		Masculino	24	13	2	3	4	2
		Femenino	63	16	2	11	29	5
J03	AMIGDALITIS AGUDA	Total	71	23	7	13	25	3
		Masculino	20	14	3	1	2	-
		Femenino	51	9	4	12	23	3
K29	GASTRITIS Y DUODENITIS	Total	67	-	2	8	34	23
		Masculino	13	-	-	-	3	10
		Femenino	54	-	2	8	31	13
J02	FARINGITIS AGUDA	Total	59	29	1	11	11	7
		Masculino	25	15	-	3	3	4
		Femenino	34	14	1	8	8	3
O26	ATENCION A LA MADRE POR OTRAS COMPLICACIONES PRINCIPALMENTE RELACIONAD	Total	40	-	7	25	8	-
		Masculino	-	-	-	-	-	-
		Femenino	40	-	7	25	8	-
K04	ENFERMEDADES DE LA PULPA Y DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES	Total	39	8	7	6	15	3
		Masculino	13	4	2	1	4	2
		Femenino	26	4	5	5	11	1
J06	INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, DE SITIOS MUL	Total	33	24	1	4	2	2
		Masculino	20	18	-	1	1	-
		Femenino	13	6	1	3	1	2
MICRORED LOS BAÑOS DEL INCA								
TOTAL GENERAL		Total	4,109	1,743	415	631	914	406
		Masculino	1,411	881	157	75	143	155
		Femenino	2,698	862	258	556	771	251
1001	INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (J00 - J06)	Total	799	512	63	63	111	50
		Masculino	351	261	33	13	23	21
		Femenino	448	251	30	50	88	29
405	DESNUTRICION (E40 - E46)	Total	520	449	60	4	1	6
		Masculino	250	225	21	2	-	2
		Femenino	270	224	39	2	1	4
1101	ENFERMEDADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS	Total	400	78	62	124	117	19
		Masculino	77	37	20	1	11	8
		Femenino	323	41	42	123	106	11

Código	Morbilidad	Sexo	Total	0-11 Años	12-17 Años	18-29 Años	30-59 Años	60 Años a +
MICRORED HUAMBOCANCHA BAJA								
	SALIVALES Y DE LOS MAXILARES (K00 - K14)							
407	OBESIDAD Y OTROS DE HIPERALIMENTACION (E65 - E68)	Total	318	53	28	86	135	16
		Masculino	49	26	5	2	6	10
		Femenino	269	27	23	84	129	6
301	ANEMIAS NUTRICIONALES (D50 - D53)	Total	181	174	2	4	-	1
		Masculino	94	92	1	-	-	1
		Femenino	87	82	1	4	-	-
1503	OTROS TRASTORNOS MATERNOS RELACIONADOS PRINCIPALMENTE CON EL EMBARAZO (O20 - O29)	Total	176	-	26	94	56	-
		Masculino	-	-	-	-	-	-
		Femenino	176	-	26	94	56	-
1102	ENFERMEDADES DEL ESOFAGO, DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO(K20 - K31)	Total	135	3	10	23	57	42
		Masculino	38	1	5	5	10	17
		Femenino	97	2	5	18	47	25
101	ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES (A00 - A09)	Total	117	81	10	6	16	4
		Masculino	56	44	6	1	4	1
		Femenino	61	37	4	5	12	3
1303	DORSOPATIAS (M40 - M54)	Total	107	5	3	13	49	37
		Masculino	27	1	3	3	6	14
		Femenino	80	4	-	10	43	23
1802	SINTOMAS Y SIGNOS QUE INVOLUCRAN EL SISTEMA DIGESTIVO Y EL ABDOMEN (R10 - R19)	Total	95	30	13	15	31	6
		Masculino	34	16	5	3	7	3
		Femenino	61	14	8	12	24	3
Fuente: MINSA, 2018.								

- Educación**

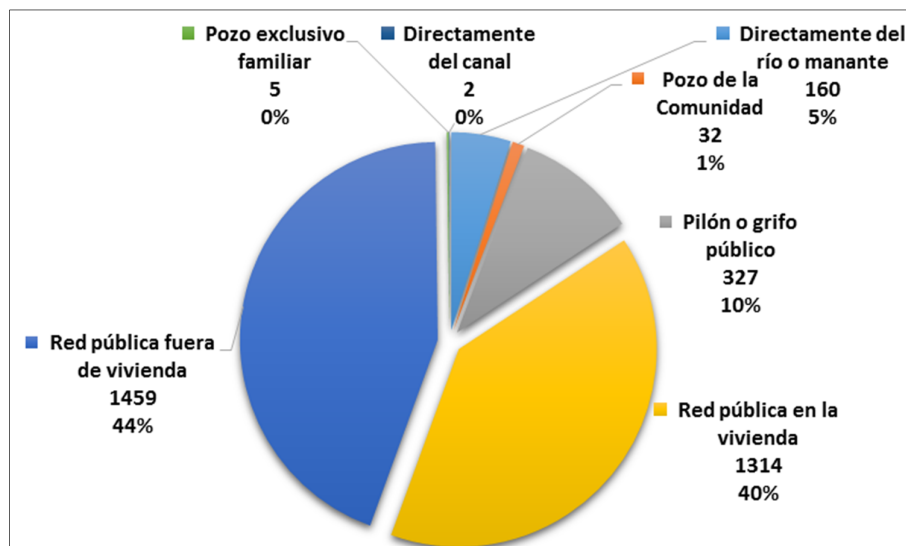
En el Gráfico 5.3.2-2, *Distribución según Rangos Poblacionales*, se muestra que aproximadamente el 90% del AISD entre los grupos etarios de 15 a 30 años "Lee y escribe". Asimismo, entre los grupos etarios de 30 a 60 años el indicador de "Lee y escribir" se disminuye de un 90% a 50% progresivamente.

**Gráfico 5.3.2-4 Distribución según Rangos Poblacionales, en Relación con el Analfabetismo**

Fuente: Stantec, 2019.

- Infraestructura y Saneamiento**

En relación con el aspecto social de infraestructura y saneamiento, en el Gráfico 5.3.2-3, *Agua para Consumo*, se muestra que el 94% del AISD cuenta con agua para consumo poblacional, ya sea por instalación de red pública dentro o fuera de la vivienda, por grifos públicos en el caserío. Dicha información de línea de base es importante para potenciar los impactos positivos del Proyecto.

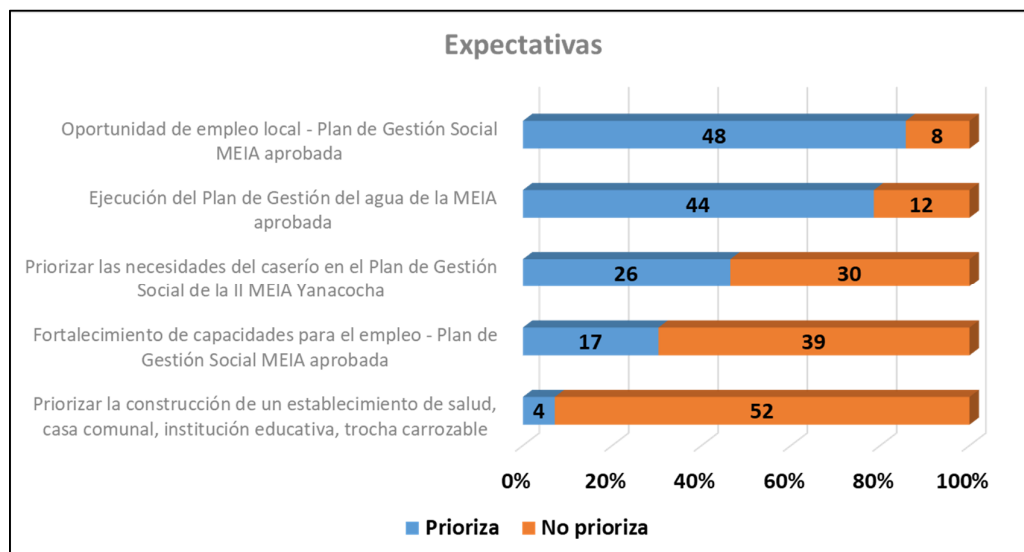
**Gráfico 5.3.2-5 Agua para Consumo**

Fuente: Stantec, 2019.

### • Expectativas y Percepciones

En relación con las expectativas recogidas durante el proceso de participación ciudadana en la Etapa Antes de la Elaboración de la II MEIA, en el Gráfico 5.3.2-4. *Expectativas del AISD*, se muestra el ranking de expectativas sobre la II MEIA Yanacocha. Dicha información orienta la posibilidad de gestionar las percepciones sobre el desarrollo del Proyecto.

**Gráfico 5.3.2-6 Expectativas del AISD**



Fuente: Stantec, 2019.

### 5.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos del Proyecto se ha elaborado una matriz de doble entrada sistematizando las fuentes de impacto y los factores ambientales a fin de facilitar la identificación de las interacciones por etapa, componente y actividad propuesta.

La identificación de los impactos ambientales se presenta en la Tabla 5.3.3-1, *Matriz de Interacciones para la Identificación de Impactos Ambientales*, de la que de forma general podemos destacar lo siguiente:

- En la etapa de construcción se contemplan un total de 36 actividades y para el 72.2% de casos se ha identificado una real interacción con los factores del medio ambiente. El 94% de los factores ambientales evaluados serán impactados por alguna de las actividades propuestas, siendo la calidad del aire y el nivel de ruido, los factores ambientales para los que se han identificado un mayor número de fuentes generadoras de impacto (actividades propuestas), con el 64% y 67% de actividades que interactúan con los factores en mención, respectivamente. El área de drenaje, el caudal de agua superficial y nivel freático serían los factores ambientales para los que no se ha identificado ningún tipo de interacción en esta etapa.
- Para la etapa de operación se han considerado 31 actividades, el 51.6% de estas son fuentes de impacto pues se ha llegado a establecer una interacción efectiva con uno o más factores del medio ambiente. No se ha establecido impacto sobre el 47% de estos factores, entendiéndose que estos (suelos, cobertura vegetal, hábitats para la flora y fauna, ) ya fueron impactados por las actividades de la etapa previa. Para esta etapa el nivel de ruido, la calidad de aire y los niveles de vibraciones son los factores en los que se ha identificado el mayor número de fuentes de impacto.
- La etapa de cierre considera un total de 30 actividades, de éstas el 53% se consideran fuente de impacto; en esta etapa el porcentaje de factores impactados se reduce considerablemente llegando a alcanzar el 35%, siendo el nivel de ruido y calidad de aire los factores con mayor incidencia de diversas fuentes de impacto.

Tabla 5.3.3-1 Matriz de Interacciones para la Identificación de Impactos Ambientales

Actividades del Proyecto		Factores ambientales																
		Relieve y Paisaje		Aire	Ruido y Vibraciones		Agua Superficial			Agua Subterránea	Suelos			Biota Terrestre				Biota Acuática
		TP-1	PA-1	CA-1	RV-1	RV-2	ASF-1	ASF-2	ASF-3	AST-1	SU-1	SU-2	SU-3	ET-1	ET-2	ET-3	ET-4	EA-1
		Alteración del relieve local	Pérdida de la calidad visual del paisaje	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes	Variación de los niveles de ruido	Variación de los niveles de vibraciones	Alteración de la calidad de agua superficial	Alteración del área de drenaje	Cambio en el caudal de agua superficial	Cambio en el nivel freático	Pérdida de suelo	Degradación del suelo por erosión	Alteración de la capacidad de uso mayor	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de hábitat para la flora	Pérdida de hábitat para la fauna	Perturbación de la fauna	Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática
Etapa de Construcción																		
Todos los componentes	Transporte de personal, insumos, materiales, equipos y maquinaria			1	1												1	
Tajo Chaquicocha - Etapa 3	Movimiento de tierras (material inadecuado) - preminado		1	1	1		1					1	1	1	1	1	1	1
Chaquicocha Subterráneo	Perforación y voladura					1											1	
	Desatado y sostenimiento					1											1	
	Construcción de chimeneas			1	1	1											1	
	Carguío, acarreo y transporte de material			1	1	1											1	
	Implementación de infraestructuras en interior mina (sistema de ventilación, infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros)																	
Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3	Desbroce y movimiento de suelo orgánico		1	1	1		1					1	1	1	1	1	1	1
Depósito de Desmonte Mirador	Desmantelamiento de facilidades existentes			1	1												1	
	Desbroce y movimiento de suelo orgánico		1	1	1							1	1		1	1	1	1
	Movimiento de tierras (material inadecuado)			1	1												1	
	Construcción de infraestructura hidráulica (sistema de subdrenaje)																	
Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A	Desbroce y movimiento de suelo orgánico		1	1	1							1	1	1	1	1	1	1
	Movimiento de tierras (material inadecuado y de préstamo)			1	1												1	
	Instalación de sistema de subdrenaje, de colección y geosintéticos																	
	Chancado y zarandeo			1	1												1	
Planta de Proceso La Quinua	Habilitación de tuberías hacia DAM Sur, DAM Norte, DRLQ, DRPL y área de rebombeo																	
	Habilitación de molino primario (ensamblaje, instalación, etc.)																	
Depósito de Relaves La Quinua	Movimiento de tierras (construcción del dique, contrafuerte, base)			1	1												1	
	Chancado y zarandeo			1	1												1	
	Instalación del sistema de impermeabilización			1	1												1	

Actividades del Proyecto			Factores ambientales																	
			Relieve y Paisaje		Aire	Ruido y Vibraciones		Agua Superficial			Agua Subterránea	Suelos			Biota Terrestre				Biota Acuática	
			TP-1	PA-1	CA-1	RV-1	RV-2	ASF-1	ASF-2	ASF-3	AST-1	SU-1	SU-2	SU-3	ET-1	ET-2	ET-3	ET-4	EA-1	
			Alteración del relieve local	Pérdida de la calidad visual del paisaje	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes	Variación de los niveles de ruido	Variación de los niveles de vibraciones	Alteración de la calidad de agua superficial	Alteración del área de drenaje	Cambio en el caudal de agua superficial	Cambio en el nivel freático	Pérdida de suelo	Degradación del suelo por erosión	Alteración de la capacidad de uso mayor	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de hábitat para la flora	Pérdida de hábitat para la fauna	Perturbación de la fauna	Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática	
			Instalación del sistema de distribución y comisionamiento																	
Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	DAM Norte Etapa 2	Obras tempranas (construcción de acceso temporal, canales de derivación temporales y retiro de instalaciones existentes)			1	1											1			
		Excavación del vaso del DAM y construcción del dique (movimiento de tierras y compactación)			1	1	1										1			
		Chancado y zarandeo (producción y abastecimiento de materiales para la construcción)			1	1											1			
		Construcción del corredor perimetral de la cresta			1	1											1			
		Instalación del revestimiento del vaso del DAM			1	1											1			
		Instalación de sistema de distribución y comisionamiento																		
Instalaciones Auxiliares Propuestas	Pozas del SIMA	Desbroce y retiro de material orgánico		1	1	1		1				1	1	1	1	1	1	1		
		Movimiento de tierras (material inadecuado y de préstamo)	1		1	1											1			
		Instalación del sistema de subdrenaje																		
		Instalación del sistema de impermeabilización (geomembrana y geonet)																		
		Instalación del sistema de suministro y distribución eléctrica para el sistema de bombeo																		
	Tuberías del SIMA	Habilitación tuberías del sistema de bombeo y (trabajos de concreto armado y electromecánica)				1											1			
	Instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo	Movimiento de tierras (material inadecuado y de préstamo)			1	1											1			
		Construcción y habilitación de instalaciones			1	1											1			
Número de Actividades			36																	
Número de interacciones			1	5	23	24	5	3	0	0	0	5	5	4	5	5	5	26	3	
% de actividades generadoras de impacto			3%	14%	64%	67%	14%	8%	0%	0%	0%	14%	14%	11%	14%	14%	14%	72%	8%	

		Etapa de Operación																
Todos los Componentes	Transporte de materiales, insumos y personal			1	1												1	
	Tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto (SIMA)						1		1									1
	Mantenimiento de vías																	

Actividades del Proyecto		Factores ambientales																
		Relieve y Paisaje		Aire	Ruido y Vibraciones		Agua Superficial			Agua Subterránea	Suelos			Biota Terrestre				Biota Acuática
		TP-1	PA-1	CA-1	RV-1	RV-2	ASF-1	ASF-2	ASF-3	AST-1	SU-1	SU-2	SU-3	ET-1	ET-2	ET-3	ET-4	EA-1
		Alteración del relieve local	Pérdida de la calidad visual del paisaje	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes	Variación de los niveles de ruido	Variación de los niveles de vibraciones	Alteración de la calidad de agua superficial	Alteración del área de drenaje	Cambio en el caudal de agua superficial	Cambio en el nivel freático	Pérdida de suelo	Degradación del suelo por erosión	Alteración de la capacidad de uso mayor	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de hábitat para la flora	Pérdida de hábitat para la fauna	Perturbación de la fauna	Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática
Tajo Chaquicocha - Etapa 3	Perforación y voladura	1		1	1	1											1	
	Habilitación de infraestructura hidráulica para escorrentía superficial y sedimentos (canales y pozas de sedimentación)																	
	Ejecución de perforaciones geotécnicas			1	1	1											1	
	Carguío y acarreo de minerales y desmontes			1	1	1											1	
	Desagüado																	
Chaquicocha Subterráneo	Perforación y voladura				1	1											1	
	Desatado y sostenimiento				1	1											1	
	Carguío, acarreo y transporte de minerales y desmonte			1	1	1											1	
	Implementación de infraestructuras en interior mina (sistema de ventilación, infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros)																	
	Captación, bombeo y entrega de agua de interior mina al SIMA																	
	Relleno de mina																	
	Ejecución de perforaciones geotécnicas				1	1											1	
Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2	Descarga y movimiento de material de desmonte (incluye movimiento del Stockpile temporal)		1	1	1												1	
	Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)																	
Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3	Descarga y movimiento de material de desmonte		1	1	1												1	
	Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)																	
Depósito de Desmonte Mirador	Descarga y movimiento de material		1	1	1												1	
	Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)																	
Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A	Disposición y batido del mineral		1	1	1												1	
	Regado con solución lixiviante y colección de solución rica																	
	Monitoreo geotécnico																	
Planta de Proceso La Quinua	Operación de la planta de procesos (incluido las nuevas instalaciones)				1												1	



Actividades del Proyecto		Factores ambientales																
		Relieve y Paisaje		Aire	Ruido y Vibraciones		Agua Superficial			Agua Subterránea	Suelos			Biota Terrestre				Biota Acuática
		TP-1	PA-1	CA-1	RV-1	RV-2	ASF-1	ASF-2	ASF-3	AST-1	SU-1	SU-2	SU-3	ET-1	ET-2	ET-3	ET-4	EA-1
		Alteración del relieve local	Pérdida de la calidad visual del paisaje	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes	Variación de los niveles de ruido	Variación de los niveles de vibraciones	Alteración de la calidad de agua superficial	Alteración del área de drenaje	Cambio en el caudal de agua superficial	Cambio en el nivel freático	Pérdida de suelo	Degradación del suelo por erosión	Alteración de la capacidad de uso mayor	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de hábitat para la flora	Pérdida de hábitat para la fauna	Perturbación de la fauna	Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática
Depósito de Relaves La Quinua		Disposición de relaves mixtos																
Depósito de Relaves Pampa Larga		Disposición de relaves mixtos (incluye pre comisionado y comisionado)																
Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur		Disposición de relaves mixtos																
Plantas de Tratamiento de Aguas Ácidas– AWTP Planta de Tratamiento de Aguas de Exceso– EWTP Planta de Columnas de Carbón – CIC		Tratamiento de aguas (operación)																
Instalaciones Auxiliares Propuestas	Instalaciones del SIMA (pozas y tuberías)	Operación de instalaciones del SIMA																
	Instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo	Operación de instalaciones																
Número de Actividades		31																
Número de interacciones		1	4	9	13	7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	1
% de actividades generadoras de impacto		3%	13%	29%	42%	23%	3%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	48%	3%

Etapa de Cierre																		
Todos los componentes	Transporte y movilización de equipos, maquinarias, materiales y personal			1	1	1												
	Revegetación																	
	Tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto						1		1									1
Tajo Chaquicocha - Etapa 3	Construcción de berma principal			1	1													
	Perfilado de taludes del tajo (estabilización física)																	
	Colección y bombeo de aguas de contacto y no contacto																	
	Establecimiento de la forma del terreno			1	1													
Chaquicocha Subterráneo	Desmantelamiento																	
	Sellado de rampas, chimeneas y labores de preparación			1	1													
	Rellenado y sellado de instalaciones subterráneas																	
Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo	Conformación de taludes			1	1													

Actividades del Proyecto		Factores ambientales																
		Relieve y Paisaje		Aire	Ruido y Vibraciones		Agua Superficial			Agua Subterránea	Suelos			Biota Terrestre				Biota Acuática
		TP-1	PA-1	CA-1	RV-1	RV-2	ASF-1	ASF-2	ASF-3	AST-1	SU-1	SU-2	SU-3	ET-1	ET-2	ET-3	ET-4	EA-1
		Alteración del relieve local	Pérdida de la calidad visual del paisaje	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes	Variación de los niveles de ruido	Variación de los niveles de vibraciones	Alteración de la calidad de agua superficial	Alteración del área de drenaje	Cambio en el caudal de agua superficial	Cambio en el nivel freático	Pérdida de suelo	Degradación del suelo por erosión	Alteración de la capacidad de uso mayor	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de hábitat para la flora	Pérdida de hábitat para la fauna	Perturbación de la fauna	Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática
(Backfill) Carachugo - Etapa 3	Depósito de Desmonte Mirador																	
Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A	Construcción de estructuras hidráulicas para manejo de flujos de escorrentía superficial																	
	Desmantelamiento																	
	Implementación de cobertura			1	1													
	Estabilización química mediante lavado																	
Planta de Proceso La Quinua	Habilitación de infraestructura de colección de aguas de escorrentía																	
	Desmantelamiento y demolición			1	1	1												
Depósito de Relaves La Quinua Depósito de Relaves Pampa Larga	Establecimiento de la forma del terreno			1	1													
	Desmantelamiento y demolición			1	1	1												
	Evacuación de aguas de contacto																	
	Implementación de cobertura de cierre																	
Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	Implementación del sistema de drenaje superficial																	
	Desmantelamiento y demolición			1	1	1												
	Reperfilado de taludes exteriores e interiores			1	1													
	Conformación de cobertura de cierre			1	1													
Planta de Columnas de Carbón – CIC.	Construcción de aliviadero																	
	Desmantelamiento y demolición			1	1	1												
Instalaciones Auxiliares Propuestas (SIMA, instalaciones superficiales)	Establecimiento de la forma del terreno			1	1													
	Desmantelamiento																	
Número de Actividades		30																
Número de interacciones		0	0	15	15	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
% de actividades generadoras de impacto		0%	0%	50%	50%	17%	3%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%

La identificación de los impactos sociales asociados al Proyecto se presenta en la Tabla 5.3.3-2, Matriz de Interacciones para la Identificación de Impactos Sociales. Se debe notar que, a fin de establecer una clara articulación entre los factores socioeconómicos y el Proyecto, y entendiendo que su análisis contempla el desarrollo global del Proyecto, se han definido nuevas actividades que engloban las actividades administrativas y operativas de cada una de las etapas del Proyecto

**Tabla 5.3.3-2 Matriz de Interacciones para Identificación de Impactos Sociales**

Actividades del Proyecto asociadas a los impactos sociales	Factores sociales									
	Empleo	Inversión Social	Educación	Salud y Saneamiento	Infraestructura		Expectativas y Percepciones			
	SOC-1	SOC-2	SOC-3	SOC-4	SOC-5	SOC-6	SOC-7	SOC-8	SOC-9	SOC-10
	Ampliación de la oportunidad de empleo local	Ampliación de la contribución a la dinamización de la economía local	Mejora del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas	Mejora del Proyecto de fortalecimiento y mantenimiento de infraestructuras de agua para consumo	Mejora del Proyecto de Representamientos de agua y mejoramiento de infraestructura de riego	Mejora del fortalecimiento de capacidades de gestión en proyectos de desarrollo y gestión del agua	Expectativa por las oportunidades de empleo local	Expectativa por la dinamización de la economía local	Expectativa por el incremento del Canon Minero	Percepción de impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto
<b>Etapas de Construcción</b>										
Contratación de mano de obra local	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
Ejecución del Plan de gestión social	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
Implementación de los componentes propuestos							1	1	1	1
<b>Etapas de Operación</b>										
Contratación de mano de obra local	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
Ejecución del Plan de gestión social	2	2	2	2	2	2				1
Operación del Proyecto							1	1	1	1
<b>Etapas de Cierre</b>										
Ejecución del Plan de Cierre del Proyecto										1

En la Tabla 5.3.3-3, *Impactos Ambientales Asociados al Proyecto*, se presenta el consolidado de los impactos sobre cada uno de los factores ambientales evaluados que se valoran en la siguiente subsección.

**Tabla 5.3.3-3 Impactos Ambientales Asociados al Proyecto**

Componentes	Impacto	Código del impacto
<b>Medio Físico</b>		
Paisaje	Pérdida de la calidad visual del paisaje	PA-1
Relieve	Alteración del relieve local	TP-1
Aire	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes	CA-1
Ruido y Vibraciones	Variación de los niveles de ruido	RV-1
	Variación de los niveles de vibraciones	RV-2
Agua superficial	Alteración de la calidad del agua superficial	ASF-1
	Alteración del área de drenaje	ASF-2
	Cambio en el caudal de agua superficial	ASF-3
Agua subterránea	Cambio en el nivel freático	AST-1
Suelos	Pérdida de suelo	SU-1
	Degradación del suelo por erosión	SU-2
	Alteración de la capacidad de uso mayor	SU-3
<b>Medio Biológico</b>		
Biota Terrestre	Pérdida de cobertura vegetal	ET-1
	Pérdida de hábitat para la flora	ET-2
	Pérdida de hábitat para la fauna	ET-3
	Perturbación de la fauna	ET-4
Biota Acuática	Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática	EA-1
<b>Medio Social</b>		
Aspectos Socioeconómicos	Ampliación de la oportunidad de empleo local	SOC-1
	Ampliación de la contribución a la dinamización de la economía local	SOC-2
	Mejora del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas	SOC-3
	Mejora del Proyecto de fortalecimiento y mantenimiento de infraestructuras de agua para consumo	SOC-4
	Mejora el Proyecto de Represamientos de agua y mejoramiento de infraestructura de riego	SOC-5
	Mejora del fortalecimiento de capacidades de gestión en proyectos de desarrollo y gestión del agua	SOC-6
	Expectativa por las oportunidades de empleo local	SOC-7
	Expectativa por la dinamización de la economía local	SOC-8
	Expectativa por el incremento del Canon Minero	SOC-9
	Percepción de impactos ambientales asociados al desarrollo del Proyecto	SOC10
<b>Fuente:</b> I MEIA Yanacocha, 2019.		

## 5.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Como se describe en la metodología, la evaluación de los impactos se realizó teniendo como referencia las proyecciones obtenidas en las modelaciones realizadas para establecer cualitativa y cualitativamente los efectos sobre los factores ambientales que así lo requieren (calidad visual del paisaje, calidad de aire, ruido ambiental, vibraciones, calidad y cantidad de agua superficial, nivel freático). Además, se debe precisar que la evaluación considera la atenuación de los impactos producto de la implementación de las medidas de control y mitigación ambiental establecidas dentro las actuales operaciones de MYSRL.

En la Tabla 5.4-1, *Matriz Consolidada de Evaluación de Impactos Ambientales*, se presenta el consolidado de los resultados de la evaluación de los impactos ambientales por actividad, componente y etapa del Proyecto.

Actividades del Proyecto			Factores ambientales																		
			Relieve y Paisaje		Aire	Ruido y Vibraciones		Agua Superficial			Agua Subterránea	Suelos			Biota Terrestre				Biota Acuática		
			TP-1	PA-1	CA-1	RV-1	RV-2	ASF-1	ASF-2	ASF-3	AST-1	SU-1	SU-2	SU-3	ET-1	ET-2	ET-3	ET-4	EA-1		
			Alteración del relieve local	Alteración de la calidad visual del paisaje	Variación de las concentraciones de material particulado y/o gases contaminantes	Variación de los niveles de ruido	Variación de los niveles de vibraciones	Alteración de la calidad de agua superficial	Alteración del área de drenaje	Cambio en el caudal de agua superficial	Cambio en el nivel freático	Pérdida de suelo	Degradación del suelo por erosión	Alteración de la capacidad de uso mayor	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de hábitat para la flora	Pérdida de hábitat para la fauna	Perturbación de la fauna	Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática		
Unidad de Importancia de los Parámetros			(UIP)	10	10	5	5	5	7	7	7	13	6	3	6	4	3	3	2	4	100
Etapas de Construcción																					
Todos los componentes		CO1	Transporte de personal, insumos, materiales, equipos y maquinaria				-22.00	-22.00											-20.00		
Tajo Chaquicocha - Etapa 3		CO3	Movimiento de tierras (material inadecuado) - preminado			-21.00	-20.00	-20.00		-22.00			-26.00	-19.00	-26.00	-26.00	-23.00	-23.00	-18.00	-21.00	
Chaquicocha Subterráneo		CO4	Perforación y voladura						-20.00										-18.00		
		CO5	Desatado y sostenimiento						-20.00										-18.00		
		A	Construcción de chimeneas				-20.00	-20.00	-20.00										-18.00		
		CO6	Carguío, acarreo y transporte de material				-20.00	-20.00	-20.00										-18.00		
		CO7	Implementación de infraestructuras en interior mina (sistema de ventilación, infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros)																		
Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3		CO8	Desbroce y movimiento de suelo orgánico			-21.00	-20.00	-20.00		-22.00			-26.00	-19.00	-26.00	-26.00	-23.00	-23.00	-18.00	-21.00	
Depósito de Desmonte Mirador		CO9	Desmantelamiento de facilidades existentes				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO10	Desbroce y movimiento de suelo orgánico			-21.00	-20.00	-20.00					-26.00	-19.00		-26.00	-23.00	-23.00	-18.00		
		CO11	Movimiento de tierras (material inadecuado)				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO12	Construcción de infraestructura hidráulica (sistema de subdrenaje)																		
Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A		CO13	Desbroce y movimiento de suelo orgánico			-21.00	-20.00	-20.00					-26.00	-19.00	-26.00	-26.00	-23.00	-23.00	-18.00		
		CO14	Movimiento de tierras (material inadecuado y de préstamo)				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO15	Instalación de sistema de subdrenaje, de colección y geosintéticos																		
		CO16	Chancado y zarandeo				-22.00	-22.00												-18.00	
Planta de Proceso La Quinua		CO17	Habilitación de tuberías hacia DAM Sur, DAM Norte, DRLQ, DRPL y área de rebombeo																		
		CO18	Habilitación de molino primario (ensamblaje, instalación, etc.)																		
Depósito de Relaves La Quinua		CO19	Movimiento de tierras (construcción del dique, contrafuerte, base)				-23.00	-20.00											-18.00		
		CO20	Chancado y zarandeo				-22.00	-22.00											-18.00		
		CO21	Instalación del sistema de impermeabilización				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO22	Instalación del sistema de distribución y comisionamiento																		
Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	DAM Norte Etapa 2	CO23	Obras tempranas (construcción de acceso temporal, canales de derivación temporales y retiro de instalaciones existentes)				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO24	Excavación del vaso del DAM y construcción del dique (movimiento de tierras y compactación)				-20.00	-20.00	-20.00										-18.00		
		CO25	Chancado y zarandeo (producción y abastecimiento de materiales para la construcción)				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO26	Construcción del corredor perimetral de la cresta				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO27	Instalación del revestimiento del vaso del DAM				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO28	Instalación de sistema de distribución y comisionamiento																		
Instalaciones Auxiliares propuestas	Pozas del SIMA	CO29	Desbroce y retiro de material orgánico			-24.00	-23.00	-20.00		-22.00			-26.00	-19.00	-26.00	-26.00	-23.00	-23.00	-18.00	-21.00	
		CO30	Movimiento de tierras (excavación y conformación de pozas)		-28.00		-23.00	-20.00											-18.00		
		CO31	Insalación del sistema de subdrenaje																		
		CO32	Instalación del sistema de impermeabilización (geomembrana y geonet)																		
		CO33	Instalación del sistema de suministro y distribución eléctrica eléctrica para el sistema de bombeo																		
	Tuberías del SIMA	CO34	Habilitación tuberías del sistema de bombeo (trabajos de concreto armado y electromecánica)					-20.00										-18.00			
	Instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo	CO35	Movimiento de tierras (material inadecuado y de préstamo)				-20.00	-20.00											-18.00		
		CO36	Construcción y habilitación de instalaciones				-20.00	-20.00											-18.00		
Nivel de Importancia (I)			Nº de Impactos Calificados																		
Entre 51 y 75			Positivo Significativo		0	2	5	5	4	2	0	0	0	2	2	2	2	2	7	2	
Entre 25 y 50			Positivo Moderadamente Significativo		0	2	5	5	4	2	0	0	0	2	2	2	2	2	7	2	
Entre 24 y -24			No Significativo/Irrelevante		0	5	23	24	5	3	0	0	0	2	5	2	5	5	26	3	
Entre -25 y -50			Negativo Moderadamente Significativo		1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	5	0	0	0	
Entre -51 y -75			Negativo Significativo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ponderación de los Impactos			Valor de Importancia (I)		-28.00	-21.60	-20.65	-20.25	-20.00	-22.00	-	-	-	-26.00	-19.00	-26.00	-26.00	-23.00	-23.00	-18.08	-21.00
			Valor Final de Importancia (I)FINAL		-2.80	-2.16	-1.03	-1.01	-1.00	-1.54	-	-	-	-1.56	-0.57	-1.56	-1.04	-0.69	-0.69	-0.36	-0.84
Etapas de Operación																					
Todos los Componentes		O1	Transporte de materiales, insumos y personal				-22.00	-22.00											-20.00		
		O2	Tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto (SIMA)							-24.00										-23.00	
		O3	Mantenimiento de vías																		
Tajo Chaquicocha - Etapa 3		O4	Perforación y voladura		-28.00		-23.00	-23.00	-23.00										-20.00		
		C	Habilitación de infraestructura hidráulica para escorrentía superficial y sedimentos (canales y pozas de sedimentación)																		
		O5	Ejecución de perforaciones geotécnicas				-20.00	-20.00	-20.00										-18.00		
		O6	Carguío y acarreo de minerales y desmontes				-20.00	-20.00	-20.00										-18.00		
		O7	Desagüado																		
Chaquicocha Subterráneo		O8	Perforación y voladura						-23.00										-18.00		
		O9	Desatado y sostenimiento						-20.00										-18.00		
		O10	Carguío, acarreo y transporte de minerales y desmonte				-20.00	-20.00	-20.00										-18.00		
		A	Implementación de infraestructuras en interior mina (sistema de ventilación, infraestructura hidráulica, sistema eléctrico, otros)																		
		B	Relleno de mina																		
		O12	Ejecución de perforaciones geotécnicas					-20.00	-20.00											-18.00	
Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2		O13	Descarga y movimiento de material de desmonte (incluye movimiento del Stockpile temporal)			-22.00	-23.00	-20.00										-18.00			
		O14	Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)																		
Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3		O15	Descarga y movimiento de material de desmonte			-24.00	-23.00	-20.00										-18.00			
		O16	Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)																		
Depósito de Desmonte Mirador		O17	Descarga y movimiento de material			-24.00	-23.00	-20.00										-18.00			
		O18	Habilitación de infraestructura hidráulica (canales y pozas de sedimentación)																		
		O19	Disposición y batido del mineral			-24.00	-20.00	-20.00										-18.00			

Los resultados de la evaluación de los impactos sobre el medio social se detallan en la Tabla 5.4-2, *Matriz Consolidada de Evaluación de Impactos Sociales*, para este caso los resultados de la valoración de los impactos se han consolidado en una matriz

La descripción de la valoración de los impactos identificados para cada uno de los componentes ambientales se desarrolla en las siguientes subsecciones. En el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*, se presenta el detalle de la evaluación de cada uno de los impactos.

**Tabla 5.4-2 Matriz Consolidada de Evaluación de Impactos Sociales**

Factores Sociales	Impacto	UIP	Construcción		Operación		Cierre	
			Nivel de Importancia	Valor Final de Importancia	Nivel de Importancia	Valor Final de Importancia	Nivel de Importancia	Valor Final de Importancia
			(I)	(I Final)	(I)	(I Final)	(I)	(I Final)
Económico – Empleo	Ampliación de la oportunidad de empleo local	16	39	6.24	41	6.56	-	-
Inversión social	Ampliación de la contribución a la dinamización de la economía local	22	40	8.8	42	9.24	-	-
Educación	Mejora del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas	12	34	4.08	36	4.32	-	-
Sanearamiento	Mejora del Proyecto de fortalecimiento y mantenimiento de sistemas de agua para consumo	12	33	3.96	33	3.96	-	-
Infraestructura	Mejora del Proyecto de Represamientos de agua y mejoramiento de infraestructura de riego	6	39	2.34	41	2.46	-	-
	Mejora del fortalecimiento de capacidades de gestión en proyectos de desarrollo y gestión del agua	6	41	2.46	43	2.58	-	-
Expectativas	Expectativa por las oportunidades de empleo local	4	-20	-0.8	-20	-0.8	-20	-0.8
	Expectativa por la dinamización de la economía local	4	-20	-0.8	-20	-0.8	-20	-0.8
	Expectativa por el incremento del Canon Minero	4	-34	-1.36	-34	-1.36	-34	-1.36
Percepciones	Percepción de impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto	14	-30	-4.2	-32	-4.48	-30	-4.2
<b>Leyenda:</b>								
Importancia Negativa Crítica	Importancia Negativa Severa	Importancia Negativa Moderada	Irrelevante o No Significativa	Importancia Positiva Moderada	Importancia Positiva Severa	Importancia Positiva Crítica		

## 5.4.1 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL MEDIO Y FÍSICO

### 5.4.1.1 IMPACTOS EN EL RELIEVE Y PAISAJE

Los impactos identificados como consecuencia de la implementación de los componentes propuestos en la esta II MEIA, son los siguientes:

- Alteración del Relieve Local (TP-1)
- Pérdida de la Calidad Visual del Paisaje (PA-1)

El impacto sobre el relieve local se manifestará durante la etapa de construcción y operación debido a la excavación de pozas del SIMA y a la perforación y voladura del Tajo Chaquicocha Etapa 3, respectivamente.

Durante la etapa de operación el impacto sobre el relieve local estará asociado al Tajo Chaquicocha - Etapa 3, producto de las actividades de perforación y voladura que se realizarán para su profundización desde el nivel actual 4,095 msnm hasta llegar al nivel 3,590 msnm. Se debe precisar que estos trabajos se realizarán en el área de ampliación, manteniendo la cota mínima del tajo en mención.

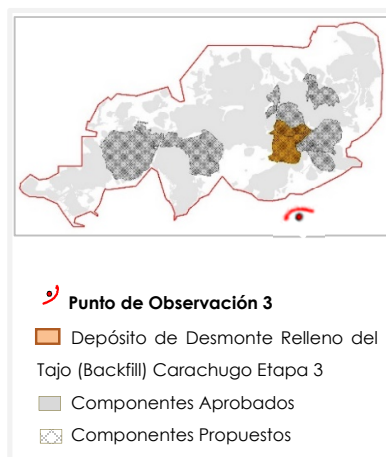
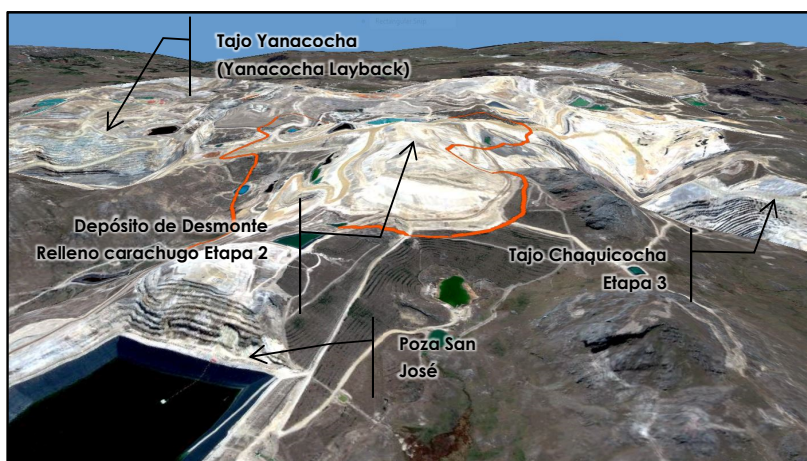
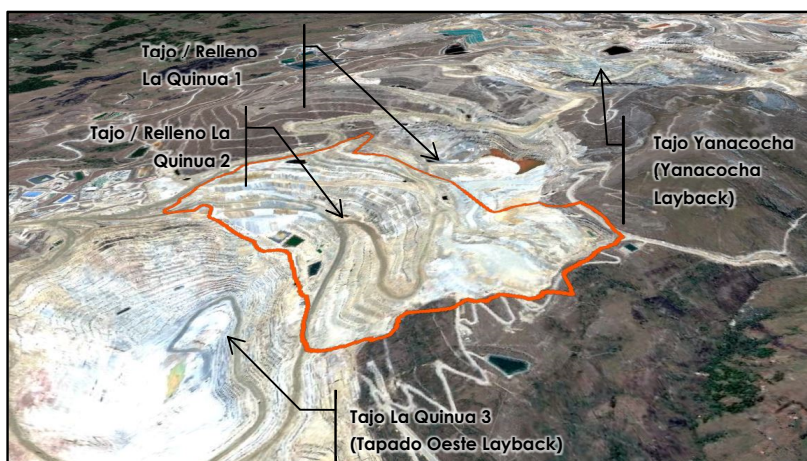
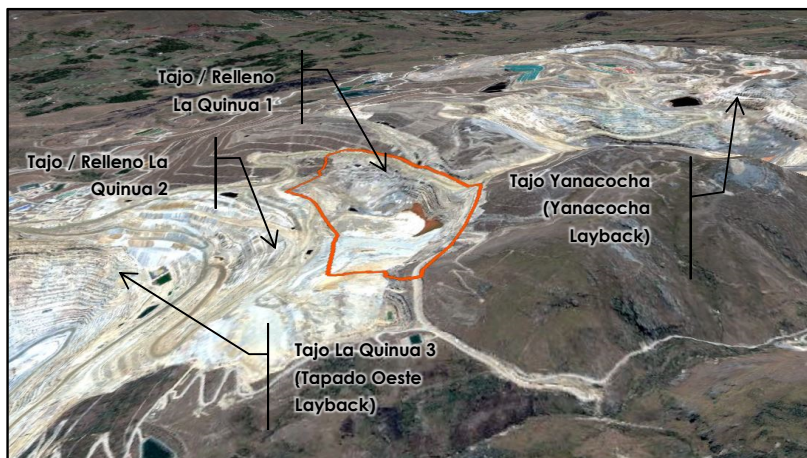
El impacto sobre la calidad visual del paisaje estará asociada a las actividades de desbroce y movimiento de suelo orgánico que se realizarán durante la etapa de construcción de los siguientes componentes principales: Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador y Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A, además de la Infraestructura del SIMA (pozas). Se ha estimado que el retiro de cobertura vegetal se realizará en 32.9 ha, de estas el 66.6% (21.92 ha) corresponden a área con cobertura antrópica (áreas revegetadas y terrenos con boques), el 32.7% a zonas de roquedales con escasa vegetación y solo el 0.7% (0.23 ha) corresponden a superficies con cobertura natural (pajonal andino y matorral arbustivo).

Es importante indicar que la implementación de los componentes propuestos como parte de la II MEIA se hará predominantemente sobre áreas aprobadas en instrumentos ambientales previos. Se ha calculado que la nueva superficie a impactar será de 52.45 ha, la cual representa el 2.6% del área total de los componentes propuestos en esta II MEIA (2,019.10 ha) y que además el 37.3% de esta nueva superficie corresponden a áreas intervenidas desprovistas de cobertura vegetal. Con el propósito de visualizar gráficamente los impactos identificados, se ha preparado un panel de fotos panorámicas que muestran el relieve y paisaje actual de las áreas que serán intervenidas para implementar los componentes propuestos, ver Figura 5.4.1-1, *Visuales de Áreas donde se Implementación los Componentes del Propuestos*.

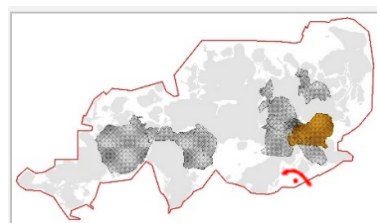
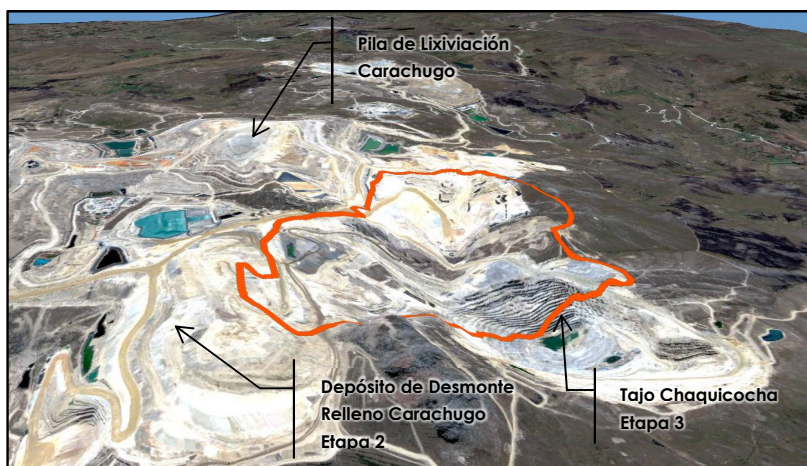
Con relación al impacto sobre la calidad visual del paisaje durante la etapa de operación, esta se verá afectada por las actividades de descarga y movimiento de material de desmonte, así como la disposición del mineral. En tal sentido, el Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo Etapa 3 logrará tener una elevación de 4,194 msnm, en tanto que el Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 – Etapa 2 alcanzará una elevación de 3,739 msnm, asimismo el Depósito de Desmonte Mirador adquirirá una elevación de 4,194 msnm y finalmente la Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A alcanzará una elevación de 4,254 msnm, siendo esta la de mayor altitud con respecto a los otros componentes propuestos del Proyecto.



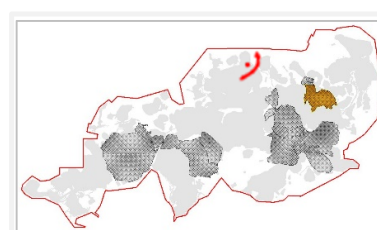
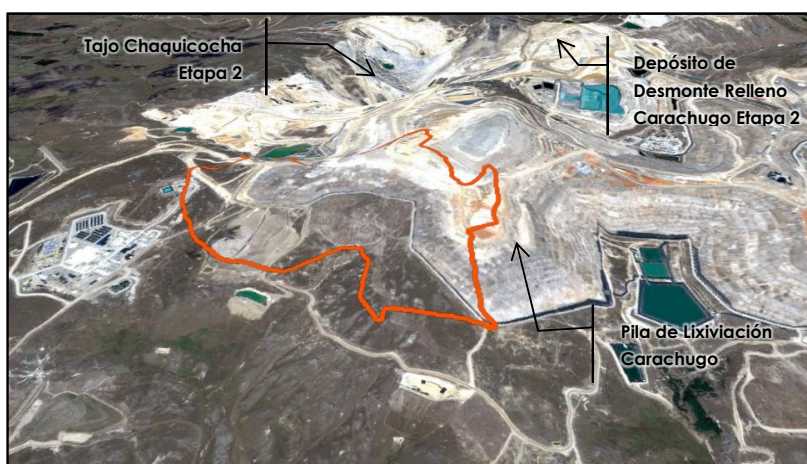
**Figura 5.4.1-1** Visuales de las Áreas donde se Implementarán los Componentes Propuestos



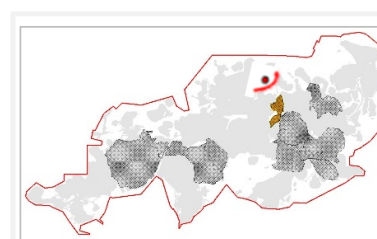




- Punto de Observación 4
- Tajo Chaquicocha Etapa 3
- Componentes Aprobados
- Componentes Propuestos



- Punto de Observación 5
- Pila de Lixiviación Carachugo Etapa 14A
- Componentes Aprobados
- Componentes Propuestos



- Punto de Observación 6
- Depósito de Desmonte Mirador
- Componentes Aprobados
- Componentes Propuestos

### **Impacto TP-1: Alteración del relieve local**

#### **Calificación del Impacto TP-1 durante las Etapas de Construcción y Operación**

Considerando las actividades que se desarrollarán durante la etapa de construcción se ha previsto la ocurrencia de este impacto asociado a los trabajos de excavación y conformación de pozas del SIMA. Mientras que para la etapa de operación el impacto sobre el relieve local se generaría por las actividades de perforación y voladura asociadas al Tajo Chaquicocha Etapa 3.

En ambos casos los criterios han sido valorados de manera similar, considerando que la naturaleza del impacto será negativa ( $N=-1$ ), debido a que las actividades profundizarán el relieve existente en las áreas de ampliación propuesta para ambos componentes que cubren un área de 3.73 ha para el caso del Tajo Chaquicocha Etapa 3 y un área de 20.67 ha para las pozas del SIMA. La intensidad es baja ( $IN=1$ ) ya que la afectación se realizará mayormente sobre áreas ya intervenidas, mientras que la extensión del impacto será puntual ( $EX=1$ ), puesto que la manifestación del impacto se producirá dentro del área efectiva del Proyecto; en tanto el momento del impacto ha sido calificado como inmediato ( $MO=4$ ) considerando el intervalo entre la ejecución de la actividad y la manifestación del impacto.

El impacto califica como permanente ( $PE=4$ ) debido a que su tiempo de persistencia se estima será mayor a los 15 años, además se ha calificado como irreversible ( $RV=4$ ) ya que su capacidad para recuperarse por medios naturales será mayor a los 15 años. El impacto no presentará carácter sinérgico ( $SI=1$ ), y será de acumulación simple ( $AC=1$ ) ya que no se ha identificado la presencia de impactos generados por otros Proyectos en el área de influencia establecido. El efecto del impacto se califica como directo ( $EF=4$ ) debido a que la relación causa-efecto se da sin intermediaciones. La regularidad con que se manifiesta la acción que produce el impacto califica como periódica ( $PR=2$ ) ya que se producirán de forma regular durante la etapa de operación; finalmente el impacto sobre el relieve se califica como mitigable ( $MC=4$ ) ya que se podrá recuperar parcialmente el relieve local incorporando las medidas de cierre propuestas.

Por las consideraciones expuestas anteriormente, se ha calificado al impacto TP-1 durante las etapas de construcción y operación como un impacto de importancia Moderada Negativa, obteniéndose un puntaje final de -28 puntos.

#### **Calificación del Impacto TP-1 durante la Etapa de Cierre**

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto en esta etapa del Proyecto. Para mayores detalles ver Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

#### **Impacto PA-1: Pérdida de la calidad visual del paisaje**

La calidad estética del paisaje fue evaluada cualitativamente, a partir del establecimiento de Puntos de Observación Visual (POV) del paisaje y el análisis del campo visual del observador. Este campo visual fue orientado hacia los lugares donde se ubicarán las áreas de ampliación de los componentes propuestos como parte de esta II MEIA. Para la evaluación del impacto de pérdida de calidad visual del paisaje se han establecido nueve (9) POV, los cuales fueron ubicados en sitios de interés visual próximos al área de influencia del Proyecto, como son los centros poblados aledaños y las vías de acceso desde los cuales existe una accesibilidad visual hacia el Proyecto. En la Tabla 5.4.1-1, *Puntos de Observación Visual para determinar el Área de Influencia para el componente Paisaje*, se muestran los puntos considerados para determinar el área de influencia, mientras que el área de influencia y la ubicación de los puntos de observación se presentan en la Figura 2.7.1.2-5, *Área de influencia Ambiental para el componente Paisaje*.

**Tabla 5.4.1-1 Puntos de Observación Visual para determinar el Área de Influencia para el componente Paisaje**

Punto de Observación Visual	Ubicación	Coordenadas (WGS84 zona 17S)		Sitio de Interés Visual
		Este	Norte	
POV-AI 1	Vía Principal hacia caserío La Apalina	767929	9229347	Lineal
POV-AI 2	Caserío Río Colorado	772803	9232173	Puntual
POV-AI 3	Vía Principal hacia caserío Cushurubamba	778377	9233848	Lineal
POV-AI 4	Vía de acceso hacia Tajo Maqui Maqui	779190	9231242	Lineal
POV-AI 5	Vía Principal hacia Conga	781111	9229558	Lineal
POV-AI 6	Caserío Pabellón Combayo	782661	9226552	Puntual
POV-AI 7	Caserío Quishuar Corral	772431	9222838	Puntual
POV-AI 8	Caserío Cince Las Vizcachas	770518	9220422	Puntual
POV-AI 9	Vía Principal Cajamarca - Bambamarca	768291	9224356	Lineal
Fuente: Stantec, 2019.				

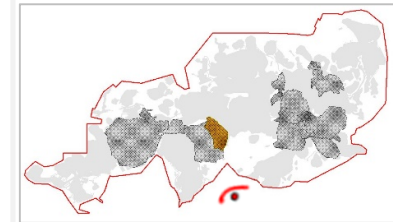
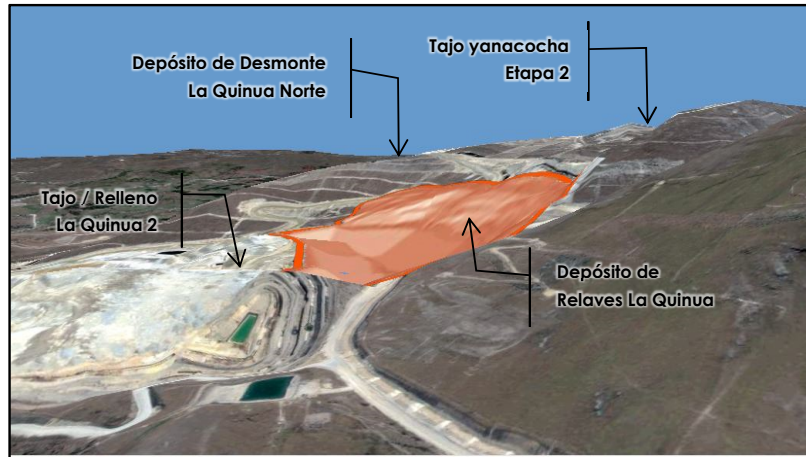
El análisis del impacto de pérdida de calidad visual del paisaje fue realizado a partir del modelamiento del relieve local, para lo cual se emplearon las curvas de nivel conteniendo la configuración final de los

componentes considerados en la II MEIA. Estas curvas fueron incorporadas a la topografía original del área del Proyecto, generándose un Modelo de Elevación Digital (DEM) conteniendo la configuración final del terreno al término de las actividades operativas del Proyecto. Este procesamiento se realizó empleando herramientas y módulos especializadas en modelamiento del terreno en 3D, del software especializado en Sistemas de Información Geográfica ArcGIS 10.6.

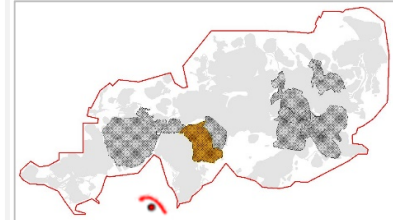
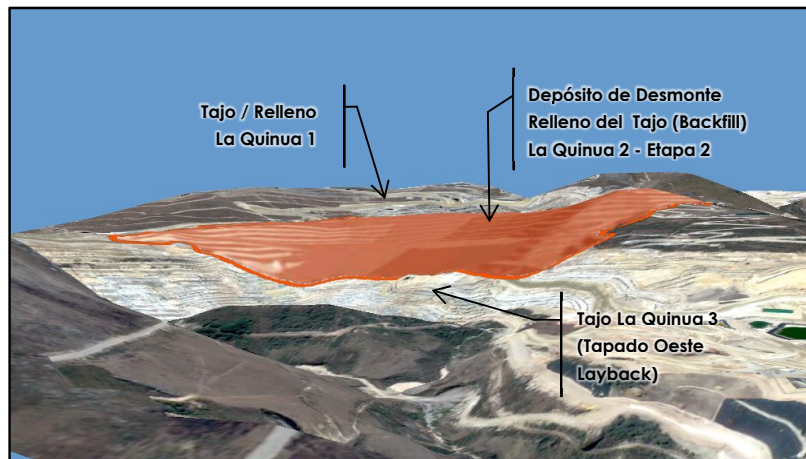
El Modelo de Elevación Digital (DEM) permitió simular tridimensionalmente los componentes que conforman el Proyecto sobre un escenario "al término de la etapa de operación", tomando como referencia los puntos de observación visual del paisaje y el análisis del impacto en la calidad visual del paisaje. El modelo permite observar la configuración final del terreno y su relación directa con los impactos potenciales identificados para la topografía y/o el paisaje local: Alteración del Relieve Local (TP-1) y Pérdida de Calidad Visual del Paisaje (PA-1), esta configuración final del terreno sobre las áreas donde se implementarán los componentes se pueden observar en la Figura 5.4.1-2, *Visuales de las Áreas donde se Implementarán los Componentes del Proyecto*.



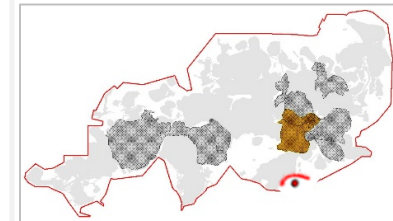
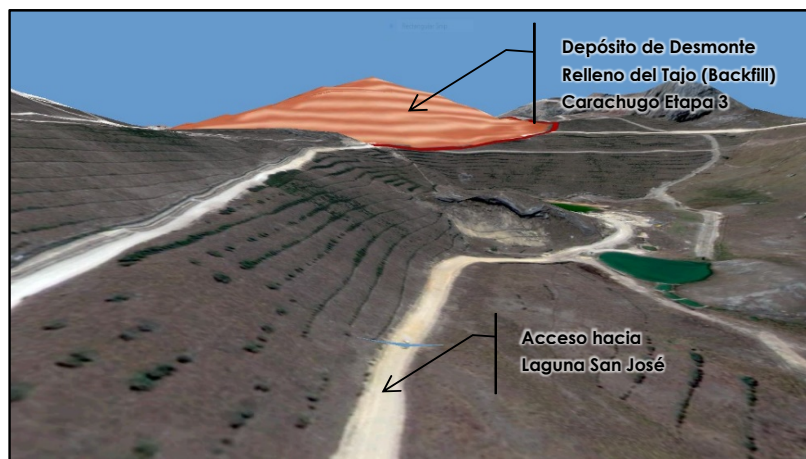
**Figura 5.4.1-2** Visuales de las Áreas donde se Implementarán los Componentes del Proyecto



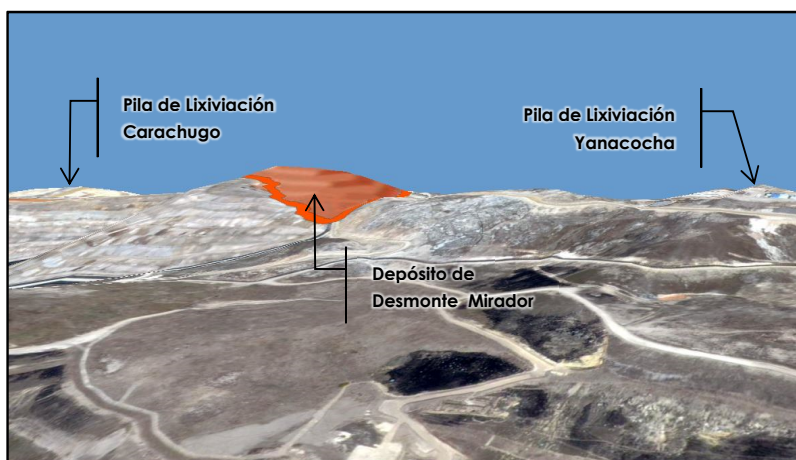
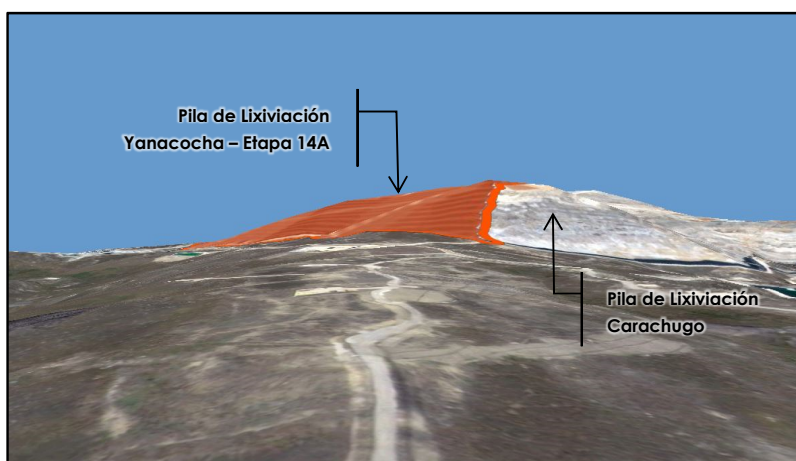
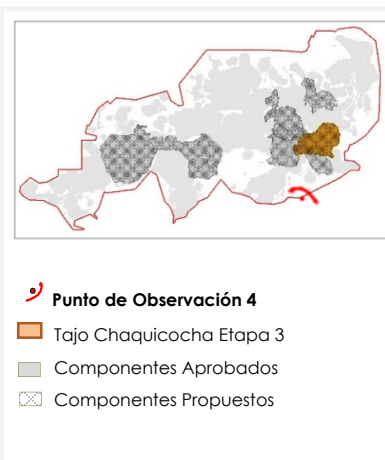
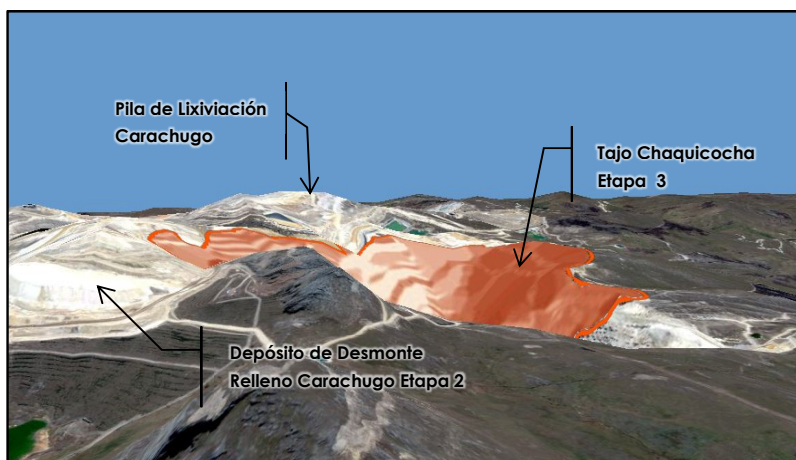
- Punto de Observación 1**
- Depósito de Relaves La Quinua
  - Componentes Aprobados
  - Componentes Propuestos



- Punto de Observación 2**
- Depósito de Desmonte Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2
  - Componentes Aprobados
  - Componentes Propuestos



- Punto de Observación 3**
- Depósito de Desmonte Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo Etapa 3
  - Componentes Aprobados
  - Componentes Propuestos



### Calificación del Impacto PA-1 durante la Etapa de Construcción

El impacto identificado para esta etapa es negativo (N=-1) debido a que los componentes contemplados en el presente Proyecto producirían cambios en la calidad visual del paisaje, como consecuencia del desbroce y movimiento de suelo orgánico, actividades que están asociadas al Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A, Depósito de Desmonte Mirador e instalaciones auxiliares del SIMA (pozas).

Con respecto a la intensidad esta será baja ( $IN=1$ ) ya que el grado de afectación será poco significativa pues la ampliación de los componentes propuestos para la II MEIA, ocuparían mayoritariamente áreas disturbadas, sobre componentes aprobados y existentes como el Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3 y la Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A. La intensidad será calificada como media ( $IN=2$ ) para el caso de las instalaciones auxiliares del SIMA (pozas) toda vez que su construcción contempla mayoritariamente la intervención áreas con cobertura vegetal antrópica (20.03 ha de áreas revegetadas y 0.03 ha de plantaciones forestales). En relación a la extensión esta será puntual ( $EX=1$ ) en todos los casos, puesto que la actividades se realizarán dentro del área efectiva aprobada, respetando estrictamente las áreas de ampliación establecidas en los diseños de ingeniería, siendo aproximadamente 52.45 ha la nueva superficie que se impactaría, esta representa el 2.6% del área total de los componentes propuestos en la presente II MEIA (2,019.10 ha).

El momento del impacto será inmediato ( $MO=4$ ) ya que la aparición del efecto será inmediatamente iniciadas las actividades de construcción. El impacto en relación a la persistencia se manifestará de manera temporal o transitoria ( $PE=2$ ) por ser este un impacto de carácter perceptual. En relación a la reversibilidad esta será a largo plazo ( $RV=3$ ), por otro lado este impacto no presenta sinergismo ( $SI=1$ ) y su acumulación es simple ( $AC=1$ ) ya que dentro del área de influencia del Proyecto no se reciben efectos asociados a otros proyectos.

El efecto de este impacto es indirecto o secundario ( $EF=1$ ) ya que los efectos predominantes son producidos por un efecto anterior. La regularidad con que se manifiestan las actividades que afectan la calidad del paisaje durante toda la etapa de construcción será de carácter periódico ( $PR=2$ ). En relación a la recuperabilidad este impacto se considera recuperable a corto plazo ( $MC=2$ ) debido a que las modificaciones realizadas se dan a nivel superficial haciendo posible la recuperación de las áreas impactadas.

Por las consideraciones expuestas, se ha calificado al impacto PA-1 durante la etapa de construcción como un impacto de Importancia Irrelevante Negativa, obteniéndose un puntaje final de -21 puntos, para todos los casos evaluados.

#### **Calificación del Impacto PA-1 durante la Etapa de Operación**

Se ha previsto que el impacto sobre la calidad visual del paisaje durante la etapa de operación será negativa ( $N=-1$ ), debido a las modificaciones de la calidad visual (discontinuidad de la configuración inicial) a consecuencia de las actividades de descarga y movimiento de material, que incluye el movimiento del Stockpile temporal, asociadas al Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2, Depósito de Desmonte Mirador y Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A.

La intensidad del impacto será baja o mínima ( $IN=1$ ), mientras que la extensión para el componente del Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 será puntual ( $EX=1$ ) debido a que el incremento vertical del depósito solo alcanzará los 3,739 msnm y casi no será percibido desde fuera del área del Proyecto, mientras que para los componentes del Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3 que alcanzará una altitud de 4,194 msnm, el Depósito de Desmonte Mirador que llegará a tener una altitud de 4,194 msnm y la Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A que alcanzará una altitud de 4,254 msnm, la extensión será parcial ( $EX=2$ ) debido a que su incremento vertical modificará el paisaje existente a partir de la fragmentación de la continuidad visual del paisaje, principalmente por la altura que alcanzarán al final del Proyecto y esto será perceptible desde las zonas aledañas al área del Proyecto.

En relación al tiempo de ocurrencia del impacto para los componentes del Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 y Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, el momento ha sido calificado como largo plazo ( $MO=1$ ), debido a que el efecto sobre el paisaje se manifestará casi al término del plan descarga, que para ambos componentes se prevé tenga una duración de 20 años (entre el 2020 y 2040). En relación a los componentes del Depósito de Desmonte Mirador cuyo plan de descarga inicia en el año 2023 y culmina en el año 2027, así como la Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A cuyo plan de descarga se inicia en el año 2022 y culmina en el año 2027, el momento ha sido calificado como mediano plazo ( $MO=2$ ), debido a que el plazo para la manifestación del impacto será menor a los 10 años.

El impacto sobre la calidad del paisaje se considera de carácter permanente ( $PE=4$ ), ya que la aparición de nuevas formas en el terreno influirá permanentemente en la configuración original del paisaje afectando su calidad visual; asimismo, el impacto ha sido calificado como reversible a largo plazo ( $RV=3$ ).



Po otro lado, este impacto durante la etapa de operación no es sinérgico ( $SI=1$ ), ni acumulativo ( $AC=1$ ), es indirecto o secundario ( $EF=1$ ) debido a que las modificaciones en el paisaje ya que los efectos predominantes son producidos por un efecto anterior. Con relación a la periodicidad se ha considerado como de carácter periódico ( $PR=2$ ), debido a la regularidad con que se desarrollaran las actividades que generan el impacto.

Finalmente, la recuperabilidad para los componentes del Depósito de Desmonte Mirador y Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A, se han calificado a mediano plazo ( $MC=3$ ), ya que el tiempo de disposición y descarga para ambos casos es de 6 años, esto permitirá aplicar medidas para recuperar en un mediano plazo las áreas impactadas; mientras que la recuperabilidad para los componentes del Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 y Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3 será mitigable a largo plazo ( $MC=4$ ), ya que se adoptarán medidas para atenuar y recuperar, en lo posible, la calidad visual del paisaje; estas medidas estarán relacionadas a la rehabilitación progresiva mediante la revegetación con especies vegetales nativas o introducidas sobre las áreas impactadas, evitar la creación de formas angulosas de los componentes propuestos para disipar el contraste con el relieve natural.

Por las consideraciones expuestas, el impacto sobre el paisaje es de Importancia Irrelevante Negativa en todos los casos. Para los componentes del Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador y Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A se obtuvo un puntaje de -24; mientras que, para el componente Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 - Etapa 2 se obtuvo un puntaje de -22.

#### **Calificación del Impacto PA-1 durante la Etapa de Cierre**

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto para esta etapa, toda vez que las actividades que se desarrollarán en esta etapa se realizarán sobre áreas previamente intervenidas. Se espera que la calidad visual del paisaje se recupere con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en la Subsección 6.8, *Plan de Cierre Conceptual*.

Para mayores detalles ver Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

### **5.4.1.2 IMPACTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE**

Se ha identificado el impacto en la calidad del aire como consecuencia de las ampliaciones, reubicaciones y/o modificaciones propuestas como parte de esta II MEIA. El impacto se refiere a la "Variación de las Concentraciones de Material Particulado y Gases Contaminantes" (CA-1). Este impacto sería generado durante las etapas de construcción, operación y cierre.

#### **Impacto CA-1: Variación de las Concentraciones de Material Particulado y Gases Contaminantes**

En la etapa de construcción, la dispersión del material particulado sería generada por el movimiento de tierras asociado principalmente a la remoción de cobertura vegetal, suelo orgánico, entre otros y a la implementación y construcción de las infraestructuras de los componentes propuestos; mientras que la emisión de gases, básicamente de combustión, sería generada por el uso de equipos, maquinaria y/o vehículos en el manejo, transporte y disposición de materiales, insumos, personal, entre otros.

En la etapa de operación, la dispersión de material particulado sería generada por las actividades de perforación y voladura, el carguío, acarreo y descarga de minerales y desmonte, además del transporte y disposición de materiales, insumos y equipos. La emisión de gases sería generada por el funcionamiento de equipos y maquinaria requeridos en la operación de los componentes propuestos.

En la etapa de cierre, la dispersión de material particulado sería generada por el movimiento de tierras asociado principalmente a las actividades de reconformación topográfica, el desmantelamiento y demolición, la conformación de la cobertura, entre otros. En tanto que la emisión de gases contaminantes sería generada por el uso de equipos motorizados y vehículos para el transporte de insumos, desmovilización de maquinaria.

#### **Modelación de Calidad de Aire**

Para un mejor análisis del impacto se revisaron los resultados obtenidos del modelamiento de dispersión de partículas y gases efectuado considerando las actividades actuales que se vienen desarrollando en MYSRL, además de las nuevas actividades de construcción de los componentes propuestos en esta II MEIA, así como las actividades de la futura operación de Yanacocha. Cabe precisar, que para este modelado se

han considerado principalmente fuentes de emisiones asociadas a los componentes principales, toda vez que estos generan los mayores aportes de toda la operación. Los resultados del modelo han sido contrastados con la información de las condiciones actuales de la zona del Proyecto obtenida de la línea base de calidad de aire.

El modelamiento fue efectuado usando el modelo CALPUFF, un modelo aprobado y oficialmente aceptado por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) para describir la dispersión en el aire de sustancias a grandes distancias. Se incluyeron en el modelamiento las partículas con diámetros menores a 10 micras (PM10), las partículas con diámetros menores a 2.5 micras (PM2.5) y los gases CO, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>. En el Apéndice U, Modelaciones – Anexo U.1, Modelo de Calidad de Aire, se presenta el informe con los resultados de la modelación de la dispersión de las emisiones del presente Proyecto.

Los escenarios considerados en el modelamiento de dispersión de contaminantes corresponden a los años más críticos para la construcción y operación de los componentes de la presente II MEIA, así (i) La etapa de construcción y operación actual al año 2021, contempla las actividades de construcción (excavación, carga y descarga de material, así como la circulación de vehículos por caminos no pavimentados) de la Planta de Procesos LQ, la Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8, el DAM Sur, el Relleno Carachugo, el PAD Carachugo Etapa 14A, el Tajo Chaquicocha Etapa 3 e instalaciones superficiales en Chaquicocha Subterráneo, además de las actividades de los componentes de la operación actual (tajos Yanacocha, Maqui Maqui, Chaquicocha Etapa 2 y 3, Carachugo – Marleny Norte, Carachugo Fase III, Yanacocha Etapa 2, La Quinua Sur, Chaquicocha Subterráneo, PAD La Quinua, PAD Carachugo Etapa 14, La Quinua Backfill, el Depósito de Desmonte Maqui Maqui Etapa 2, Relleno Carachugo y la Planta de Procesos), y (ii) La etapa de operación al año 2031, para el cual, de acuerdo a los planes de minado y descarga propuestos en la II MEIA, será el año en el cual se estima que se producirá la mayor cantidad de material particulado, debido a que se moverá el mayor volumen de material y se realizará la mayor cantidad de actividades, estimándose concentraciones de PM10, PM2.5, CO, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, que serán producidas a nivel de máximo diario y promedio anual por el Proyecto

En la Foto 5.4.1-1, *Actividades del Proyecto*, se muestran las principales actividades que se desarrollarán en las etapas de construcción y operación del Proyecto.

**Foto 5.4.1-1      Actividades del Proyecto**



**Movimiento de tierras.**



**Transporte insumos, equipos y maquinaria.**



**Carga y descarga de materiales.**



**Transporte de materiales.**

#### **Escenario 1: Etapa de Construcción y Operación 2021**

En la Tabla 5.4.1-2, *Concentraciones Estimadas de Material Particulado y Gases – Etapa de Construcción y Operación Actual 2021*, se presentan los resultados del aporte total de las concentraciones de material particulado y gases que podrían generarse durante el desarrollo del Proyecto, considerando que las actividades de la etapa de construcción y operación del Proyecto al año 2021 se realizarán en forma

paralela, este periodo corresponderá al de mayor desarrollo de actividades, siendo la principal actividad que contribuye a la generación de emisiones el transporte de material por vías no pavimentadas. Los mayores aportes proyectados de PM<sub>10</sub> en 24 horas y PM<sub>2.5</sub>, se registraron en la estación QCOR-A09 (Quishuar Corral), con 11.5 µg/m<sup>3</sup> y 1.5 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente.

Las concentraciones de gases (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO) en este escenario, en todas las estaciones o receptores discretos no se superan los estándares de calidad ambiental establecidos. Cabe indicar, sin embargo, que los mayores aporte del Proyecto según lo proyectado se presenta en este escenario, siendo la estación QCOR-A09 en la que se estima el mayor aporte, debido principalmente a las actividades de operación (transporte de material) que se realizarán paralelamente a la etapa de construcción de la II MEIA Yanacocha.

Finalmente, se debe precisar que, a pesar de los aportes estimados por el modelo para cada uno de los parámetros considerados no se han llegado a superar los ECA para aire establecidos por la normatividad vigente (D.S. N° 003-2017-MINAM), en ninguna de las estaciones evaluadas (receptores).

**Tabla 5.4.1-2 Concentraciones Estimadas de material Particulado y Gases – Etapa de Construcción y Operación Actual 2021**

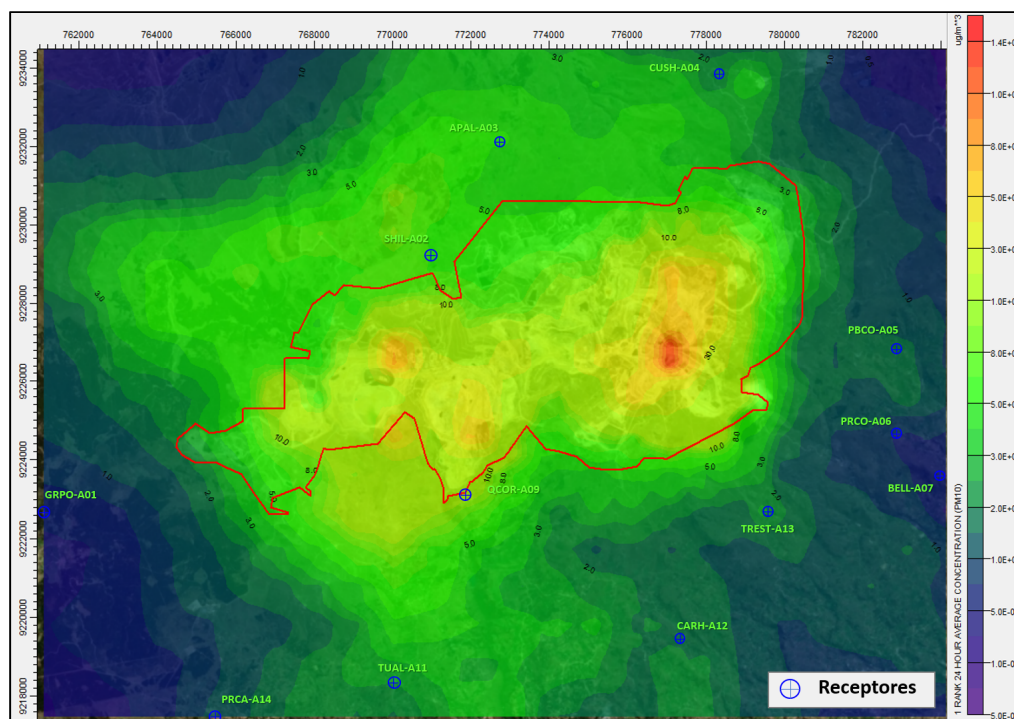
ESTACIÓN <sup>2</sup>	PARÁMETRO	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
		(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
	ESTÁNDAR AMBIENTAL <sup>3</sup>	50	100	50	10,000	200	250
GRPO-A01 (Granja Porcón)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	14.5	12.0	6.7	1,386.0	29.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.11	0.5	0.1	4.5	0.7	0.01
	(A + B)	<b>1,4.61</b>	<b>12.5</b>	<b>6.8</b>	<b>1,390.5</b>	<b>29.7</b>	<b>4.01</b>
SHIL-A02 (Sector La Pajuela)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	9.2	3.0	1,125.0	66.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.65	6.4	0.8	65.1	9.4	0.1
	(A + B)	<b>0.65</b>	<b>15.6</b>	<b>3.8</b>	<b>1,190.1</b>	<b>75.4</b>	<b>4.1</b>
APAL-A03 (Sector La Quinua)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	4.9	3.3	974.0	44.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.28	5.3	0.7	91.5	8.8	0.1
	(A + B)	<b>0.28</b>	<b>10.2</b>	<b>4</b>	<b>1,065.5</b>	<b>52.8</b>	<b>4.1</b>
CUSH-A04 (Caserío Cushurubamba)	Línea Base (A) <sup>1</sup>		9.7	6.6	1,142.0	8.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.1	2.1	0.3	90.4	11.0	0.1
	(A + B)	<b>0.1</b>	<b>11.8</b>	<b>6.9</b>	<b>1,232.4</b>	<b>19.0</b>	<b>4.1</b>
PBCO-A05 (Caserío Pabellón de Combayo)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	16.3	3.9	1,467.0	21.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.03	1.8	0.2	16.1	3.1	0.04
	(A + B)	<b>0.03</b>	<b>18.1</b>	<b>4.1</b>	<b>1,483.1</b>	<b>24.1</b>	<b>4.04</b>
PRCO-A06 (Caserío Porvenir de Combayo)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	17.1	7.9	1,030.0	11.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.02	0.7	0.1	19.7	2.4	0.03
	(A + B)	<b>0.02</b>	<b>17.8</b>	<b>8</b>	<b>1,049.7</b>	<b>13.4</b>	<b>4.03</b>
BELL-A07 (Caserío Bellavista Alta)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	<b>7.3</b>	<b>1.9</b>	<b>967.0</b>	<b>39.0</b>	<b>4.0</b>
	Aporte Total (B)	0.01	0.5	0.1	11.3	1.4	0.02
	(A + B)	<b>0.01</b>	<b>7.8</b>	<b>2</b>	<b>978.3</b>	<b>40.4</b>	<b>4.02</b>
QCOR-A09 (Caserío Quishuar Corral)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	<b>18.1</b>	<b>9.5</b>	<b>609.0</b>	<b>25.0</b>	<b>4.0</b>
	Aporte Total (B)	0.4	11.5	1.5	98.5	4.23	<b>0.1</b>

ESTACIÓN <sup>2</sup>	PARÁMETRO	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
		(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
	ESTÁNDAR AMBIENTAL <sup>3</sup>	50	100	50	10,000	200	250
	(A + B)	<b>0.4</b>	<b>29.6</b>	<b>11</b>	<b>707.5</b>	<b>67.2</b>	<b>4.1</b>
TUAL-A11 (Caserío Tual)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	<b>9.6</b>	<b>3.9</b>	<b>1,644.0</b>	<b>84.0</b>	<b>4.0</b>
	Aporte Total (B)	0.3	2.5	0.3	8.6	1.1	0.03
	(A + B)	<b>0.3</b>	<b>12.1</b>	<b>4.2</b>	<b>1,652.6</b>	<b>85.1</b>	<b>4.03</b>
CARH-A12 (Caserío Carhuaquero)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	<b>18.7</b>	<b>10.2</b>	<b>1,326.0</b>	<b>7.0</b>	<b>4.0</b>
	Aporte Total (B)	0.1	2	0.3	23.8	1.9	0.1
	(A + B)	<b>0.1</b>	<b>20.7</b>	<b>10.5</b>	<b>1,349.8</b>	<b>8.9</b>	<b>4.1</b>
TREST-A13 (Caserío Tres Tingos)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	<b>24.7</b>	<b>18.0</b>	<b>474.0</b>	<b>5.0</b>	<b>4.0</b>
	Aporte Total (B)	0.1	3.2	0.5	42.4	3.4	0.1
	(A + B)	<b>0.1</b>	<b>27.9</b>	<b>18.5</b>	<b>516.4</b>	<b>8.4</b>	<b>4.1</b>
PRCA-A14 (Caserío Porcón Alto)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	<b>28.5</b>	<b>15.2</b>	<b>1,666.0</b>	<b>38.0</b>	<b>4.0</b>
	Aporte Total (B)	0.1	1.0	0.1	4.5	0.5	<b>0.01</b>
	(A + B)	<b>0.1</b>	<b>29.5</b>	<b>15.3</b>	<b>1,670.5</b>	<b>38.5</b>	<b>4.01</b>
<b>Nota:</b> Los aportes de material particulado corresponden al 1er valor más alto para el PM10 y PM2.5 El aporte de NO2 corresponden al 10mo valor más alto. --- No se registraron valores durante el periodo respectivo para ese parámetro. (1) Los valores de línea base son resultados de Informes de Monitoreo de Calidad de Aire realizados en setiembre 2017 (2) La ubicación de estas estaciones corresponde a los centros poblados más cercanos al área del Proyecto y se muestran en las gráficas de las isolíneas de concentraciones obtenidas del modelamiento (círculos azules). (3) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, D.S. 003-2017-MINAM.							

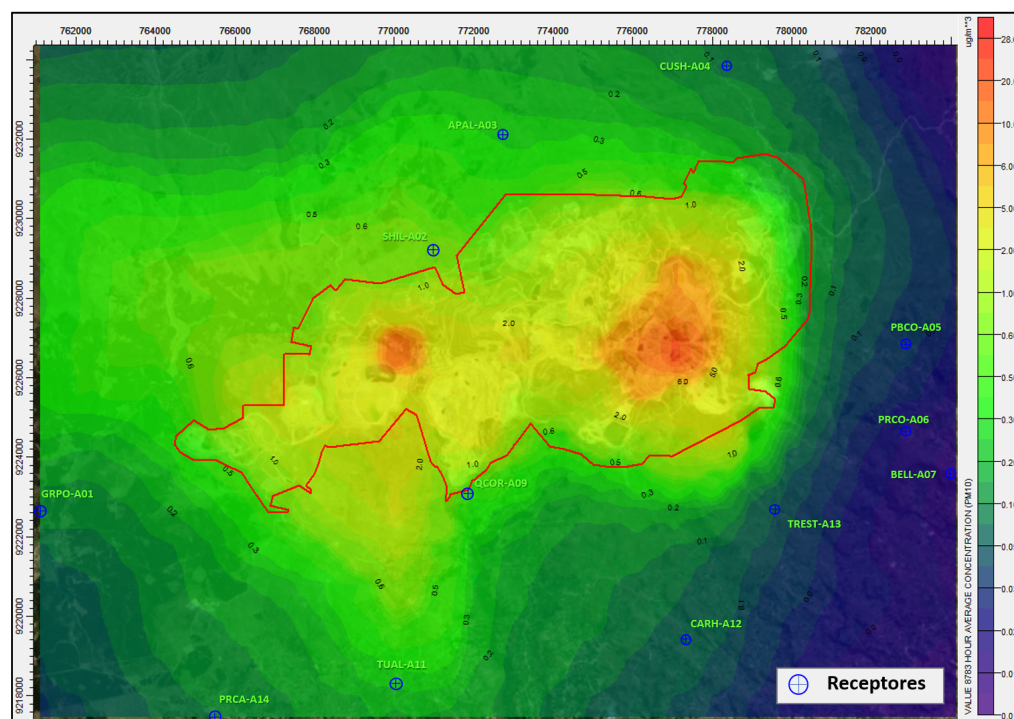
Asimismo, se presentan las isolíneas de concentración para los parámetros de material particulado y gases evaluados (ver Figura, 5.4.1-3, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM10 en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021*; Figura 5.4.1-4, *Isolíneas de Concentración de PM10 Anual – Etapa de Construcción y Operación 2021*; Figura 5.4.1-5, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM2.5 en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021*; Figura 5.4.1-6, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de CO en 8 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021*; Figura 5.4.1-7, *Isolíneas de Concentración del Décimo Valor Alto de NO2 en 1 hora - Etapa de Construcción y Operación 2021* y Figura 5.4.1-8, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de SO2 en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021*).



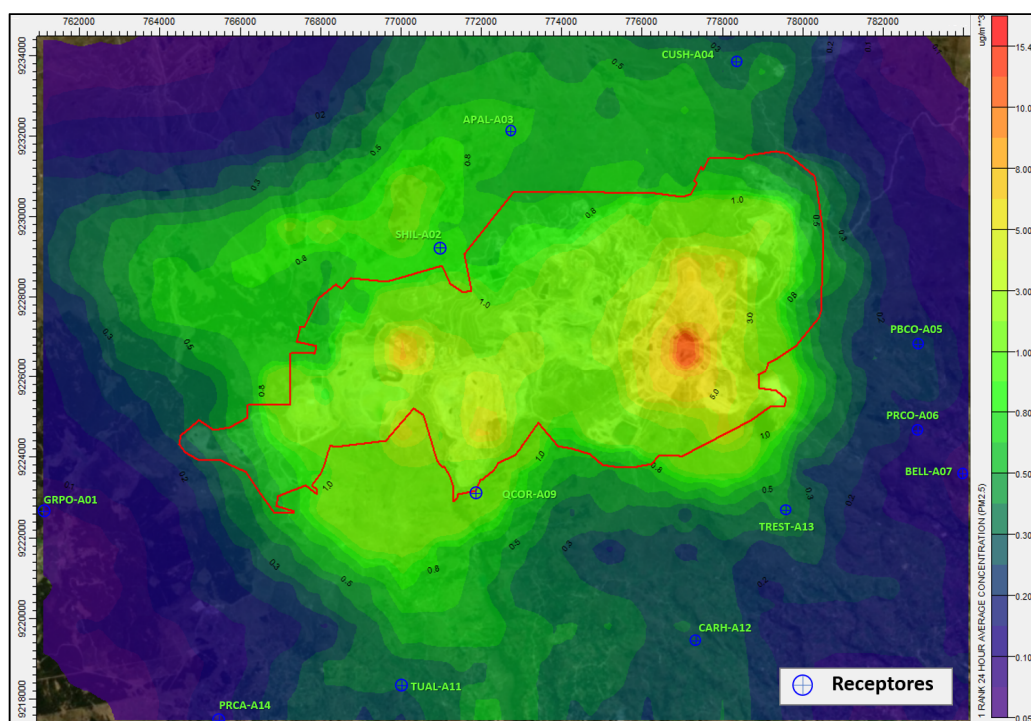
**Figura 5.4.1-3**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM<sub>10</sub> en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021**



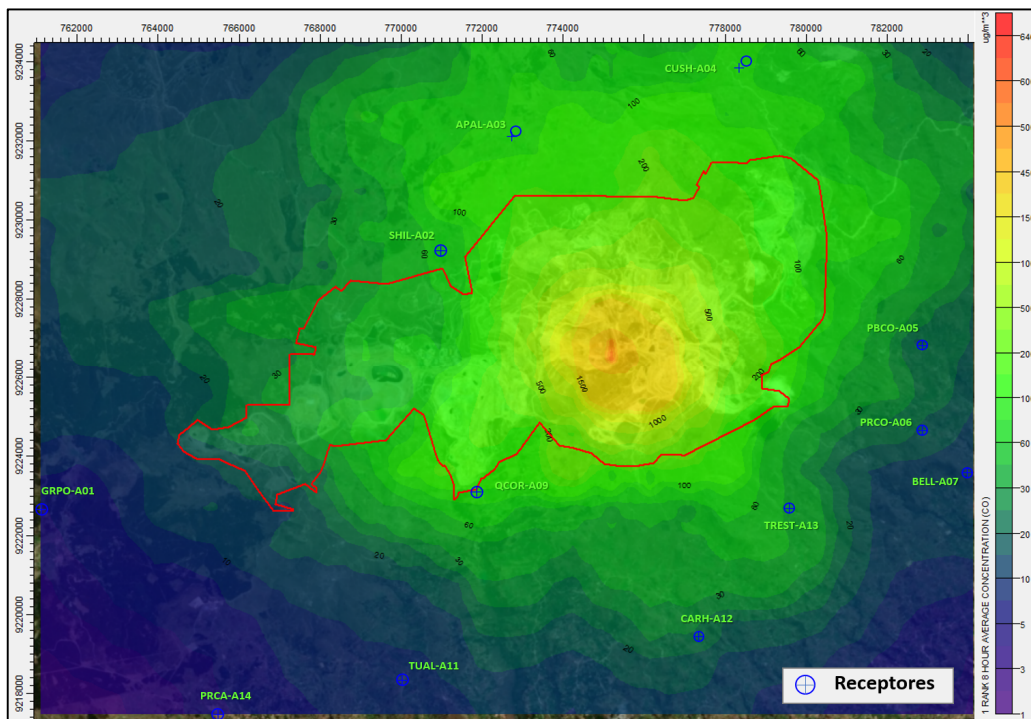
**Figura 5.4.1-4**      **Isolíneas de Concentración de PM<sub>10</sub> Anual – Etapa de Construcción y Operación 2021**



**Figura 5.4.1-5**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM<sub>2.5</sub> en 24 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021**

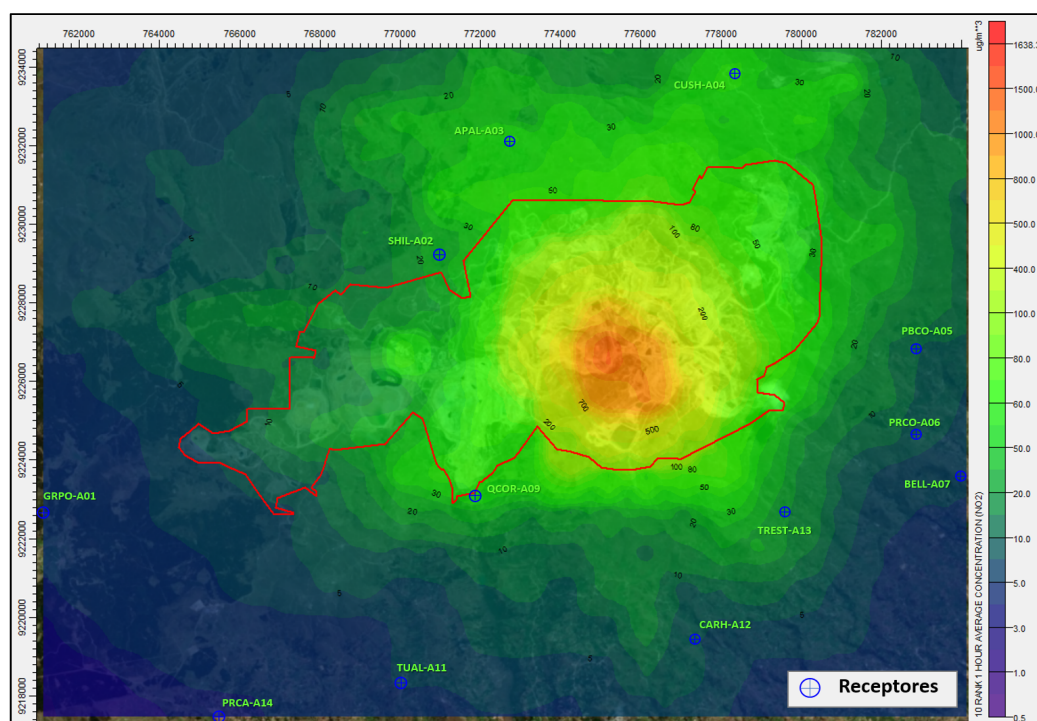


**Figura 5.4.1-6**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de CO en 8 Horas – Etapa de Construcción y Operación 2021**

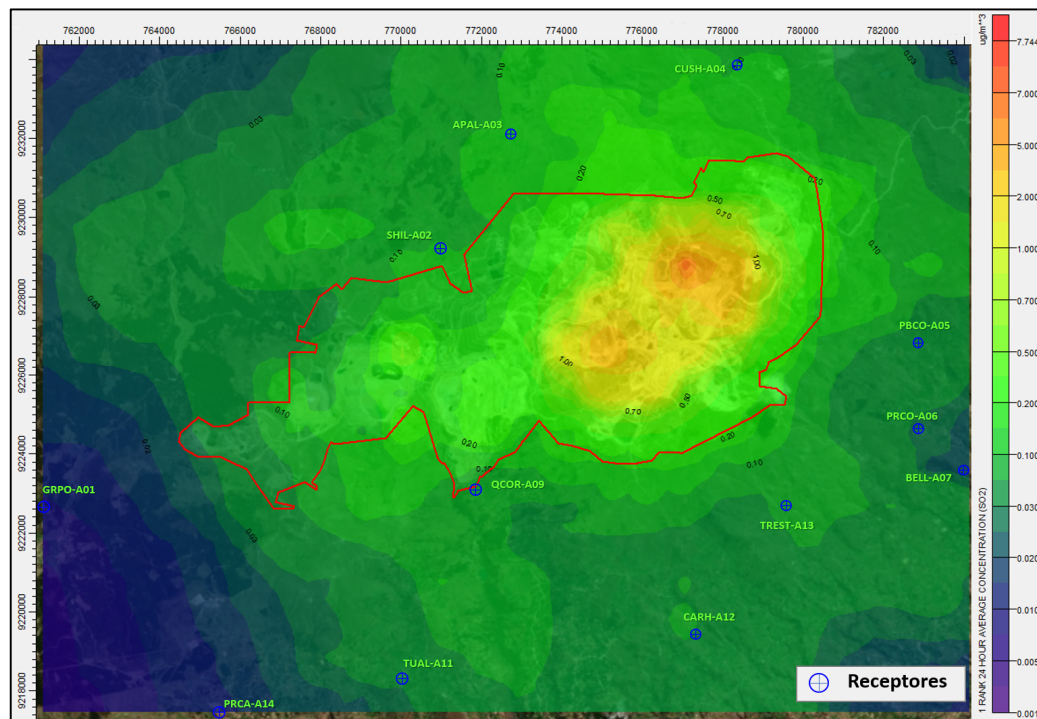




**Figura 5.4.1-7**      **Isolíneas de Concentración del Décimo Valor Alto de  $\text{NO}_2$  en 1 hora - Etapa de Construcción y Operación 2021**



**Figura 5.4.1-8**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de  $\text{SO}_2$  en 24 Horas - Etapa de Construcción y Operación 2021**





**Escenario 2: Etapa de Operación**

Con respecto a los aportes de concentración de material particulado por las actividades a generarse durante la etapa de Operación al 2031, la magnitud de los impactos a la calidad del aire es insignificante en todos los receptores discretos.

En la etapa de operación considerando el mayor movimiento de material (al año 2031), los aportes de niveles de concentración del Proyecto sumado a las concentraciones ambientales de material particulado y gases en los receptores presentan valores por debajo del estándar de calidad ambiental para el aire. Siendo el mayor aporte el registrado para PM10 en 24 horas en la estación QCOR-A09 (Quishuar Corral), con un valor de 0.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Asimismo, las isólinas de concentración muestran que el efecto de las emisiones es local reduciéndose rápidamente hasta llegar a los receptores. Por lo tanto, las concentraciones se mantendrán por debajo de los estándares de calidad de aire establecidos.

En la Tabla 5.4.1-3, *Concentraciones Estimadas de Material Particulado y Gases – Etapa de Operación 2031*, se presentan el detalle de los aportes para cada uno de los parámetros analizados. En el Apéndice U, *Modelaciones – Anexo U.1, Modelo de Calidad de Aire*, se presenta el reporte completo de los resultados.

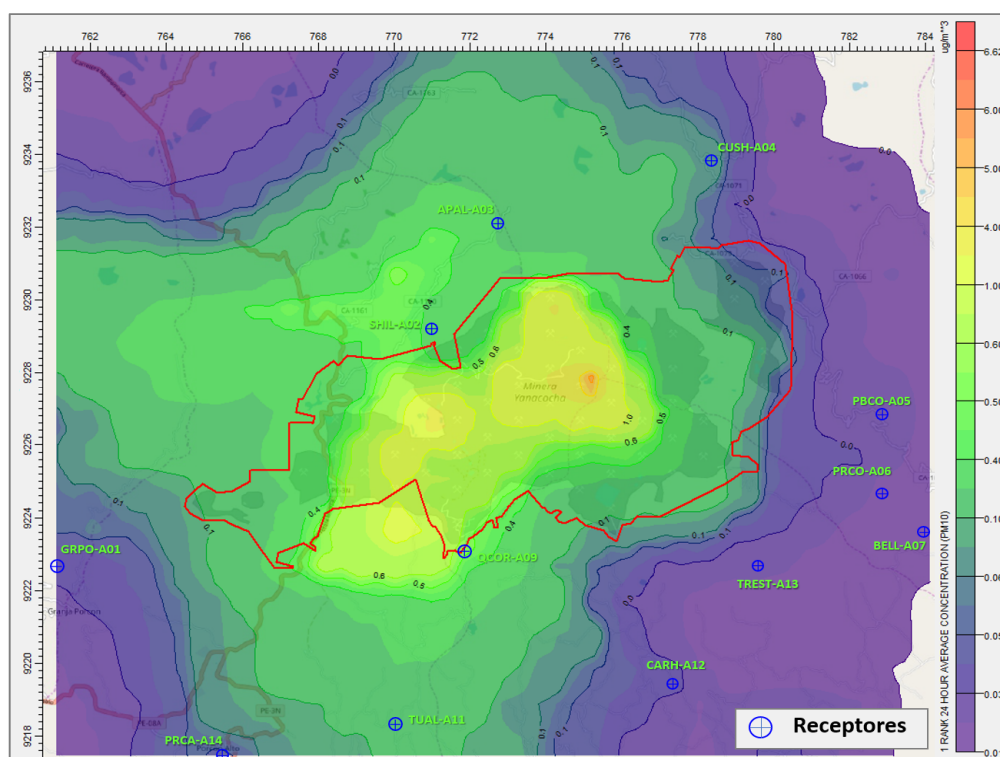
**Tabla 5.4.1-3 Concentraciones Estimadas de material Particulado y Gases – Etapa de Operación 2031**

ESTACIÓN <sup>2</sup>	PARÁMETRO	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
		( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
	ESTÁNDAR AMBIENTAL <sup>3</sup>	50	100	50	10,000	200	250
GRPO-A01 (Granja Porcón)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	14.50	12.00	6.70	1386.00	29.00	4.0
	Aporte Total (B)	0	0.03	0.02	0.03	0.1	0.0
	(A + B)	<b>14.5</b>	<b>12.03</b>	<b>6.72</b>	<b>1386.03</b>	<b>29.1</b>	<b>4.0</b>
SHIL-A02 (Sector La Pajuela)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	5.2	3	1125	66	4.0
	Aporte Total (B)	0.0	0.4	0.13	0.5	1.9	0.1
	(A + B)	<b>0.0</b>	<b>5.6</b>	<b>3.13</b>	<b>1125.5</b>	<b>67.9</b>	<b>4</b>
APAL-A03 (Sector La Quinua)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	4.9	3.3	974	44	4.0
	Aporte Total (B)	0.0	0.24	0.04	0.41	1.6	0.1
	(A + B)	<b>0</b>	<b>5.14</b>	<b>3.34</b>	<b>974.41</b>	<b>45.6</b>	<b>4.0</b>
CUSH-A04 (Caserío Cushurubamba)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	9.7	6.6	1142	8	4.0
	Aporte Total (B)	0	0.1	0.01	0.3	0.8	0.1
	(A + B)	<b>0</b>	<b>9.8</b>	<b>6.61</b>	<b>1142.3</b>	<b>8.8</b>	<b>4.0</b>
PBCO-A05 (Caserío Pabellón de Combayo)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	16.3	3.9	1467	21	4.0
	Aporte Total (B)	0	0.03	0	0.2	0.5	0.0
	(A + B)	<b>0</b>	<b>16.33</b>	<b>3.9</b>	<b>1467.2</b>	<b>21.5</b>	<b>4.0</b>
PRCO-A06 (Caserío Porvenir de Combayo)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	17.1	7.9	1030	11	4.0
	Aporte Total (B)	0	0.02	0.01	0.1	0.4	0.0
	(A + B)	<b>0</b>	<b>17.12</b>	<b>7.91</b>	<b>1030.1</b>	<b>11.4</b>	<b>4.0</b>
BELL-A07 (Caserío Bellavista Alta)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	7.3	1.9	967	39	4.0
	Aporte Total (B)	0	0.01	0	0.02	0.1	0.0
	(A + B)	-	<b>7.31</b>	<b>1.9</b>	<b>967.01</b>	<b>39.02</b>	<b>4.0</b>
QCOR-A09	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	18.1	9.5	609	25	4.0

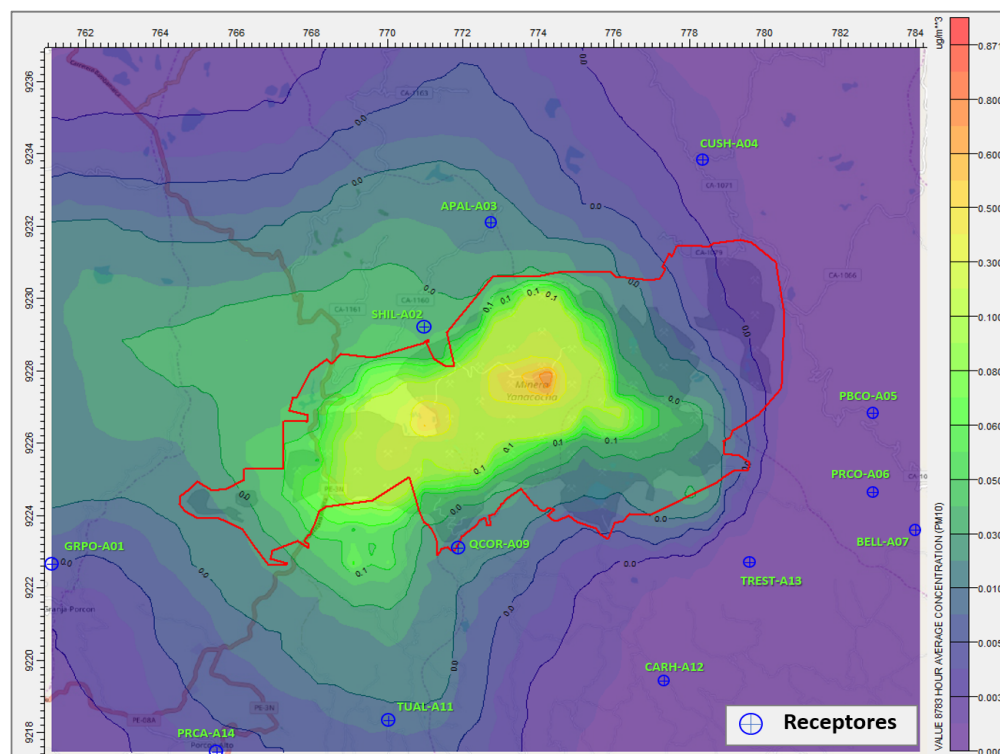
ESTACIÓN <sup>2</sup>	PARÁMETRO	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
		(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
	ESTÁNDAR AMBIENTAL <sup>3</sup>	50	100	50	10,000	200	250
(Caserío Quishuar Corral)	Aporte Total (B)	-	0.5	0.16	0.4	1.5	0.3
	(A + B)	<b>0.01</b>	<b>18.21</b>	<b>9.51</b>	<b>609.04</b>	<b>25.05</b>	<b>4.3</b>
TUAL-A11 (Caserío Tual)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	9.6	3.9	1644	84	4
	Aporte Total (B)		0.15	0.1	0.2		
	(A + B)	<b>0.01</b>	<b>9.68</b>	<b>3.91</b>	<b>1644.02</b>	<b>84.02</b>	<b>4</b>
CARH-A12 (Caserío Carhuaquero)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	18.7	10.2	1326	7	4
	Aporte Total (B)	0	0.03	0.02	0.1	0.3	
	(A + B)	<b>0</b>	<b>18.74</b>	<b>10.24</b>	<b>1326.02</b>	<b>7.1</b>	<b>4</b>
TREST-A13 (Caserío Tres Tingos)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	24.7	18	474	5	4
	Aporte Total (B)	0	0.02	0.01	0.1	0.4	
	(A + B)	<b>0</b>	<b>24.72</b>	<b>18</b>	<b>474.01</b>	<b>5.04</b>	<b>4</b>
PRCA-A14 (Caserío Porcón Alto)	Línea Base (A) <sup>1</sup>	-	28.5	15.2	1666	38	4
	Aporte Total (B)	0	0.04	0.02	0.03	0.14	0
	<b>(A + B)</b>	<b>0</b>	<b>28.54</b>	<b>15.22</b>	<b>1666.03</b>	<b>38.14</b>	<b>4</b>
<b>Nota:</b> --- No se registraron valores durante el periodo respectivo para ese parámetro. (1) Los valores de línea base son resultados de Informes de Monitoreo de Calidad de Aire realizados en setiembre 2017. (2) La ubicación de estas estaciones corresponde a los centros poblados más cercanos al área del Proyecto y se muestran en las gráficas de las isolíneas de concentraciones obtenidas del modelamiento (círculos azules). (3) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, D.S. 003-2017-MINAM.							

A continuación, se presentan las isolíneas de concentración para los parámetros de material particulado y gases evaluados (ver Figura 5.4.1-9, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM<sub>10</sub> en 24 Horas – Etapa de Operación 2031*; Figura 5.4.1-10, *Isolíneas de Concentración de PM<sub>10</sub> Anual – Etapa de Operación 2031*; Figura 5.4.1-11, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM<sub>2.5</sub> en 24 Horas – Etapa de Operación 2031*; Figura 5.4.1-12, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de CO en 8 Horas – Etapa de Operación 2021*; Figura 5.4.1-13, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de NO<sub>2</sub> en 1 hora – Etapa de Operación 2021* y Figura 5.4.1-14, *Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de SO<sub>2</sub> en 24 Horas – Etapa de Operación 2021*).

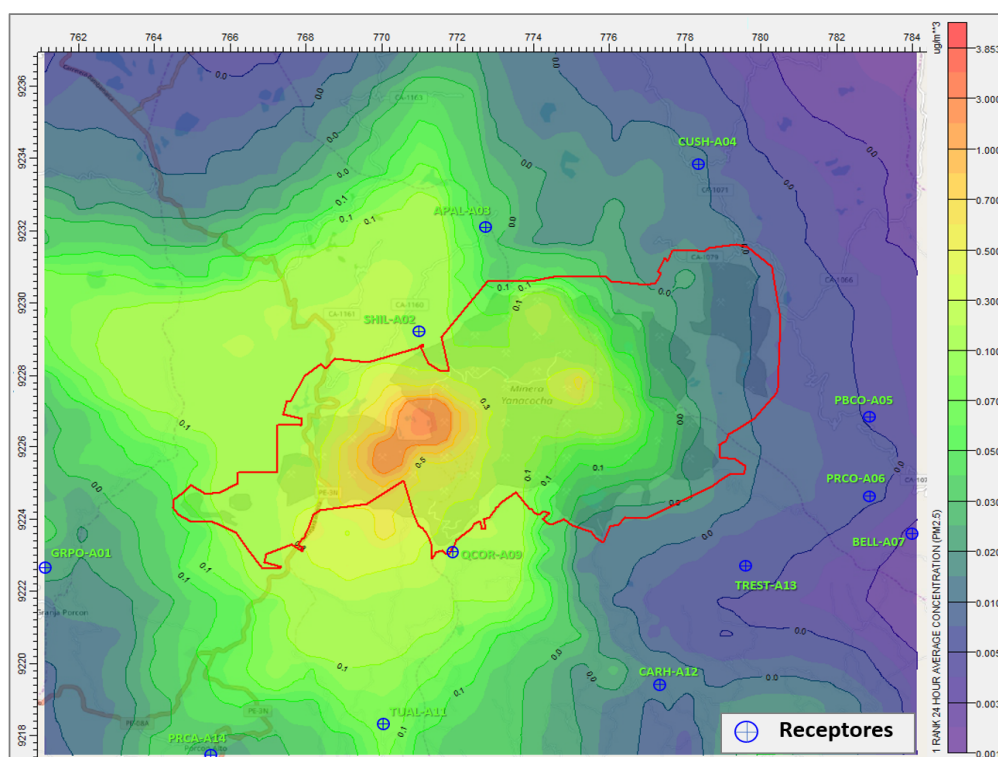
**Figura 5.4.1-9**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM<sub>10</sub> en 24 Horas – Etapa de Operación 2031**



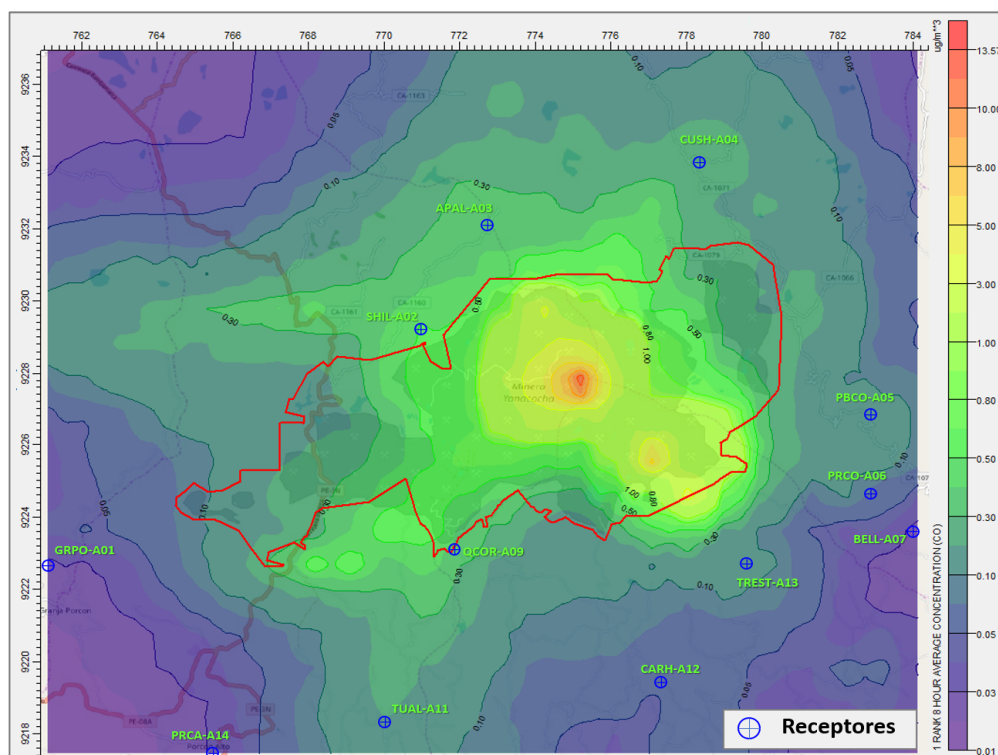
**Figura 5.4.1-10**      **Isolíneas de Concentración de PM<sub>10</sub> Anual – Etapa de Operación 2031**



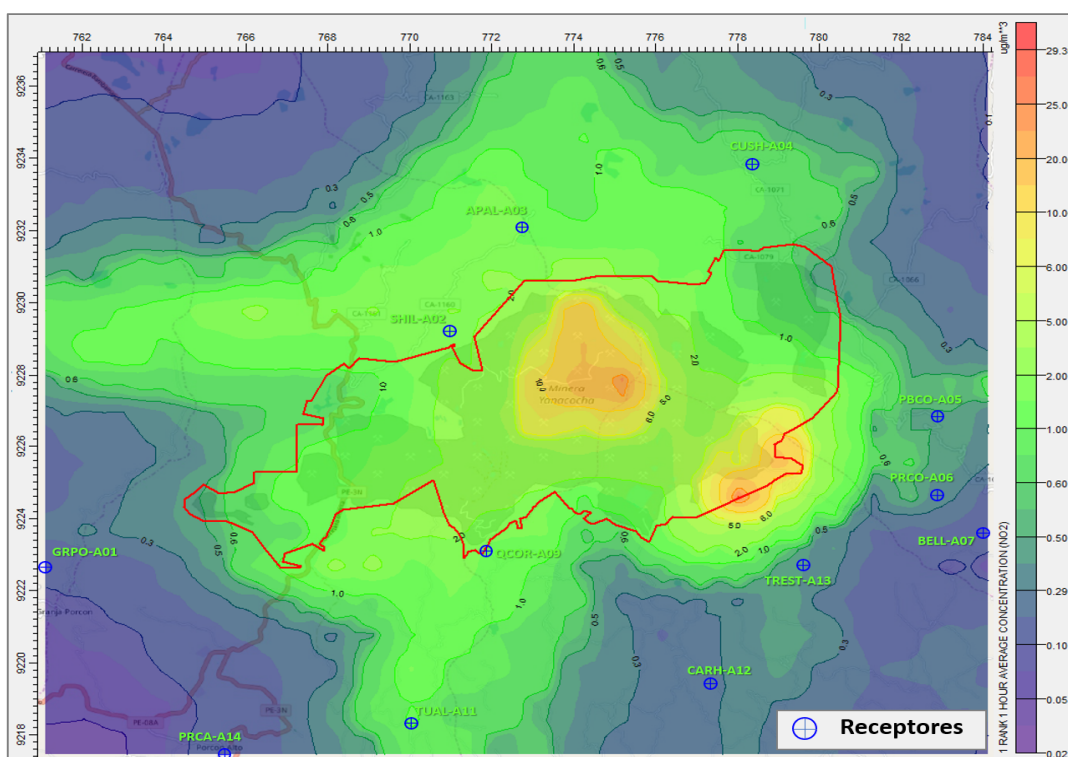
**Figura 5.4.1-11**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de PM<sub>2.5</sub> en 24 Horas – Etapa de Operación 2031**



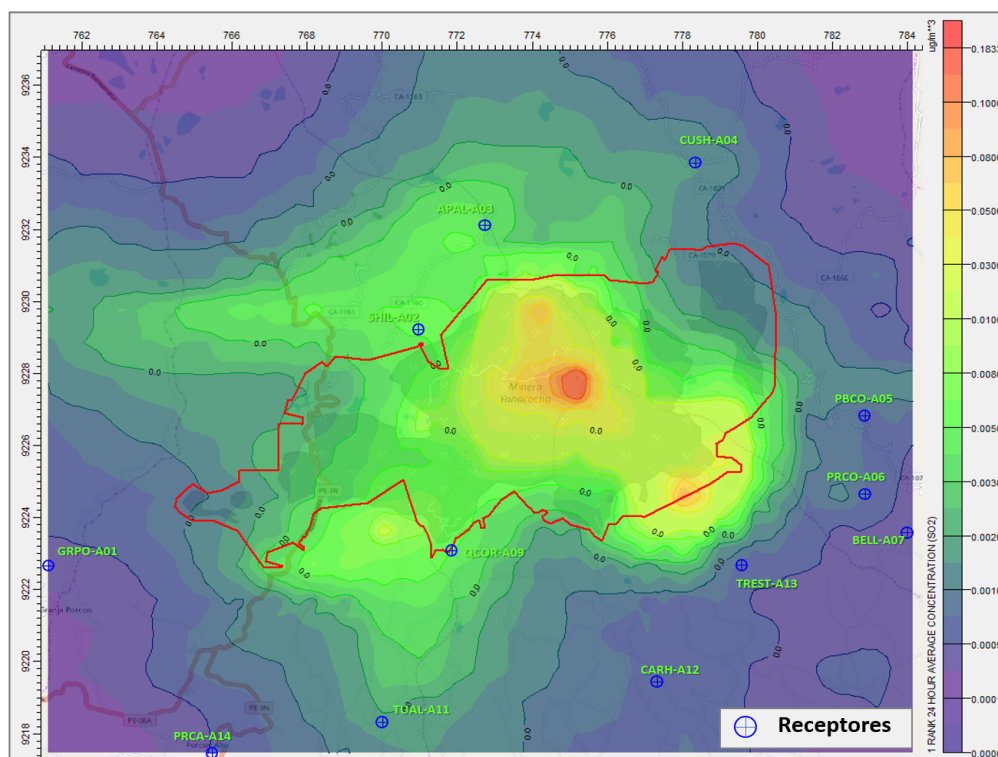
**Figura 5.4.1-12**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de CO en 8 Horas – Etapa de Operación 2031**



**Figura 5.4.1-13**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de NO<sub>2</sub> en 1 hora - Etapa de Operación 2031**



**Figura 5.4.1-14**      **Isolíneas de Concentración del Primer Valor Alto de SO<sub>2</sub> en 24 Horas - Etapa de Operación 2031**





### **Calificación del Impacto CA-1 durante la Etapa de Construcción**

En esta etapa, las actividades del Proyecto que involucren, transferencia de material, movimiento de tierras, y en general todas aquellas que demanden el uso de vehículos, maquinarias y/o equipos motorizados, generarán la suspensión del material particulado ( $PM_{10}$ , y  $PM_{2.5}$ ) y/o la emisión de gases ( $CO$ ,  $NO_2$  y  $SO_2$ ), alterando sus concentraciones basales en el aire, por ello la naturaleza del impacto califica como negativa ( $N=-1$ ). De acuerdo con los resultados del modelamiento de dispersión, las mayores concentraciones en la etapa de construcción se darán dentro del perímetro de las instalaciones a implementarse. Asimismo, en base al pronóstico de las emisiones que se generarían por la implementación y modificación de componentes para la esta II MEIA, la calidad del aire no se vería afectada significativamente toda vez que las concentraciones pronosticadas no sobrepasan los estándares de calidad ambiental aplicables, en base a ello la intensidad del impacto califica como baja o mínima ( $IN=1$ ) para la mayoría de fuentes identificadas y media ( $IN=2$ ) para actividades que involucren mayor movimiento de material como son el movimiento de tierras y el desbroce y retiro de material orgánico asociado al Depósito de Relaves La Quinua y a las Instalaciones auxiliares del SIMA (pozas).

Considerando las isolíneas de concentración de contaminantes (material particulado y gases) obtenidas de las proyecciones del modelado de calidad de aire (etapa de construcción y operación actual 2021) se considera que la extensión máxima del medio afectado por este impacto es parcial ( $EX=2$ ), observándose que las mayores concentraciones se presentan distribuidas en hasta tres áreas dentro del área efectiva del Proyecto, disminuyendo progresivamente hacia las zonas donde se ubican los receptores más cercanos. La manifestación del impacto será de manera inmediata una vez iniciadas las actividades de construcción ( $MO=4$ ), mientras que la persistencia de su efecto sobre la calidad del aire se califica como momentánea ( $PE=1$ ) dada la naturaleza dispersante de los contaminantes evaluados. Al finalizar dichas actividades los niveles de concentración de material particulado y gases retornarán a sus niveles basales por lo que la reversibilidad ha sido calificada como de corto plazo ( $RV=1$ ).

El impacto no presenta sinergia ( $SI=1$ ) debido a que no se han identificado interacciones con otros contaminantes que puedan generar contaminantes secundarios, además no presenta acumulación ( $AC=1$ ) pues dentro del área de influencia no se ha evidenciado la presencia de efectos de otros Proyectos ajenos a los que se generan por la operación de MYSRL. Teniendo en cuenta que la generación de material particulado y gases ocurre como consecuencia directa de las actividades de construcción el efecto se ha calificado como directo ( $EF=4$ ); mientras que la regularidad de las actividades que producen el efecto presenta una cadencia periódica ( $PR=2$ ). La recuperabilidad de las condiciones ambientales de la calidad de aire será de manera inmediata ( $MC=1$ ) debido a la naturaleza de los contaminantes y a su dispersión constante por efecto del viento.

Por lo tanto, la importancia del impacto en esta etapa ha sido calificada como Irrelevante Negativa en todos los casos, con un valor máximo de -23.

### **Calificación del Impacto CA-1 durante la Etapa de Operación**

En el escenario más crítico de la etapa de operación (año 2031) el impacto se presentará principalmente por las actividades de perforación y voladura del tajo Chaquicocha Etapa 3 y la descarga y movimiento de material de desmonte y mineral asociados a los tres depósitos de desmonte (Backfill Carachugo Etapa 3, Backfill La Quinua 2 Etapa 2 y Mirador) que generarán los mayores aportes de gases contaminantes y materia particulado; bajo esa consideración podemos indicar que el impacto en esta etapa es de naturaleza negativo ( $N=-1$ ).

En cuanto a la intensidad del impacto, considerando que las concentraciones de material particulado y gases contaminantes se presentan por debajo de los estándares de calidad ambiental en los receptores sensibles, la afectación del factor ambiental en evaluación es considerada baja ( $IN=1$ ) para la mayoría de las fuentes identificadas y media ( $IN=2$ ) para la actividad de perforación y voladura del tajo Chaquicocha Etapa 3 y para la descarga y movimiento de materiales asociados a los depósitos de desmonte.

Con relación a la extensión del impacto y de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad de aire se ha observado que las mayores concentraciones se focalizan en hasta dos sectores dentro del área efectiva del Proyecto, con notorios descensos progresivos hacia las zonas donde se ubican los receptores más cercanos, en ese sentido el impacto es calificado como puntual ( $EX=1$ ) para las actividades que se realizarán dentro del área efectiva del proyecto, únicamente para aquellas actividades que involucren transporte fuera de las instalaciones de la UM Yanacocha se ha considerado la extensión parcial ( $EX=2$ ). La manifestación del impacto será de manera inmediata ( $MO=4$ ) y el tiempo que persistan sus efectos será momentáneo ( $PE=1$ ), en todos los casos. La reversibilidad de este impacto es de corto plazo ( $RV=1$ ), dado que una vez cesen las actividades operativas del Proyecto la capacidad de recuperación del estado

original del medio es inmediata. Al igual que en la etapa de construcción, el impacto no presenta sinergia ( $SI=1$ ) toda vez que no se generarán emisiones que al combinarse con las actuales generan un efecto mayor de lo que generarían por separado. No se considera acumulativo ( $AC=1$ ) puesto que el área de influencia del Proyecto no se superpone con la de otros proyectos desarrollados o por desarrollarse.

Por otro lado, el impacto ocurre como consecuencia directa de las actividades de la operación del Proyecto ( $EF=4$ ), las mismas que presentan una regularidad y cadencia establecida a lo largo de toda la etapa de operación, por lo que ha sido calificado como de carácter periódico ( $PR=2$ ) y de recuperabilidad inmediata ( $MC=1$ ), al cese de las actividades.

Por tanto, la importancia del impacto en esta etapa ha sido calificada como Irrelevante Negativa en todos los casos, obteniendo la mayor calificación del impacto (-23) para las actividades de perforación y voladura, y para la descarga y movimiento de material, en todos los demás casos se obtuvieron una calificación de -20.

#### **Calificación del Impacto CA-1 durante la Etapa de Cierre**

En la etapa de cierre de las instalaciones propuestas, aunque en menor grado que en las etapas de construcción y operación, se produciría este impacto por el uso de maquinaria pesada para realizar las labores de desmantelamiento y demolición de instalaciones, establecimiento de la forma del terreno, implementación de cobertura, entre otras. La naturaleza del impacto es negativa ( $N=-1$ ) y su intensidad es baja ( $IN=1$ ) debido a que las actividades se realizarán en menor magnitud que en las etapas anteriormente descritas. La extensión del impacto es puntual ( $EX=1$ ) puesto que el impacto sería percibido dentro de las instalaciones del Proyecto; asimismo, la generación de material particulado y gases de combustión se producirá de manera inmediata ( $MO=4$ ) a la ejecución de las actividades de cierre del Proyecto. Es necesario indicar que al finalizar las actividades de cierre los niveles de concentración de material particulado y gases de combustión desaparecerán.

La persistencia del impacto desde su aparición, al igual que en las etapas anteriores se considera momentánea ( $PE=1$ ) y de reversibilidad a corto plazo ( $RV=1$ ) dado que una vez que cesen las actividades de cierre, la capacidad del factor para recuperarse por medios naturales es de corto plazo. El impacto no presenta sinergia ( $SI=1$ ) y la calificación del impacto acumulativo es simple ( $AC=1$ ). El efecto del impacto es directo ( $EF=4$ ), ya que la generación de material particulado y gases será producto de las actividades de cierre del Proyecto. La periodicidad de las actividades o fuentes de impacto en esta etapa tendrán un carácter esporádico ( $PR=1$ ) y la recuperabilidad será inmediata ( $MC=1$ ).

Por lo tanto, la importancia del impacto en esta etapa ha sido calificada como Irrelevante Negativa, con una calificación de -19, para todos los casos.

Para mayores detalles ver Apéndice U, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

### **5.4.1.3 IMPACTOS EN LOS NIVELES DE RUIDO**

La variación de los niveles de ruido ambiental ( $RV=1$ ) se manifestará como resultado de las actividades propuestas para las etapas de construcción y operación del Proyecto, y en menor grado durante el cierre del Proyecto.

#### **Impacto RV-1: Variación de los Niveles de Ruido Ambiental**

Considerando los resultados del modelamiento de dispersión de partículas y gases obtenidos para los 2 escenarios planteados, correspondientes a los años 2021 y 2031, se ha visto que las proyecciones obtenidas para el ESCENARIO 2, que incluye solo la etapa de operación al año 2031, reflejan una notoria disminución de actividades generadoras de impactos tanto a la calidad de aire como al ruido ambiental. Por ello, para la modelación y proyección de ruido, se ha visto conveniente considerar el escenario más crítico de toda la vida útil de Proyecto, es decir, el ESCENARIO 1 que incluye la etapa de construcción y operación al año 2021.

Cabe recalcar, que como se precisó en el desarrollo de la metodología para la evaluación de impactos, el modelado del ruido ambiental considera las variables de control y mitigación de sus efectos.

#### **Modelación de Ruido Ambiental**

A fin de proyectar los niveles de ruido generados durante el desarrollo del Proyecto, se desarrolló el modelamiento de ruido ambiental usando el software de modelación SoundPlan v8.0 que simuló el aporte



de ruido generado por las fuentes o actividades participantes en las fases de construcción y operación del Proyecto para el escenario más crítico identificado (Control Acústico, 2018), considerando como las principales fuentes a las maquinarias e instalaciones y al flujo vehicular. La metodología empleada para el modelamiento del ruido generado por cada una de las fuentes identificadas, así como los resultados obtenidos se presentan en el Apéndice U, *Modelaciones – Anexo U.2, Modelación de Ruido Ambiental*.

Para el modelamiento de ruido y evaluación su impacto, se simularon las fuentes de ruido significativas en escenarios probables de mayor cantidad de fuentes y con la localización más cercana a los potenciales puntos sensibles, considerando así el Escenario más conservador de toda la vida útil de Proyecto:

- Escenario evaluado: Etapa de construcción 2021 + Etapa de operación 2021

Debe considerarse que la metodología de modelación de ruido está basada en la normativa ISO 9613-2, "Atenuación del sonido en campo abierto". Las potencias acústicas asignadas a las maquinarias de construcción se obtuvieron a partir de los valores contenidos en el Anexo C de la norma británica BS 5228-1: 2009 "Code of practice for noise and vibration control construction and open sites – Part 1: Noise" en español "Código de prácticas para la construcción y los sitios abiertos de control de ruido y vibraciones - Parte 1: Ruido", además de otras fuentes bibliográficas. Asimismo, debe mencionarse que las actividades del Proyecto consideradas para el escenario de modelación corresponden a las realizadas en superficie, debido a que el ruido generado por faenas subterráneas es atenuado significativamente por el terreno.

Durante la etapa de construcción y operación 2021, el modelo asumió el funcionamiento simultáneo de las maquinarias como condición crítica y la operación de las mismas durante el periodo diurno y nocturno.

Las actividades consideradas para el modelo en esta etapa corresponden principalmente a la construcción y/o modificación del Backfill Carachugo, Pad Carachugo Etapa 14A, DAM Sur, Planta de Procesos La Quinua, tajo Chaquicocha Etapa 3 e Instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo, y a la maquinaria empleada en la operación de los siguientes componentes: Tajo Yanacocha, Tajo Maqui Maqui Sur, Tajo Chaquicocha Etapa 2 y 3, Tajo Carachugo Fase III, Tajo Carachugo Marleny Norte, Sector La Quinua Sur, Depósito de Desmonte MQ MQ Etapa 2, PAD Carachugo 14, PAD LQ8 y Chaquicocha Subterráneo. También se considera el flujo vehicular relacionado con el transporte de material (mineral y desmonte) de ambas etapas.

Finalmente, para interpretar los resultados de la simulación con maquinarias en ambas etapas se tomaron como referencia los ECA para ruido ambiental establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM, los mismo que fueron considerados como niveles máximos de emisión de ruido en los receptores sensibles evaluados (centros poblados más cercanos al área del Proyecto).

Dado que la emisión acústica de las fases de construcción y operación contempladas para al año 2021, podrían ocurrir de manera simultánea y provocar un aumento en los niveles de inmisión en los receptores evaluados, se procedió a sumar energéticamente las proyecciones obtenidas para el ruido generado por maquinaria y por el flujo vehicular en los escenarios de construcción y operación.

En la Tabla 5.4.1-4, *Niveles de Ruido Proyectados en el Receptor. Periodo Diurno*, se presentan los niveles de ruido proyectados para las etapas de construcción y operación al año 2021, así como la suma energética de ambos escenarios en el periodo diurno.

Tabla 5.4.1-4 Niveles de Ruido Proyectados en el Receptor. Periodo Diurno

Código	Estación***	Ruido maquinaria		Flujo vehicular**		Suma energética Periodo diurno [dB(A)](*)	Nivel máximo permitido Horario diurno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 085-2003-PCM
		Construcción [dB(A)](*)	Operación [dB(A)](*)	L <sub>DN</sub> Construcción [dB(A)](*)	L <sub>DN</sub> Operación [dB(A)](*)			
1	GRPO-R01	17	14	0	0	19	60	Cumple
2	SHIL-R02	31	27	24	23	33	60	Cumple
3	APAL-R03	26	31	13	6	32	60	Cumple
4	CUSH-R04	25	34	3	3	35	50	Cumple
5	PBCO-R05	27	37	10	6	37	60	Cumple
6	PRCO-R06	25	34	5	0	35	50	Cumple
7	BELL-R07	17	25	0	0	26	60	Cumple
8	TREST-R13	26	36	11	7	36	60	Cumple
9	CARH-R12	22	30	0	0	31	60	Cumple
10	QCOR-R09	31	42	15	27	42	60	Cumple
11	TUAL-R11	20	25	0	0	26	50	Cumple
12	PRCA-R14	16	20	0	0	22	60	Cumple

**Nota:**

\* Valores aproximados al entero más cercano.

\*\* Los valores utilizados corresponde al nivel de L<sub>DN</sub>, correspondiente a la peor condición (mayor nivel de inmisión) calculado en el receptor.

\*\*\* La ubicación de estas estaciones corresponde a los centros poblados más cercanos al área del Proyecto y se muestran en las gráficas de los mapas de propagación sonora (círculos amarillos).

**Fuente:**

Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio – Proyecto II MEIA Yanacocha, 2019.

En la Tabla 5.4.1-5, Niveles de Ruido Proyectados en el Receptor. Periodo Nocturno, se presentan los resultados de la suma energética correspondiente al periodo nocturno.

Tabla 5.4.1-5 Niveles de Ruido Proyectados en el Receptor. Periodo Nocturno

Código	Estación***	Ruido maquinaria		Flujo vehicular**		Suma energética Periodo nocturno [dB(A)]*	Nivel máximo permitido Horario nocturno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 085-2003-PCM
		Construcción [dB(A)](*)	Operación [dB(A)] (*)	L <sub>DN</sub> Construcción [dB(A)] (*)	L <sub>DN</sub> Operación [dB(A)] (*)			
1	GRPO-R01	17	14	0	0	19	50	Cumple
2	SHIL-R02	31	27	24	23	33	50	Cumple
3	APAL-R03	26	31	13	6	32	50	Cumple
4	CUSH-R04	25	34	3	3	35	40	Cumple
5	PBCO-R05	27	37	10	6	37	50	Cumple
6	PRCO-R06	25	34	5	0	35	40	Cumple
7	BELL-R07	17	25	0	0	26	50	Cumple
8	TREST-R13	26	36	11	7	36	50	Cumple
9	CARH-R12	22	30	0	0	31	50	Cumple
10	QCOR-R09	31	42	15	27	42	50	Cumple
11	TUAL-R11	20	25	0	0	26	40	Cumple
12	PRCA-R14	16	20	0	0	22	50	Cumple

**Nota:**

\* Valores aproximados al entero más cercano.

\*\* Los valores utilizados corresponde al nivel de L<sub>DN</sub>, correspondiente a la peor condición (mayor nivel de inmisión) calculado en el receptor.

\*\*\* La ubicación de estas estaciones corresponde a los centros poblados más cercanos al área del Proyecto y se muestran en las gráficas de los mapas de propagación sonora (círculos amarillos).

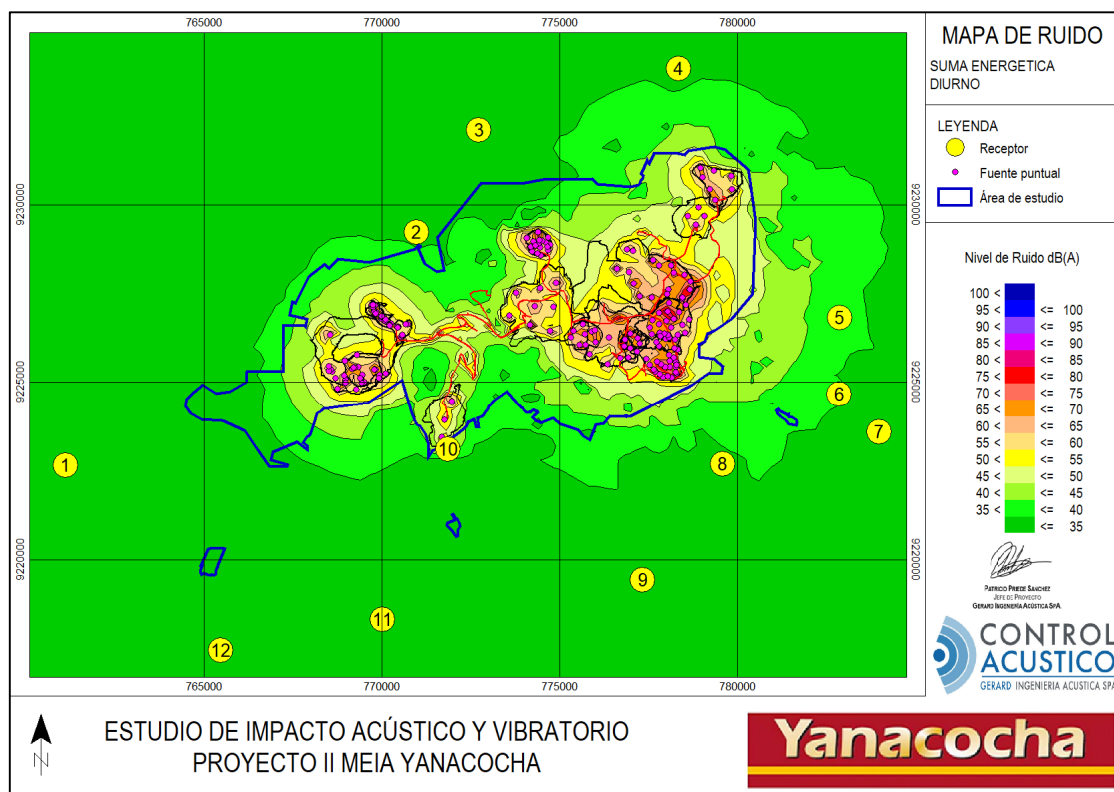
**Fuente:**

Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio – Proyecto II MEIA Yanacocha, 2019.

Los resultados obtenidos para ambos periodos (diurno y nocturno) cumplen cabalmente con los ECA establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, presentando los mayores aportes proyectados en los caseríos Quishuar Corral (QCOR-R09) y Pabellón de Combayo (PBCO-R05), con valores proyectados de 42 dB(A) y 37 dB(A), respectivamente.

En la Figura 5.4.1-15, Mapa de Ruido, Fase de Construcción y Operación 2021 - Periodo Diurno y Nocturno, se presentan las isófonas de propagación sonora, considerando la suma energética de las proyecciones de niveles de ruido generados por maquinaria y por el flujo vehicular en el escenario crítico establecido para el Proyecto (2021) que incluye a su vez las etapas de construcción y operación.

**Figura 5.4.1-15 Mapa de Propagación Sonora de la Suma Energética 2021 – Periodo Diurno y Nocturno**



Para predecir el nivel de ruido generado por voladuras se utiliza el método de sobrepresión que indica la normativa AS-2187: *Explosives-Storage, transport and use*. Cabe indicar que estas proyecciones no han considerado las actividades de perforación del Chaquicocha Subterráneo ya que al estar bajo la superficie se evita la propagación aérea de los niveles de sobrepresión.

La evaluación de los efectos proyectados sobre los receptores en cuestión se realiza considerando la normativa australiana AS 2187.2-2006: : *Explosives-Storage: Explosives – Storage, Transport and Use. Part 2: Use of Explosives*, que establece los niveles de onda aérea límite para el confort humano, dependiente de la periodicidad de los eventos y el tipo de instalaciones que ocupa el receptor presuntamente afectado. Así, el valor máximo a considerar para la evaluación de los resultados del modelamiento de ruido ambiental generado por voladuras es de 115 [dB(L)].

En la Tabla 5.4.1-6, *Estimación y Evaluación de Ruido para Eventos de Voladuras*, se presenta la evaluación normativa de las emisiones acústicas generadas por los eventos de voladura que involucra el Proyecto, considerando el escenario crítico evaluado (año 2021).

**Tabla 5.4.1-6 Estimación y Evaluación de Ruido para Eventos de Voladura**

Código	Estación**	Sector con evento de voladura	Distancia Fuente – Receptor [m]	Nivel de ruido [dB(L)*]	Máximo según AS 2187.2:2006 [dB(L)]	Evaluación AS 2187.2:2006
1	GRPO-R01	Tajo Yanacocha Etapa 2	12,930	85	115	No supera norma
2	SHIL-R02	Tajo Yanacocha Etapa 2	3,060	101	115	No supera norma
3	APAL-R03	Tajo Yanacocha Etapa 2	4,250	97	115	No supera norma
4	CUSH-R04	Tajo Maqui Maqui Sur	2,740	102	115	No supera norma
5	PBCO-R05	Tajo Chaquicocha Etapa 3	4,210	97	115	No supera norma
6	PRCO-R06	Tajo Chaquicocha Etapa 3	4,620	96	115	No supera norma

Código	Estación**	Sector con evento de voladura	Distancia Fuente – Receptor [m]	Nivel de ruido [dB(L)*]	Máximo según AS 2187.2:2006 [dB(L)]	Evaluación AS 2187.2:2006
7	BELL-R07	Tajo Chaquicocha Etapa 2	6,040	93	115	No supera norma
8	TREST-R13	Tajo Chaquicocha Etapa 2	2,980	101	115	No supera norma
9	CARH-R12	Tajo Chaquicocha Etapa 2	5,900	94	115	No supera norma
10	QCOR-R09	Tajo Yanacocha Etapa 2	3,420	99	115	No supera norma
11	TUAL-R11	Tajo Yanacocha Etapa 2	8,490	90	115	No supera norma
12	PRCA-R14	Tajo Yanacocha Etapa 2	11,820	86	115	No supera norma
<b>Nota:</b> *Valor aproximado al entero más cercano. ** La ubicación de estas estaciones corresponde a los centros poblados más cercanos al área del Proyecto. <b>Fuente:</b> Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio – Proyecto II MEIA Yanacocha, 2019.						

De acuerdo a lo anterior, no se supera el máximo establecido por la normativa australiana AS 2187.2-2006 en ninguno de los receptores evaluados.

Teniendo como referencia los resultados del modelamiento de los niveles de ruido descritos previamente, se ha realizado la calificación del impacto generado sobre los niveles de presión sonora.

Asimismo, es necesario mencionar que con la finalidad de que el modelo sea conservador, se ha mantenido los volúmenes de material a movilizar del Tajo Chaquicocha Etapa 2, a pesar de que MYSRL ha decidido no realizar el movimiento de material de este tajo para el año 2021. Los volúmenes de material a movilizar por dicho componente se mantienen en el año crítico, tal como se indica en la Sección 2.11.2.2.2 Chaquicocha subterráneo, ítem "Interacción con componentes".

#### **Calificación del Impacto RV-1 durante la Etapa de Construcción**

Teniendo como referencia los resultados obtenidos en la modelación de ruido, la evaluación del impacto para la etapa de construcción se considera de naturaleza negativa es negativa (N=-1) ya que se registra una variación de los niveles de presión sonora como consecuencia del flujo vehicular y el uso de equipos y maquinaria pesada, requerida para las actividades de construcción de los componentes propuestos como parte de esta II MEIA.

La intensidad será calificada como baja (IN=1) y medio (IN=2) para los casos evaluados debido a que según los resultados del modelamiento de los niveles de ruido ambiental proyectados en el escenario más crítico (año 2031), en las localidades aledañas al Proyecto los niveles de presión sonora se encontrarán por debajo de los ECA correspondientes. La extensión donde se realizarán las actividades de construcción está circunscrita a los alrededores del área donde se realizará el movimiento de tierra, y uso de vehículos, equipos y maquinarias, motivo por el cual se le ha asignado una calificación del tipo puntual (EX=1) en la mayoría de los casos. El momento del impacto es calificado como inmediato (MO=4) y su persistencia será fugaz (PE=1).

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como de corto plazo (RV=1), ya que los niveles de presión sonora producidos por el Proyecto volverían a sus niveles basales inmediatamente cesen las actividades que las generen sin necesidad de implementar medidas correctoras. Este impacto no genera sinergismo (SI=1) y es de acumulación simple (AC=1) ya que las operaciones de MYSRL no comparten su área de influencia con ningún otro proyecto.

La manifestación de los efectos del impacto ha sido calificada como directo (EF=4), mientras que la manifestación del impacto será de tipo periódica (PR=2) pues la mayoría de las actividades se desarrollarán con una periodicidad previamente establecida en los horarios de trabajo y será continua (PR=4) en el caso de las actividades que requieren del funcionamiento constante de equipos, es el caso de las del chancado y zarandeo. La recuperabilidad es inmediata (MC=1) debido a que se retornará a los niveles basales de nivel de presión sonora en los receptores sensibles, una vez cesen las actividades fuentes de impacto.

Por lo tanto, la importancia del impacto en todos los casos evaluados califica como Irrelevante Negativa, con un valor de -20 en la mayoría de los casos, a excepción de las actividades de chancado y zarandeo para la que se obtuvo un puntaje de -22.

### **Calificación del Impacto RV-1 durante la Etapa de Operación**

La naturaleza del impacto es negativa ( $N=-1$ ) pues se espera una variación en los niveles de ruido generados por las actividades del transporte de material, insumos y personal, el funcionamiento de equipos y maquinarias utilizadas para el carguío y acarreo de minerales y desmontes, y las actividades de perforación y voladura asociadas al Tajo Chaquicocha -Etapa 3.

La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ) para todos los casos con excepción de la actividad de perforación y voladura para los que se ha considerado una intensidad media ( $IN=2$ ), esto debido a que considerando el escenario crítico evaluado (año 2031) no se espera que los aportes del proyecto a los niveles de presión sonora superen los ECA establecidos, por lo cual resulta no se espera generar molestias sobre los receptores.

La extensión ha sido calificada del tipo puntual ( $EX=1$ ) teniendo en cuenta que las actividades de operación y que las isolíneas de mayor nivel de presión sonora están circunscritas a los alrededores del área donde se emplazan los componentes. La manifestación del impacto en esta etapa será inmediata ( $MO=4$ ) a partir del inicio de las operaciones del Proyecto, mientras que la persistencia del efecto, al igual que la etapa anterior, ha sido calificada como fugaz ( $PE=1$ ).

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como de corto plazo ( $RV=1$ ), ya que una vez que las actividades cesen, la recuperación de los niveles de ruido basales en los receptores sensibles será inmediata sin necesidad de implementar medidas correctoras adicionales. Asimismo, no se evidencia sinergismo ( $SI=1$ ) en el impacto; mientras que el criterio de acumulación ha sido calificada como simple ( $AC=1$ ), al igual que en la etapa de construcción. Con respecto a los efectos estos serán directos ( $EF=4$ ), puesto que la generación de ruido se dará como consecuencia directa de las actividades del proyecto. La periodicidad del impacto se ha puntuado como de carácter periódico ( $PR=2$ ) en la mayoría de los casos evaluados y como continuo ( $PR=4$ ) para la operación de la Planta de Proceso La Quinua e instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo e instalaciones auxiliares del SIMA (pozas). Finalmente, la recuperabilidad será inmediata ( $MC=1$ ) puesto que los niveles de ruido volverían a sus niveles basales una vez cesen las actividades que generen el incremento de los niveles de presión sonora.

Por lo tanto, la calificación del impacto de mayor puntuación (-23) asociado a las actividades de perforación y voladura corresponde a un impacto de importancia Irrelevante Negativa, para los demás casos evaluados la puntuación obtenida fue menor (-20 y -22).

### **Calificación del Impacto RV-1 durante la Etapa de Cierre**

En el cierre de las instalaciones propuestas, aunque en mucho menor grado que en las etapas de construcción y operación, se produciría este impacto como resultado de los trabajos en los que se requerirá el uso de equipos y vehículos motorizados, así como la demolición de instalaciones, el establecimiento de la forma del terreno, la conformación de la cobertura de cierre, el transporte de personal, insumos y equipos por lo que la naturaleza del impacto es negativa ( $N=-1$ ) y su intensidad es baja ( $IN=1$ ) en todos los casos evaluados debido a que los niveles de ruido generados serán menores a los estimados en las etapas previas (construcción y operación).

La extensión del impacto es puntual ( $EX=1$ ), puesto que el impacto estará restringido dentro de las huellas de los componentes del Proyecto, además que la generación de ruido se manifestará en un plazo inmediato ( $MO=4$ ) a la ejecución de las actividades de cierre del proyecto. La persistencia del impacto es fugaz ( $PE=1$ ) y la reversibilidad será a corto plazo ( $RV=1$ ), pues los niveles de ruido volverán a sus condiciones actuales en cuanto finalicen las actividades fuentes de ruido. El impacto no presenta sinergia ( $SI=1$ ), no es acumulativo ( $AC=1$ ), el efecto es calificado como directo ( $EF=4$ ) y la recuperabilidad inmediata ( $MC=1$ ), al igual que en las etapas anteriores.

La periodicidad en la etapa de cierre califica como esporádica o irregular ( $PR=1$ ) puesto que las actividades generadoras de ruido serán puntuales y su programación será ajustada permanentemente.

Por lo tanto, la calificación del impacto arroja un valor de -19, que corresponde a un impacto de importancia Negativa Irrelevante, en todos los casos evaluados.

Para mayores detalles de la calificación del impacto ver Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

#### 5.4.1.4 IMPACTOS EN LOS NIVELES DE VIBRACIONES

La variación de los niveles de vibraciones (RV-2) se manifestará para las etapas de construcción y operación del Proyecto, y en mucho menor grado durante su cierre.

##### **Impacto RV-2: Variación de los Niveles de Vibraciones**

Las actividades de construcción pueden generar variados grados de vibración, dependiendo de la maquinaria utilizada en las diversas actividades del Proyecto y de los métodos constructivos empleados.

La operación de maquinaria pesada para el transporte y las demás actividades constructivas generan ondas vibratorias que disminuyen en intensidad con la distancia y cuyos efectos van desde niveles casi imperceptibles, como ruido de baja frecuencia con percepción moderada, hasta daños en las estructuras o en alguna parte de éstas.

Comúnmente, las vibraciones generadas por actividades constructivas no suelen causar daño en las estructuras, sin embargo, pueden alcanzar rangos audibles y sensitivos en áreas cercanos al Proyecto, en ese sentido, se ha realizado la modelación de los niveles de vibraciones a fin de estimar el nivel de impacto que se presentaría en los receptores más cercanos al Proyecto.

##### **Modelación de los Niveles de Vibraciones**

Para la modelación y proyección de los niveles de vibración generados por el uso de maquinarias y por voladuras se seleccionó un único escenario, el cual fue establecido partiendo de los resultados obtenidos del modelamiento de dispersión de partículas y gases. Así, de manera conservadora se ha considerado modelar el ESCENARIO al año 2021 (etapa de construcción y operación al año 2021), por ser el más crítico de toda la vida útil del Proyecto.

##### *Vibraciones generadas por Maquinaria e Instalaciones:*

Las actividades relacionadas con el aumento de los niveles de vibración están ligadas a la etapa de construcción por el empleo de maquinaria utilizada y los métodos constructivos y de operación empleados. Es por ello que para predecir y evaluar el impacto producido por las vibraciones que se generarán debido a actividades con maquinarias, se utilizó la metodología de predicción y evaluación de la norma norteamericana "*Transit Noise and Vibration Impact Assessment*", elaborada por la *Federal Transit Administration* (FTA), la cual establece valores máximos de velocidad pico de partícula (*Peak Particle Velocity* o PPV) en pulgadas/segundo y nivel de velocidad (Lv) en [VdB], correspondientes a valores de daños y criterios de molestia, respectivamente. En dicha normativa, se especifican niveles de vibración referenciales para diferentes tipos de maquinaria, los cuales fueron medidos a 25 pies de distancia (8 metros).

En la Tabla 5.4.1-7, *Niveles de Vibración Proyectados para Construcción y Operación 2021*, se presentan los niveles de vibración generados por el desarrollo del Proyecto, considerando el escenario más conservador (año 2021), basados en el uso de maquinaria pesada. Los resultados de los niveles de vibración en este escenario indican que las emisiones vibratorias en los receptores sensibles cumplen con el límite máximo de la normativa norteamericana FTA establecida para los efectos de molestia a las personas (umbral de molestia) y para daños sobre estructuras (umbral de daño), encontrándose en todos los casos valores por debajo de los umbrales recomendados (72 VdB).

Tabla 5.4.1-7 Niveles de Vibración Proyectados para Construcción y Operación 2021

Receptor (2)	Componente Cercano	Distancia mínima a emplazamiento	Valor PPV Proyectado	Lv Proyectado	Estándar Aplicable (1)	
		[m]	[in/s]	[VdB]	Umbral de Daño sobre estructuras (FTA)	Umbral de Molestia (FTA)
GRPO-R01	DAM Sur	7880	< 0.01	4	0.12	72
SHIL-R02	Planta de Procesos	2370	< 0.01	19	0.12	72
APAL-R03	PAD Yanacocha	3330	< 0.01	15	0.12	72
CUSH-R04	Tajo Maqui Sur	2870	< 0.01	17	0.12	72
PBCO-R05	Tajo Chaquicocha	4230	< 0.01	12	0.12	72
PRCO-R06	Chaquicocha Subterráneo	4620	< 0.01	11	0.12	72
BELL-R07	Chaquicocha Subterráneo	5940	< 0.01	7	0.12	72
TREST-R13	Chaquicocha Subterráneo	2840	< 0.01	17	0.12	72
CARH-R12	Chaquicocha Subterráneo	5760	< 0.01	8	0.12	72
QCOR-R09	Maquinaria La Quinua Sur	370	< 0.01	43	0.12	72
TUAL-R11	Maquinaria La Quinua Sur	5370	< 0.01	9	0.12	72
PRCA-R14	DAM Sur	8045	< 0.01	3	0.12	72

**Nota:**  
 (1) Valores recomendados por la norma norteamericana "Transit Noise and vibration Impact Assessment", elaborada por la Federal Transit Administration (FTA), la cual establece valores de daño y criterios de molestia a partir de velocidad peak de partícula (Peak Particle Velocity o PPV) en pulgadas/segundo y Nivel de velocidad (Lv) en [VdB], respectivamente.  
 (2) La ubicación de los receptores corresponde a los centros poblados más cercanos al área del Proyecto.  
**Fuente:**  
 Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio – Proyecto II MEIA Yanacocha, 2019.

## Vibraciones generadas por Voladuras:

Para evaluar el impacto de las vibraciones generadas por las voladuras programadas a lo largo de del Proyecto se consideró el estándar alemán DIN 4150-3:2015 del Instituto de Normalización Alemana (*Deutsches Institut für Normung—DIN*), referente a la evaluación de los efectos producidos por vibraciones sobre las estructuras, trata los efectos en edificios y sus elementos estructurales de vibraciones de carácter internas y externas. Para la evaluación de los resultados obtenidos se utilizará el menor valor indicado para la línea 2, que corresponde a viviendas y edificación de similar diseño y habitabilidad (5 [mm/s]), establecida en la norma alemana DIN 4150-3/2015. Considerando lo señalado, se verifica que los niveles de vibración generadas por voladuras no superan los máximos establecidos por la normativa aplicable DIN 4150-3/2015.

En la Tabla 5.4.1-8, Niveles de Vibración Proyectados en los Receptores – Voladuras, se presentan los resultados de las proyecciones de los niveles de vibración generados por voladuras (VPP proyectado).

Tabla 5.4.1-8 Niveles de Vibración Proyectados en los Receptores - Voladuras

Punto (2)	Sector	Distancia mínima a voladura [m]	VPP Proyectado [mm/s]	Estándar aplicable (1)	
				VPP Máximo [mm/s]	Evaluación según DIN 4150-3
GRPO-R01	Tajo Yanacocha	12930	0.04	5	No supera norma
SHIL-R02	Tajo Yanacocha	3060	0.36	5	No supera norma
APAL-R03	Tajo Yanacocha	4250	0.21	5	No supera norma
CUSH-R04	Tajo Maqui Maqui Sur	2740	0.42	5	No supera norma
PBCO-R05	Tajo Chaquicocha Etapa 3	4210	0.21	5	No supera norma
PRCO-R06	Chaquicocha Subterráneo	4490	0.19	5	No supera norma
BELL-R07	Chaquicocha Subterráneo	5810	0.13	5	No supera norma

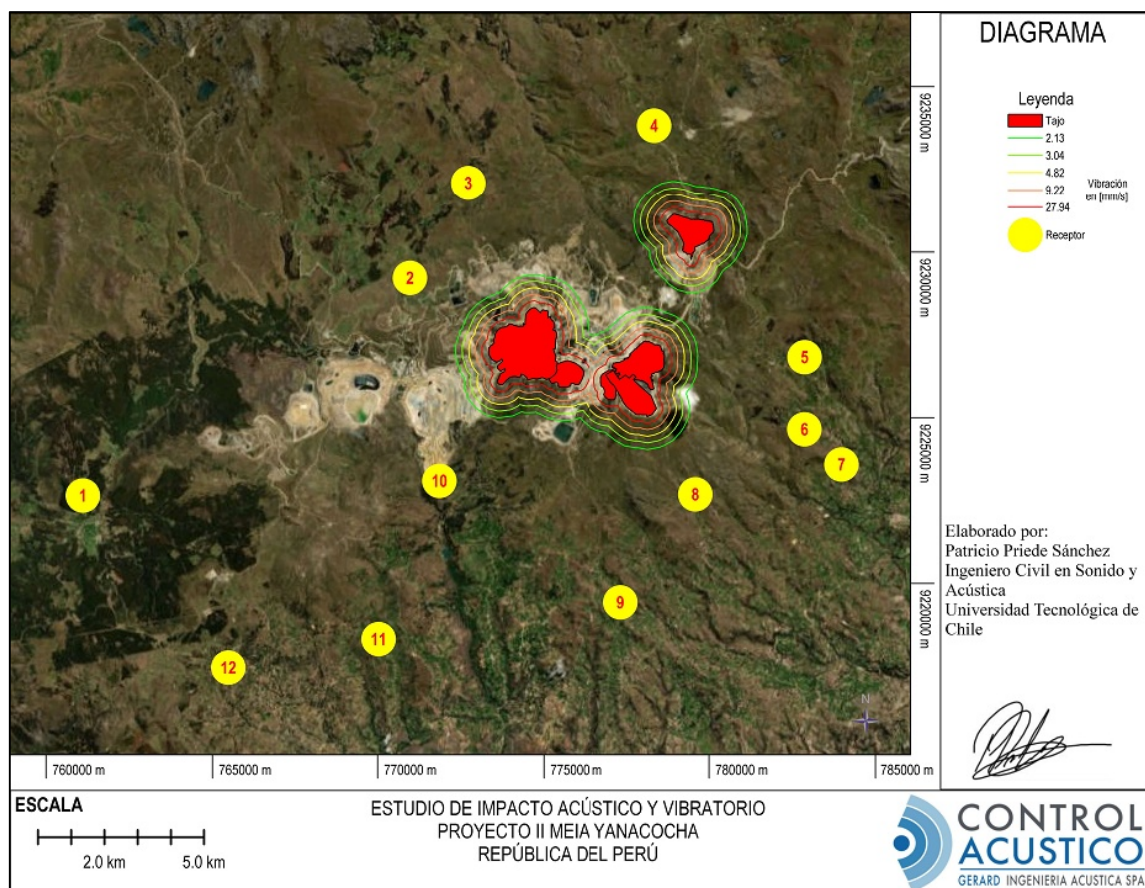


Punto <sup>(2)</sup>	Sector	Distancia mínima a voladura [m]	VPP Proyectado [mm/s]	Estándar aplicable <sup>(1)</sup>	
				VPP Máximo [mm/s]	Evaluación según DIN 4150-3
TREST-R13	Chaquicocha Subterráneo	2730	0.43	5	No supera norma
CARH-R12	Chaquicocha Subterráneo	5680	0.13	5	No supera norma
QCOR-R09	Tajo Yanacocha	3420	0.30	5	No supera norma
TUAL-R11	Tajo Yanacocha	8490	0.07	5	No supera norma
PRCA-R14	Tajo Yanacocha	11820	0.04	5	No supera norma

**Nota:**  
 (1) La evaluación de los niveles de vibración tienen como referencia la normativa DIN 4150-3, considerando el valor máximo permitido de 5 [mm/s].  
 (2) La ubicación de estas estaciones corresponde a los centros poblados más cercanos al área del Proyecto y se muestran en las gráficas de los mapas de propagación sonora de vibraciones por voladura (círculos amarillos).  
**Fuente:**  
 Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio – Proyecto II MEIA Yanacocha, 2019.

En la Figura 5.4.1-16, *Mapa de Propagación Sonora de Vibraciones por Voladura*, se muestra la propagación de vibraciones mediante curvas isolíneas cada 200 [m]

**Figura 5.4.1-16 Mapa de Propagación Sonora de Vibraciones por Voladura**



Teniendo como referencia los resultados obtenidos del modelamiento de vibraciones en el escenario más crítico del Proyecto, se ha realizado la evaluación de los impactos generados en sus diferentes etapas.

### **Calificación del Impacto RV-2 durante la Etapa de Construcción**

La naturaleza negativa ( $N=-1$ ) del impacto está asociado principalmente al Chaquicocha Subterráneo y al DAM Norte Etapa 2, puesto que existen actividades que generarían un aporte real del Proyecto a los niveles de vibraciones. Sin embargo, considerando que los resultados de las proyecciones de contribución del Proyecto en el escenario más crítico cumplen con los máximos recomendados en todos los casos, se estima que la generación de vibraciones en esta etapa será mínima, con valores comprendidos en un rango de PPV que no causarían incomodidad ni daños materiales, de ahí que se califica al impacto como de baja intensidad ( $IN=1$ ).

La extensión del impacto sería del tipo puntual ( $EX=1$ ) esto debido a su rápida disipación en el espacio y tiempo. El momento del impacto califica como inmediato ( $MO=4$ ) ya que el efecto aparece con el inicio de las actividades constructivas, su persistencia será momentánea o fugaz ( $PE=1$ ) considerando la duración de las actividades que lo generan. Al cese de las actividades de construcción los niveles de vibración se reducirán por lo que la reversibilidad ha sido calificada como de corto plazo ( $RV=1$ ).

El impacto presenta sinergismo simple ( $SI=1$ ), ya que su interacción con otros impactos no genera nuevos efectos, y será de acumulación simple ( $AC=1$ ) por manifestarse de manera individual sin el aporte de los efectos de otros Proyectos que pudieran compartir la misma área de influencia.

El incremento de los niveles de vibración ocurrirá como consecuencia directa de las actividades de la construcción, por lo que el impacto se ha calificado como directo ( $EF=4$ ). La regularidad de la manifestación del impacto será periódica ( $PR=2$ ), presentándose regularmente durante el tiempo que duren las actividades de operación. La recuperabilidad de las condiciones naturales de los niveles de vibraciones será inmediata ( $MC=1$ ) con el cese de actividades y la desmovilización de la maquinaria pesada.

En esta etapa del Proyecto el impacto se considera No Significativo, con un nivel de importancia Irrelevante, obteniendo un valor final (CI) igual a -20, en todos los casos evaluados.

### **Calificación del Impacto RV-2 durante la Etapa de Operación**

En esta etapa, la generación de este impacto es de naturaleza negativa ( $N=-1$ ) y está asociada principalmente a las actividades de voladura que se realizarán en el Tajo Chaquicocha – Etapa 3 y en el Chaquicocha Subterráneo, componentes propuestos como parte de la presente II MEIA.

En general la evaluación de los criterios para esta etapa es similar a la de construcción, únicamente la actividad de perforación y voladura que recibe una valoración mayor en el criterio de intensidad entendiendo las características particulares de esta actividad, en ese sentido, se le califica como de intensidad media ( $IN=2$ ).

Finalmente, se puede concluir que para esta etapa la importancia del impacto califica como Irrelevante Negativo, en todos los casos, presentando un máximo puntaje de -23 para las actividades de perforación y voladura desarrollado como parte de la operación del Tajo Chaquicocha – Etapa 3 y Chaquicocha Subterráneo, en todos los demás casos se han obtenido una valoración similar a la etapa anterior (-20).

### **Calificación del Impacto RV-2 durante la Etapa de Cierre**

En la etapa de cierre se estima que los niveles de vibración se reducirán significativamente llegando a ser casi imperceptible, esto debido a la disminución de actividades y al igual que en la etapa de construcción estará asociado principalmente a las actividades de demolición y al transporte y movilización de equipos, maquinarias, materiales y personal, por ello el carácter del impacto se califica como negativo ( $N=-1$ ), de intensidad baja ( $IN=1$ ) y de extensión puntual ( $EX=1$ ).

El momento de manifestación del impacto sería percibido de forma inmediata ( $MO=4$ ) al inicio de las actividades de cierre. La persistencia del impacto será momentánea ( $PE=1$ ) considerando las características de las actividades asociadas, la reversibilidad será de corto plazo ( $RV=1$ ) pues los niveles de vibraciones generados como impacto residual serán asimiladas por el entorno de forma inmediata y volverán a sus condiciones iniciales apenas finalicen las actividades que las generan. El impacto no presenta sinergia ( $SI=1$ ) y la calificación del impacto acumulativo es simple ( $AC=1$ ), ya que las actividades se manifiestan de forma individual sin inducción de nuevos efectos.

El efecto del impacto es directo ( $EF=4$ ) ya que la generación de vibraciones es producto de las actividades propias del cierre del Proyecto. La regularidad con que se manifiesta este impacto será irregular o

esporádica (PR=1) ajustándose a ejecución de actividades asociadas a la generación de este impacto. La recuperabilidad será de manera inmediata (MC=1) puesto que los niveles mínimos de vibraciones generadas como impacto residual desaparecerán con el cese de las actividades de cierre.

Finalmente, la importancia del impacto en los niveles de vibración para la etapa de cierre se considera No Significativo, con un puntaje de -19 obtenido en todos los casos evaluados.

Para mayores detalles de la calificación del impacto ver Apéndice U, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

#### 5.4.1.5 IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

Considerando los componentes y actividades sujetos a la presente II MEIA, los impactos identificados a nivel de recursos hídricos superficiales radican en las alteraciones a nivel cualitativo y cuantitativo considerados desde la situación actual (I MEIA) hasta el cierre progresivo de la mina en el año 2040 (II MEIA).

En ese sentido, a efectos de realizar la evaluación correspondiente, es preciso mencionar las siguientes consideraciones:

- Se han identificado tres potenciales impactos en el componente de recursos hídricos superficiales referidos a la alteración de la calidad del agua superficial (ASF-1), alteración del área de drenaje (ASF-2) y cambio en el caudal de los cursos de agua superficial (ASF-3). Sin embargo, considerando las actividades propuestas como parte de la II MEIA, se desestima la ocurrencia de dos (02) de ellos (ASF-2 y ASF-3) por los sustentos descritos líneas abajo. Cabe precisar que estos impactos (ASF-1, ASF-2, ASF-3) han sido evaluados bajo un escenario actual (condición Base o Sin Proyecto) y otro escenario considerando la modificación de los componentes que son parte de la II MEIA (condición Con Proyecto). A continuación, se describe los estudios que fueron considerados para la evaluación correspondiente de estos impactos:
  - El impacto ASF-1 (alteración de la calidad de agua superficial) ha sido evaluado a partir de los resultados del modelo de Balance de Masas (ver Apéndice U *Modelaciones* – Anexo U.3 *Modelo de Balance de Masas*) con el objetivo de evaluar los impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua que serían influenciados por la descarga de los efluentes tratados y que se encuentran ubicados dentro del área del complejo Yanacocha.
  - El impacto ASF-2 (alteración del área de drenaje) ha sido evaluados a partir de los resultados del modelamiento hidrológico SMA (ver Apéndice F, *Estudios de Aguas Superficiales y Subterráneas* - Anexo F.1, *Estudio Hidrológico*), con la finalidad de caracterizar la ampliación o reducción de las áreas "No Disturbadas" (flujos de escorrentía natural) en las 6 microcuencas de interés, evaluadas en escenarios Sin y Con Proyecto por alteración del área de drenaje (área de captación). Para resaltar, que dichas microcuencas se encuentran definidas a partir de áreas Disturbadas y No Disturbadas, y los impactos han sido definidos conforme al actual desarrollo de cada uno de los componentes mineros de la presente II MEIA.
  - El impacto AF-3 (cambio en el caudal de agua superficial) ha considerado los resultados del modelamiento hidrogeológico SIMA, el estudio de balance de aguas operativo (ver Apéndice B, *Estudios y Reportes de Ingeniería* – Anexo B.14, *Balance de Agua Operativo*) con la finalidad de evaluar el cambio en el caudal de agua superficial en las áreas "Disturbadas" y "No Disturbadas". Asimismo, se consideró los resultados del modelo hidrogeológico (ver Apéndice F, *Estudios de Aguas Superficiales y Subterráneas* - Anexo F.5, *Estudio Hidrogeológico*) a efectos de evaluar los cambios en los flujos base de los cursos de agua del área de influencia de la UM Yanacocha en términos de aporte subterráneos.
- Es importante resaltar, que para la evaluación del impacto sobre los recursos hídricos superficiales de la II MEIA, no se ha considerado lo descrito en el artículo 20.1 referido a la autorización del vertimiento de aguas residuales tratadas ni por ende el Anexo 4 de la Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA "Reglamento para el otorgamiento de autorizaciones de vertimiento y reuso de aguas residuales tratadas", considerando que es un trámite posterior a la aprobación del IGA. Asimismo, debe indicarse que la presente II MEIA no considera una reubicación de los puntos de vertimiento aprobados ni un incremento de descarga en los puntos de vertimientos autorizados (DCP's) de manera integral.
- Adicionalmente, se debe indicar que luego de efectuar el análisis de las actividades e identificación de potenciales interacciones con los aspectos ambientales evaluados, se ha

descartado la ocurrencia de impactos asociados a la pérdida o afectación de la red de drenaje, debido a que ninguno de los componentes motivo de la II MEIA se ubica sobre cauces naturales de los cursos de agua.

La evaluación y sustento de estos 03 impactos potenciales se describe a continuación:

### **Impacto ASF-1: Alteración de la calidad del agua superficial**

Al respecto, a continuación se describen las actividades durante la etapa de construcción, operación y cierre que podrían influir en la alteración de la calidad de agua superficial:

#### ***Etapas de Construcción***

Durante las etapas de construcción se requerirá las actividades de preparación del terreno, lo cual implica el desbroce y retiro de suelo orgánico, con el objetivo de habilitar las nuevas áreas para la implementación de las instalaciones propuestas, que provocarían la alteración de la calidad de agua superficial de los cursos de agua cercanos a los componentes propuestos en la II MEIA, por el incremento de sólidos totales suspendidos (STS) por escorrentía, y/o por el incremento de escorrentías.

Asimismo, el retiro de la cobertura vegetal y movimiento de tierra en zonas específicas dejará superficies de suelos expuestos a procesos de erosión eólica e hídrica ocasionando el potencial arrastre de sedimentos y la descarga de éstos a cuerpos de agua superficial, especialmente en temporada de lluvia, pudiendo influir en la calidad de éstos. En menor medida, se espera también que el material particulado transportado por el aire desde las zonas expuestas puede depositarse y aumentar la carga de sedimentos en los cursos de agua ubicados en las inmediaciones de los frentes de trabajo y potencialmente aguas abajo de la unidad minera.

En relación a ello, se describe las siguientes precisiones:

- Como parte de la implementación de los componentes referidos al tajo Chaquicocha – Etapa 3 y Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, se realizarán actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico posiblemente alterando la calidad del agua, considerando que estos componentes están relativamente cercanos a cuerpos de agua ubicados en las partes altas de las quebradas Ocucho Machay y San José respectivamente.
- De igual manera como parte de la II MEIA, se propone la optimización del SIMA, con el objetivo de mejorar los controles operativos que aseguren el cumplimiento de compromisos ambientales de descarga de agua y con ella se tiene previsto la construcción y/o implementación de las pozas La Quinoa SWP2, La Vieja y Yajayri respectivamente. Al respecto, los cursos de agua ubicados en la microcuenca del río Shoclla (quebrada Shillamayo y Ciénega), serían posiblemente afectados por el incremento en la carga de sedimentos asociados al movimiento de tierras, sin embargo al respecto, se descarta afectación alguna al recurso hídrico por lo precisado a continuación:
  - Las tuberías de conexión que conectarán la construcción de la poza La Quinoa SWP2 con la poza de menores eventos La Quinoa 1-7, pasarán por la quebrada Shillamayo mediante la incorporación de un (01) pase aéreo por lo que no habrá impacto al cuerpo de agua ni a su faja marginal.
  - El alineamiento de la tubería propuesta por la reconfiguración de la poza La Vieja, pasará sobre la quebrada Ciénega (quebrada Yanacocha). Sin embargo, como medida de manejo se propone incorporar un (01) pase aéreo por lo que no habrá impacto al cuerpo de agua ni a su faja marginal.
  - El alineamiento de la tubería propuesta por la construcción de la poza de regulación Yajayri, pasará sobre dos cárcavas que en época de lluvia conduce agua hacia la quebrada Río Colorado. Sin embargo, como medida de manejo, se propone incorporar dos (02) pases aéreos en esta zona. Asimismo, para resaltar que esta poza se ubicará sobre áreas disturbadas y no se encuentra cercana a ningún cuerpo de agua.

Adicional a las precisiones descritas, se especifica que la implementación de las mejoras en el SIMA se realizará, teniendo en cuenta: i) las optimizaciones del SIMA no van a modificar la

ubicación de los puntos de vertimiento que se tienen aprobados en la I MEIA Yanacocha, ii) no se modificarán los volúmenes de vertimiento mínimos aprobados ni se generará ningún compromiso de tratamiento y descarga adicional a lo aprobado en la I MEIA y resolución de vertimientos aprobados por la ANA, iii) se mantienen las capacidades de tratamiento de las plantas aprobadas y iv) las modificaciones del SIMA son en áreas ya intervenidas y son superficiales y en el caso de las pozas son de escasa profundidad por lo que no habrá interacción con la napa freática.

- Si bien es cierto, como parte de la II MEIA, la implementación de los componentes referidos al Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo Etapa 14A e instalaciones auxiliares (instalaciones superficiales del Chaquicocha Subterráneo, instalaciones eléctricas, SIMA y otros) involucran actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico. Sin embargo, las mismas no se ubican sobre cuerpos de agua, por ende se descarta afectación alguna al recurso hídrico.

Por otro lado, se prevé que las actividades de construcción se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, durante la época seca, ya que en ese periodo del año las escorrentías superficiales se minimizan. Esto significa que las áreas intervenidas, si bien son susceptibles a la activación de procesos erosivos, no contribuirán significativamente a incrementar los niveles de sedimentos en los cursos de agua. Debido a esto, las actividades que podrían contribuir significativamente a producir este impacto son las que intervienen directamente las riberas o el mismo curso de agua, siendo sólo las relacionadas al carguío y transporte de materiales de préstamo, excavación de zanjas, desbroce, apertura de accesos y la preparación del terreno. Es importante señalar que, en todos los casos, los componentes a modificar cuentan actualmente con infraestructuras para el manejo de escorrentías y sedimentos, las mismas que será también habilitadas a las nuevas áreas ocupadas por las ampliaciones, de manera de minimizar la posibilidad del transporte de sedimentos y su posterior descarga a cuerpos de agua superficial. Más detalles respecto de las acciones y obras de intercepción y derivación de la escorrentía se presentan en la Sección 6.0, *Estrategia de Manejo Ambiental*, los cuales forman parte del Sistema Integral de Manejo de Aguas (SIMA) del Complejo Yanacocha.

Dado que el Proyecto se encuentra actualmente en operación y que el área donde se desarrollarán los componentes propuestos se encuentran dentro del área de gestión del agua de la Unidad Minera Yanacocha, las áreas a intervenir durante la etapa de construcción, emplearán las mismas medidas de control de sedimentos y manejo de aguas de escorrentías, las cuales permiten finalmente descargas a los cuerpos receptores en cumplimiento con la normativa y compromisos vigentes. De esta forma, como parte del manejo de sedimentos y procesos erosivos, MYSRL tiene actualmente implementadas medidas de control de erosión y del arrastre de sedimentos tales como barreras de control de sedimentos, pozas de sedimentación, serpentines y diques, los que permiten reducir significativamente la posibilidad de aumento en la carga de sedimentos aguas abajo de las operaciones mineras. Asimismo, es importante mencionar que los componentes y/o instalaciones sujetos a la II MEIA, contarán con estructuras de derivación, así como pozas de sedimentación.

### ***Etapas de Operación***

Por otro lado, durante la etapa de operación, la explotación del tajo, el almacenamiento de material en los depósitos de desmonte y de suelo orgánico pueden dejar taludes y zonas expuestas a la erosión, las cuales podrían ser fuentes de sólidos en suspensión que alcanzarían, a través de las escorrentías superficiales, los cursos de agua superficial existentes, sobre todo en temporada de lluvias. Sin embargo, la implementación de infraestructuras de manejo de escorrentías y de control de sedimentos minimizará y/o evitará la posibilidad del transporte de sedimentos hacia los mismos.

Es importante mencionar que todas las aguas que entren en contacto con las instalaciones de la presente II MEIA, contarán con estructuras e instalación de manejo, sean estos sistemas de drenaje, sub-drenaje, filtraciones, o estructuras de derivación. Toda el agua de contacto y proveniente del desaguado del tajo será captada y enviada hacia pozas y luego hacia plantas de tratamiento de aguas ácidas (AWTP) del SIMA. Asimismo, las aguas ácidas producidas por contacto con el material de desmonte y paredes con potencial de generación de acidez (PAG) serán derivadas hacia la planta AWTP. Por otro lado, el agua que sea captada en la plataforma de lixiviación, ingresará al sistema de colección de solución de la plataforma y el agua de procesos, en este caso denominada agua excedente colectada será enviada a las plantas de tratamiento de agua excedente (EWTP). ); Para resaltar igualmente, que dada la interconexión entre las plantas, el agua finalmente puede ser tratada en cualquiera de las plantas del SIMA. Por otro lado, a excepción de los DCP14, DCP4, DCP4B (descargas a la microcuenca del río Grande) y del DCP12 (descarga a la microcuenca de la



quebrada Honda), todos los DCP reciben agua tratada desde infraestructuras que comprenden una homogenización de efluentes de las plantas AWTP y EWTP.

Adicionalmente, durante la etapa de operación se continuará con la descarga de efluentes industriales (vertimientos) para la cual se mantendrá en operación las catorce (14) estaciones de descargas autorizadas (DCPs) con las que cuenta en la actualidad la Unidad Minera Yanacocha. Para resaltar, que no se modificarán los volúmenes de vertimiento aprobados ni se generará ningún compromiso de tratamiento y descarga adicional a lo aprobado en la I MEIA Yanacocha (Stantec, 2019) y en la resolución de vertimientos aprobados por la ANA, por ende, se mantienen las capacidades de tratamiento de las plantas ya aprobadas. Es decir, estos vertimientos futuros seguirán siendo menor en volumen a los valores de vertimientos aprobados (según Balance de Aguas actualizado, WSP 2019), las cuales en contacto con los cursos de agua naturales podrían alterar la calidad del agua superficial, debido al incremento de los niveles de concentración de elementos y sustancias en el cuerpo receptor con la posibilidad de que las concentraciones superen en algunos casos los valores de los ECA de agua.

De acuerdo a lo señalado y considerando que estos caudales de descarga se mantendrán dentro del rango establecido (menores a los volúmenes máximos autorizados) en las respectivas autorizaciones de vertimiento (ver Apéndice A, *Documentación Legal*), y que, además no se han considerado nuevos puntos de descarga o cambios en la estrategia de descargas para la presente II MEIA, no se ha considerado la elaboración de estudios de mezcla adicionales para la evaluación de calidad de agua superficial en los efluentes y cuerpos receptores asociados, considerando que es un trámite posterior a la aprobación del IGA y no forma parte del alcance de los Términos de Referencia Comunes (R.M. N° 116-2015-MEM/DM) .

La química de la calidad de los efluentes previos a la descarga es determinante en la calidad de agua en los puntos de control aprobados (CP). Cabe destacar, que la calidad de los efluentes (DCP) vienen cumpliendo con los límites máximos permisibles para efluentes minero-metalúrgico establecidos en el D.S. N° 010-2010-MINAM. Asimismo, en base a los parámetros evaluados no se esperan excedencias en ninguna de las CPs en comparación a los lineamientos de calidad aprobados por el D.S. N° 015-2015-MINAM, tal como se ha podido demostrar según el Modelo de Transporte de Masa Química (II MEIA Yanacocha) que se presenta a continuación:

#### **Modelo de Balance de Masa Química**

En el marco de la II MEIA y con el objetivo de evaluar el impacto en la calidad del agua de la Unidad Minera Yanacocha durante la fase de operación, MYSRL ha realizado el balance de masa química a través de una modelación hidroquímica bajo dos escenarios. El primer escenario corresponde al caso de la I MEIA aprobado, es decir el "caso Base o Sin Proyecto" y el segundo escenario corresponde al caso de la implementación de las actividades de la II MEIA o "caso Con Proyecto" (WSP, 2019).

Un resumen del mismo se presenta a continuación, mientras que un mayor detalle de los resultados del modelo de balance de masa química para los casos base y con proyecto se muestra en el Apéndice U, *Modelaciones – Anexo U.3, Modelo de Balance de Masas*.

El modelo del balance de masa química se desarrolló junto al balance hídrico, usando el módulo de transporte de contaminantes de GoldSim (GCTM, por sus siglas en inglés). En el balance de masa química, se calculan las concentraciones de los parámetros de interés, es decir, los parámetros incluidos en los estándares de calidad de agua (ECA) que aplican a la calidad de agua en los puntos de control (CPs), es decir, el que corresponde al ECA3 y ECA1-A2 respectivamente. En ese sentido, el balance de masa calcula la concentración de cada parámetro desde las posibles fuentes, a través de las plantas de tratamiento AWTP y EWTP, hasta los puntos finales de descarga DCP y los puntos de control CP.

Los datos de entrada más importantes para el GCTM corresponden a las concentraciones de cada parámetro de interés en cada "término fuente", es decir las posibles fuentes de aguas de contacto en la operación de MYSRL, que corresponden principalmente a los tajos, pilas de lixiviación, depósitos de desmonte y relaveras. Conceptualmente, el modelo GCTM se puede dividir en dos segmentos, un segmento "aguas arriba" y un segmento "aguas abajo". El segmento aguas arriba calcula la masa química generada en cada término fuente y se transporte hasta las plantas de tratamiento, EWTP y AWTP. Por otra parte, el segmento aguas abajo se puede considerar como un modelo de mezcla, el cual simula el almacenamiento y transporte de la masa química desde las descargas de las EWTP y AWTP hasta los puntos de control.

Con el fin de evaluar los impactos de los nuevos componentes en la calidad de agua, se han realizado simulaciones con el modelo de balance de calidad de agua, para el Caso Sin Proyecto (Base) y otro para el Caso con Proyecto, de acuerdo con los siguientes escenarios:



- **Caso Sin Proyecto (Base):** este modelo ha sido construido en conjunto con el balance hídrico, para reflejar la operación de Yanacocha, que se basa en captar, tratar y luego descargar las aguas de contacto. Desde el año 2009, existe un modelo hidroquímico para el sistema de manejo de agua de las instalaciones de Yanacocha, el cual ha sido actualizado de manera regular para reflejar el balance de masa de la unidad minera. En este sentido, cabe destacar que el presente modelo corresponde a una actualización del modelo existente, que es consistente al modelo presentado en el contexto de la I MEIA (Stantec, 2019), pero no igual al mismo, ya que ha sido actualizado en el último año (diciembre 2018). Los datos de entrada principales del modelo hidroquímico GCTM corresponden a las concentraciones de las fuentes de contacto que corresponden a las pilas de lixiviación, tajos, depósitos de desmonte, depósito de relaves y algunas facilidades menores que puedan afectar la calidad del agua en los DCPs y CPs.
- **Caso con Proyecto:** Con el fin de evaluar los posibles impactos del caso con Proyecto sobre la calidad del agua en los DCPs y CPs, se modificó el modelo GCTM de acuerdo con los cambios planificados por MYSRL. Los componentes considerados en la II MEIA que pueden causar cambios en la calidad de agua en la zona de estudio corresponden básicamente a la pila de lixiviación Carachugo 14A (considera la extensión del riego de la pila), depósito de desmonte Mirador (considera la construcción de un nuevo depósito de desmonte) y disposición de relaves mixtos (disposición de la mezcla de los relaves de flotación y relaves cianurados). Asimismo, para mencionar que otros cambios considerados en la presente II MEIA, como por ejemplo la extensión de la operación de las EWTP, se han incorporado en el balance hídrico del modelo, afectando de manera indirecta el modelo hidroquímico.

En relación con los resultados del modelo de balance de masa (WSP, 2019), evaluados para el periodo de 2020-2025 y 2026-2040, se concluye lo siguiente:

- **Resultados del modelo Caso Sin Proyecto (Base):**
  - **CPs:** Se calcularon los porcentajes de excedencia de los parámetros de interés con respecto a los ECA aplicable para cada punto de control existente en MYSRL. La evaluación de cumplimiento utilizó los ECA de agua aprobado por el D.S. N° 015-2015-MINAM. De acuerdo con ello, los parámetros evaluados muestran cero excedencias, es decir, no se esperan excedencias en ninguna de las CPs, tal como se muestra en el Apéndice U, Modelaciones – Anexo U.3, Modelo de Balance de Masas.
  - **DCPs:** los puntos de descarga están sujetos al cumplimiento de LMP aprobado por D.S. N° 010-2010-MINAM. Los resultados obtenidos indican cero excedencias en los puntos de descarga DCPs (ver Apéndice U, Modelaciones – Anexo U.3, Modelo de Balance de Masas).
- **Resultados del modelo Caso Con Proyecto (II MEIA):**
  - **CPs:** Se calcularon los porcentajes de excedencia de los parámetros de interés con respecto a los ECA aplicable para cada punto de control existente en MYSRL. La evaluación de cumplimiento utilizó los ECA de agua aprobado por el D.S. N° 015-2015-MINAM y de manera referencial el D.S. N° 004-2017-MINAM. En general, se concluye que para el caso Con Proyecto se presentan cero excedencias al lineamiento de calidad. La evolución temporal de las concentraciones simuladas para cada CP se presenta en el Apéndice U, Modelaciones – Anexo U.3, Modelo de Balance de Masas.
  - **DCPs:** los puntos de descarga están sujetos al cumplimiento de LMP aprobado por el D.S. N° 010-2010-MINAM. Los resultados obtenidos indican cero excedencias en los puntos de descarga DCPs (ver Apéndice U, Modelaciones – Anexo U.3, Modelo de Balance de Masas).

Por lo tanto, y considerando los sustentos anteriores se puede concluir que los flujos de agua con presencia de sedimentos, los flujos de agua de contacto (asociados a la interacción del agua con material PAG) y los flujos de agua de proceso (asociados a la interacción del agua con material sometido a procesos de lixiviación) serán manejados pertinentemente, con la finalidad que la calidad alcanzada en estos flujos luego de su gestión permita que no se altere la calidad de agua superficial de cuerpos receptores cercanos, a través de la implementación de las mejores prácticas de la industria minera, y en base a instalaciones existentes en la Unidad Minera Yanacocha, así como estructuras que serán construidas y operadas como parte de la II MEIA.

Finalmente, los resultados de la modelación hidroquímica conforme al actual modelo de transporte de masa química (WSP, 2019) indican que no se espera un impacto sobre la calidad de agua ni cambie sus características significativamente por los cambios considerados en la II MEIA. Asimismo, dado que estas descargas ocurrirán de acuerdo con la normativa, en cumplimiento con los LMP del sector, se espera la no afectación de la calidad del agua en el área de influencia de la unidad minera Yanacocha, descartando además el riesgo de se produzca una superación de los ECA para agua. Asimismo, es importante resaltar que la implementación de las medidas propuestas por Minera Yanacocha, permiten que la calidad de agua que se produce en el Caso Sin Proyecto (Base) y en consecuencia en el Caso con Proyecto (II MEIA), cumplan con los estándares de calidad de agua para cada una de las 6 microcuencas que se encuentran en el límite de estudio.

En este contexto, se presenta a continuación la calificación del impacto residual por la alteración de la calidad de agua superficial durante la etapa de construcción, asociada a las actividades de, preparación del terreno (desbroce y retiro de suelo orgánico) por la implementación de los componentes propuestos. Estas actividades son las que producirán el mayor impacto ya que habrá una potencial alteración de la calidad de agua superficial de los cursos de agua cercanos a estos componentes, debido a un potencial arrastre de sedimentos y procesos erosivos. Sin embargo, la valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre la calidad del agua superficial es mostrado en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

Durante las etapas de operación y cierre, la calificación del mayor impacto residual por la alteración de agua superficial correspondería al tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto hacia los cursos de agua, que lo cual generará vertimientos de efluentes industriales y de aguas de escorrentías (aguas de no contacto), previamente tratados. El impacto ASF-1 durante esta etapa ha sido evaluado mediante el modelo de transporte de masa química.

#### **Calificación del Impacto ASF-1 durante la Etapa de Construcción**

La naturaleza del impacto en esta etapa será negativo ( $N=-1$ ) puesto que implica una degradación de la calidad del agua, principalmente por el aporte de sedimentos en áreas expuestas debido al movimiento de tierras (manejo de material inadecuado y de préstamo), desbroce (incluye áreas rehabilitadas y naturales) y retiro de suelo orgánico, específicamente en el tajo Chaquicocha – Etapa 3 el Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3 y la infraestructura del SIMA asociada a la implementación y/o construcción de pozas, los cuales están relativamente cercanos a cuerpos de agua ubicados en las partes altas de las quebradas Ocucho Machay (microcuenca del río Azufre), San José (microcuenca de la quebrada San José) y Shillamayo y Cienega (microcuenca del río Shoclla) respectivamente.

La intensidad es baja ( $IN=1$ ) debido a que podría haber una posible afectación de la calidad de agua superficial de algunos tributarios, correspondiente a las quebradas Ocucho Machay San José, Shillamayo y Cienega ), por el incremento de los sólidos totales suspendidos (STS) por escorrentía, y/o por el incremento de escorrentías, asociado a la preparación del terreno (movimiento de tierras, desbroce y retiro de suelo orgánico) por la implementación de los componentes tajo Chaquicocha – Etapa 3, el Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3 y la infraestructura del SIMA (pozas). Sin embargo, cabe precisar como se mencionó anteriormente que por la implementación y/o construcción de pozas (La Quinua SWP2, La Vieja y Yajairi), se propone la incorporación de pases aéreos, por lo que no habrá un impacto al cuerpo de agua ni a su faja marginal. Asimismo, la mayor remoción de suelo orgánico está asociado a la misma, para la cual será necesario remover 20.10 ha de la superficie; mientras que para los otros componentes, el área a remover será mínima (ver Subsección 5.4.1.7, *Impactos sobre el Suelo*). Para resaltar, que estos componentes se ubican en áreas intervenidas y en su mayoría en terrenos sin uso y/o improductivos.

En relación con la condición de los tributarios, debe mencionarse que la quebrada Ocucho Machay presenta condiciones naturales de pH ácido en el agua y concentraciones significativas de arsénico y cobre en el sedimento; la quebrada San José presenta excedencias del pH y metales como cobre y manganeso en el agua y excedencias del arsénico y mercurio en el sedimento; y la quebrada Shillamayo, muestra una calidad moderada del agua, la cual se caracteriza por un pH ácido a neutro, y excedencias puntuales de hierro en el agua, así como concentraciones significativas de arsénico, cobre y mercurio en el sedimento.

Dichas quebradas, al igual que otros cursos de aguas en el área de influencia, presentan condiciones pre-mina e históricas de pH ácido y elevadas concentraciones de algunos metales debido a que se ubican en las partes altas de las cuencas, las cuales corresponden a zonas naturalmente mineralizadas. Sin embargo, las medidas de manejo de agua de escorrentías y control de sedimentos consideradas permitirán que los cambios potenciales en la cantidad de sedimentos en el agua, particularmente en un incremento

en los niveles de sólidos totales suspendidos, sea mínimo y manejados dentro del límite del Proyecto (no superarán el ECA). Si es que se manifiesta este impacto, los cursos de agua afectados podrían recuperar rápidamente su calidad al ser diluidos por los aportes de otras fuentes de agua conforme fluyan aguas abajo y/o por las medidas de control de sedimentos implementadas durante las actividades constructivas del presente Proyecto.

Asimismo, la extensión del impacto es puntual (EX=1) puesto que el impacto sería percibido únicamente sobre los tramos de los cursos de agua en las cercanías de las zonas de trabajo para los componentes tajo Chaquicocha – Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3 e Infraestructura del SIMA (implementación y/o construcción de pozas). En cuanto al plazo de manifestación del impacto ha sido calificado como Inmediato (MO=4) y con una persistencia temporal (PE=2), ya que se manifestará solo durante la etapa de construcción.

Adicionalmente, los cursos de agua posiblemente afectados podrían recuperar rápidamente su calidad al ser diluidos por los aportes de otras fuentes de agua conforme fluyan aguas abajo por lo que se ha calificado como de reversibilidad a corto plazo (RV=1), no presentando sinergia (SI=1) ni acumulación (AC=1) con otros impactos sobre los recursos hídricos superficiales.

El tipo de impacto es Primario o Directo (EF=4) dado que afecta directamente la calidad del agua y es el resultado del desarrollo de las actividades del presente Proyecto; mientras que la periodicidad es de tipo Periódica (PR=2), ya las repercusiones del impacto serán sólo en la temporada de lluvias, además se planificaría los trabajos de ingeniería para evitar la erosión de los taludes en las obras. Asimismo, el inicio de la implementación de las medidas de control ambiental integrales del Proyecto se daría durante esta etapa (canales de derivación y de intercepción y pozas de sedimentación) por lo que se ha considerado como recuperable a corto plazo (MC=2).

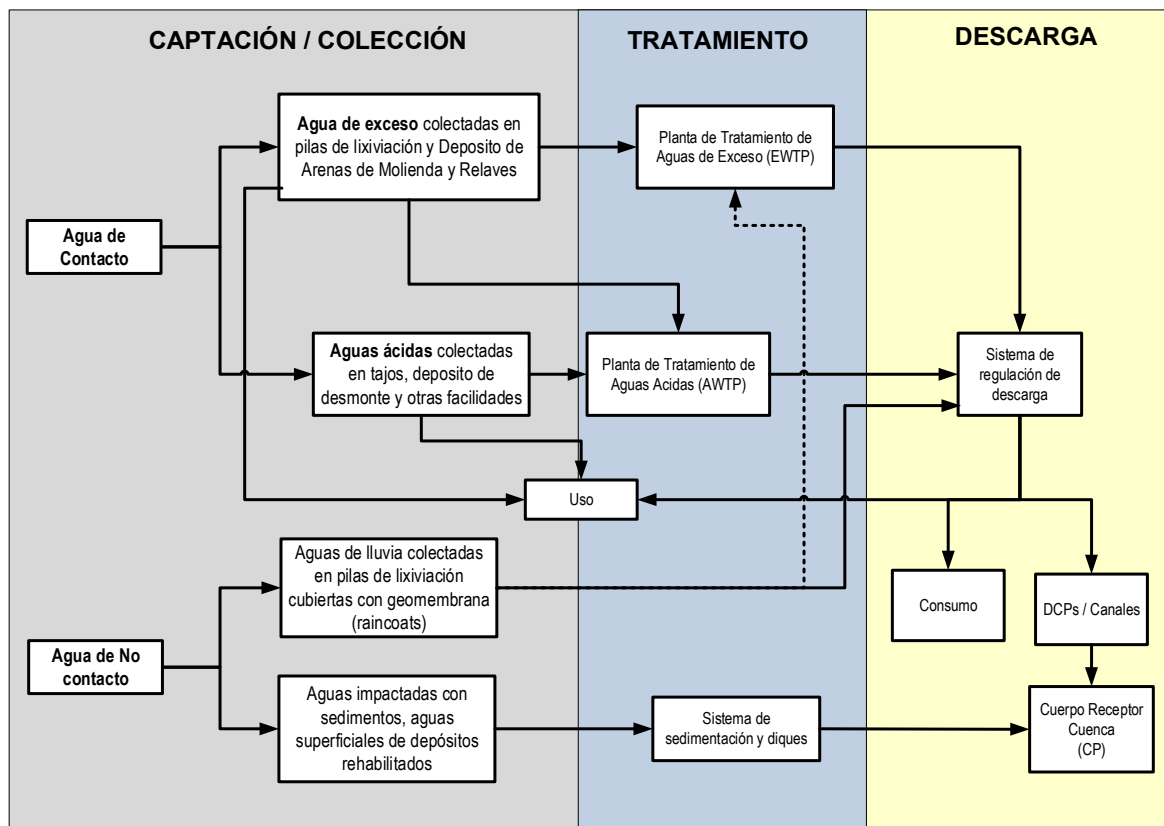
Por lo tanto, dado que se implementarían medidas de prevención para el manejo de sedimentos y procesos erosivos (canales de derivación, pozas de sedimentación, barreras de control de sedimentos y diques) que afectarían poco los cursos de aguas (tramos de quebradas en las partes altas) dentro del área de influencia del Proyecto se ha obtenido una calificación del impacto (CI) de -22, que correspondería a un impacto de importancia Irrelevante Negativa.

#### **Calificación del Impacto ASF-1 durante la Etapa de Operación**

Este impacto será de baja importancia durante la etapa de operación, debido a que las medidas de control de sedimentos establecidas (cunetas, canales de coronación, pozas de sedimentación, entre otras) se mantendrán para asegurar la protección de los recursos hídricos superficiales. Las actividades generadoras de este impacto corresponden principalmente al tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto, lo cual incluye el manejo y descarga de efluentes industriales tratados y aguas de no contacto (escorrentías) a los cuerpos receptores, a través de los 14 puntos de descarga (DCPs) presentes en el área de influencia del Proyecto, que forman parte del sistema de manejo integrado de aguas (SIMA) en la Unidad Minera Yanacocha.

El SIMA está conformado por infraestructuras de captación diseñadas para la colección y distribución de aguas según su tipo (de contacto o de no contacto) o de acuerdo a su calidad, las aguas de contacto son conducidas a las plantas de tratamiento para su posterior reúso o descarga al ambiente en los DCP autorizados por la autoridad. El sistema de tratamiento puede ser físico o físico-químico. El tratamiento físico se da a las aguas de no contacto y consta del empleo de pozas sedimentadoras, serpentines y diques. Dentro del sistema físico-químico, se encuentran las plantas de tratamiento de aguas ácidas (AWTP), las cuales tratan aguas ácidas colectadas en los tajos y depósitos de desmonte; y las plantas de tratamiento de aguas de exceso (EWTP), que tratan las aguas de exceso colectadas en las pilas de lixiviación. El sistema de regulación y/o descarga es el encargado de distribuir el agua tratada hasta los puntos de descarga al ambiente. En el Diagrama 5.4.1-1, *Esquema General de Manejo de Aguas del Proyecto*, se presenta un resumen del sistema de manejo integrado de aguas del Proyecto.

Diagrama 5.4.1-1 Esquema General de Manejo de Aguas del Proyecto



En base a ello, la naturaleza del impacto continuará siendo negativa ( $N=-1$ ), y con una intensidad baja ( $IN=1$ ), considerando que la Unidad Minera Yanacocha cuenta con dos plantas de tratamiento (EWTP y AWTP), lo cual asegurará que los efluentes a ser descargados cumplan con los LMP según el D.S. N° 010-2010-MINAM, y que los cuerpos receptores cumplan con los ECA categoría 1 y 3, según aplique. Asimismo, según los resultados del modelo actual de transporte de masa química (WSP, 2019), indican que no se espera un impacto sobre la calidad de agua ni cambie sus características significativamente por los cambios considerados en la II MEIA. Complementariamente, la implementación de las medidas propuestas en el PIA 2017 permitirán que la calidad de agua que se produce en el Caso Sin Proyecto y en consecuencia en el Caso con Proyecto, cumplan con los estándares de calidad de agua para cada una de las 6 microcuencas que se encuentran en el límite de estudio.

Los otros criterios no presentan cambios en su calificación para esta etapa, siendo similares a los descritos para la etapa de construcción, a excepción de la persistencia que será del tipo persistente ( $PE=3$ ) durante la etapa operativa del Proyecto y la reversibilidad que se considera de mediano plazo ( $RV=2$ ), considerando el periodo promedio para que el sistema retorne a sus condiciones iniciales sin intervención alguna.

Finalmente, dado que las medidas de manejo de agua y control de sedimentos ya han sido implementadas como parte del Proyecto, la recuperabilidad del impacto se considera como de corto plazo ( $MC=2$ ). Por lo tanto, la calificación del impacto (CI) es de -24, que correspondería a un impacto de importancia Irrelevante Negativa.

#### Calificación del Impacto ASF-1 durante la Etapa de Cierre

El tratamiento de las aguas de contacto y no contacto durante la etapa de cierre, provenientes del manejo de agua de algunos componentes, provocaría una potencial alteración de la calidad de agua superficial de los cursos de agua cercanos. De esta forma, se realizará la colección y bombeo de aguas de contacto y no contacto en el entorno de diferentes componentes, las cuales posteriormente serán tratadas en las plantas de tratamiento, y una vez tratadas serán descargadas a los cuerpos receptores, como parte del manejo integrado de las aguas en la Unidad Minera Yanacocha.

Por lo tanto, la calificación de este impacto en esta etapa corresponde a una Importancia de condición

Irrelevante Negativa (CI=-20).

Para mayores detalles de la calificación del impacto ver Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

### **Impacto ASF-2: Alteración del área de drenaje**

Con la finalidad de caracterizar la ampliación o reducción de las áreas "No Disturbadas" (flujos de escorrentía natural) en las microcuencas de interés, por la modificación de los componentes que son parte de la II MEIA, se ha definido la evaluación del impacto por alteración del área de drenaje (área de captación).

En ese sentido, para evaluar este impacto en la hidrografía local, se ha utilizado el modelo hidrológico SMA (Soil Moisture Accounting) disponible en la aplicación HEC-HMS (WSP, 2019) con el objetivo de evaluar el impacto en los caudales por la disminución del área de contribución (áreas "No Disturbadas"). Para esta evaluación se ha estimado el área "No Disturbada" en las microcuencas de interés considerando la implementación de los componentes de la II MEIA (caso Con Proyecto), teniendo en cuenta como escenario de comparación el caso Sin Proyecto.

Generalmente la implementación de nuevos componentes ocasiona una reducción del área de contribución de las microcuencas de interés y por lo tanto se produce una reducción del caudal producido por el área "No Disturbada" de las microcuencas. Otro parámetro hidrológico afectado suele ser el tiempo de concentración, al reducirse las áreas de contribución es posible que se reduzca la longitud del curso de agua, reduciendo también el tiempo de concentración asociado a ésta. En ese contexto, con la finalidad de evaluar la posible alteración del área de drenaje por la implementación de los componentes sujetos a la II MEIA, se ha considerado los siguientes escenarios:

- **Caso Sin Proyecto (Base):** de acuerdo al modelo hidrológico SMA, considera como caso Sin Proyecto, las áreas "No Disturbadas" en cada microcuenca de interés aprobado en la I MEIA Yanacocha (Stantec, 2019), más la modificación del límite de estudio de la Quebrada Honda, lo cual produce un aumento en el área "No Disturbada" de dicha microcuenca y las áreas disturbadas correspondientes a los componentes existentes y aprobados en los IGA anteriores de la Unidad Minera Yanacocha.
- **Caso Con Proyecto:** considera la incorporación de los componentes y/o instalaciones sujetas a la II MEIA.

En base a los resultados del modelo hidrológico (Ver Apéndice F, *Estudios de agua Superficiales y Subterráneas - Anexo F.1, Estudio Hidrológico*), se concluye:

1. La implementación de nuevos componentes como parte de la presente II MEIA (caso Con Proyecto) no modifica el área "No Disturbada", puesto que todos los componentes asociados a la II MEIA se ubican sobre áreas que ya fueron aprobados en los IGA anteriores lo cual corresponde a áreas disturbadas, por ende, su impacto ya fue evaluado y aprobado. Es decir, la implementación de los componentes de la II MEIA no producen una reducción en el área "No Disturbada" y por lo tanto no producen una disminución del caudal; de esta forma, se mantiene igual al área "No Disturbada" del caso Sin Proyecto, tal como se muestra en la Tabla 5.4.1-9, *Porcentaje de Reducción de las Áreas de Drenaje en el Caso Sin Proyecto y Con Proyecto*, observándose que el porcentaje de reducción es Nulo para cada una de las microcuencas consideradas en la evaluación.

**Tabla 5.4.1-9 Porcentaje de Reducción de las Áreas de Drenaje en la Condición Actual y con Proyecto**

Microcuenca	Área No Disturbada (km²)		Reducción de Área (Km²)	Reducción de Área (%)
	Caso Sin Proyecto	Caso con Proyecto		
Quebrada Honda	25.97	25.97	0.00	0.00
Río Azufre	24.66	24.66	0.00	0.00
Quebrada La Saccha	4.87	4.87	0.00	0.00
Río San José	10.40	10.40	0.00	0.00
Río Grande	26.41	26.41	0.00	0.00
Río Schoclla	34.17	34.17	0.00	0.00

Microcuenca	Área No Disturbada (km <sup>2</sup> )		Reducción de Área (Km <sup>2</sup> )	Reducción de Área (%)
	Caso Sin Proyecto	Caso con Proyecto		
Río Chachacoma	3.74	3.74	0.00	0.00
Quebrada SN1	1.67	1.67	0.00	0.00
Intercuenca SN2	1.66	1.66	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>133.55</b>	<b>133.55</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Fuente: Estudio Hidrológico (WSP, 2019).				

- Considerando que la reducción del área es de 0.00 km<sup>2</sup> (0.00%), como se muestra en la Tabla 5.4.1-7, no se prevé pérdida adicional de las áreas de drenaje estimada como parte de la presente II MEIA.
- Asimismo, cabe resaltar que no se ha previsto algún impacto al área de drenaje generado por las actividades asociadas al desbroce y retiro de suelo orgánico por la implementación de los componentes sujetos a la II MEIA, debido a que estos componentes se implementarán sobre áreas disturbadas y, por ende, el área de contribución será nula. Por otro lado, la implementación de las pozas como parte de la optimización del SIMA será también en áreas ya intervenidas y superficiales, y como medida de manejo se propone incorporar pasos aéreos para evitar afectación e impacto alguno al cuerpo de agua y a su faja marginal, asimismo, al ser las pozas, de escasa profundidad no habrá interacción con la napa freática.
- Finalmente, bajo las consideraciones descritas, se ha desestimado la evaluación de este impacto como parte de la II MEIA, tanto en la etapa de construcción, operación y cierre respectivamente.

### **Impacto ASF-3: Cambio en el caudal de agua superficial**

Este impacto ha sido definido bajo el mismo enfoque del impacto ASF-2, el cambio en el caudal de agua superficial en las áreas "Disturbadas" y "No Disturbadas". Asimismo, debe considerarse el cambio en el caudal de agua superficial asociado a la reducción de los aportes subterráneos (disminución de cantidad de agua subterránea) a los cursos de agua superficial.

En ese sentido, el Estudio Hidrológico desarrollado como insumo a este II MEIA (ver Apéndice F, *Estudios de Aguas Superficiales y Subterráneos – Anexo F.1, Estudio Hidrológico*) considera la evaluación del impacto en las áreas "No Disturbadas" comparando los caudales simulados en los tres escenarios hidrológicos (normal, húmedo y seco) para el caso Con Proyecto comparándolos con los caudales estimados para el caso Sin Proyecto. Mientras que el estudio de Balance de Agua (ver Apéndice B, *Estudios y Reportes de Ingeniería – Anexo B.21, Balance de Agua Operativo*) explicará la variación de caudales en el área "Disturbada", la cual está directamente asociada al balance de aguas operacional.

### **Cambio en el caudal de las áreas "No Disturbadas"**

Los caudales en las áreas No Disturbadas han sido establecidas desde el modelo hidrológico SMA (Soil Moisture Accounting) disponible en la aplicación HEC-HMS (WSP, 2019), el cual ha permitido la evaluación detallada de las áreas sin intervención contenidas en cada una de las microcuencas en evaluación (ver Apéndice F, *Estudios de Aguas Superficiales y Subterráneos - Anexo F.1, Estudio Hidrológico*).

Bajo la premisa de que las áreas "No Disturbadas" se mantienen para ambos casos (Sin y Con Proyecto), tal como se muestra en la Tabla 5.4.1-7, *Porcentaje de Reducción de las Áreas de Drenaje en el Caso Sin Proyecto y Con Proyecto*, los caudales que generan dichas áreas para ambos casos y la reducción de caudal serán Nula. Es decir, el impacto por la implementación de los componentes de la II MEIA, en el caudal producido por las áreas "No Disturbadas" será Nula (caso Con Proyecto).

La Tabla 5.4.1-10, *Caudales Medios Anuales para Año Normal, Húmedo y Seco (m<sup>3</sup>/s)*, presenta los caudales medios anuales en cada una de las microcuencas en evaluación, para los casos Sin y Con Proyecto para los años hidrológicos normal, húmedo y seco. Se observa que los caudales son iguales para ambos casos debido a que no ocurre una disminución del área "No Disturbada" (área natural de las microcuencas en estudio que contribuye al punto de cierre).



Tabla 5.4.1-10 Caudales Medios Anuales para Año Normal, Húmedo y Seco (m<sup>3</sup>/ s)

Q (m <sup>3</sup> /s)	Año Normal			Año Húmedo			Año Seco		
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Variación %	Sin Proyecto	Con Proyecto	Variación %	Sin Proyecto	Con Proyecto	Variación %
Quebrada Honda	0.657	0.657	0.00	0.967	0.967	0.00	0.419	0.419	0.00
Río Azufre	0.618	0.618	0.00	0.913	0.913	0.00	0.390	0.390	0.00
Quebrada La Saccha	0.116	0.116	0.00	0.173	0.173	0.00	0.072	0.072	0.00
Río San José	0.227	0.227	0.00	0.342	0.342	0.00	0.142	0.142	0.00
Río Grande	0.597	0.597	0.00	0.881	0.881	0.00	0.388	0.388	0.00
Río Shoclla	0.534	0.534	0.00	0.871	0.871	0.00	0.309	0.309	0.00
Qda Chachacoma	0.066	0.066	0.00	0.102	0.102	0.00	0.039	0.039	0.00
Quebrada SN1	0.032	0.032	0.00	0.049	0.049	0.00	0.019	0.019	0.00
Intercuenca SN2	0.030	0.030	0.00	0.045	0.045	0.00	0.019	0.019	0.00
<b>Fuente:</b> Estudio Hidrológico (WSP, 2019).									

Finalmente, en base a lo descrito en el impacto ASF-2, *Alteración del Área de Drenaje*, en donde las áreas "No Disturbadas" se mantienen para ambos casos (Sin y Con Proyecto), se concluye que la reducción del caudal será Nula tal como se muestra en la Tabla 5.4.1-8, *Caudales Medios Anuales para Año Normal, Húmedo y Seco* (m<sup>3</sup>/s), por lo tanto no se prevé una evaluación del impacto ASF-3 considerando que no habrá cambio significativo de caudales.

#### **Cambio en el caudal de las áreas "Disturbadas"**

Los caudales de las áreas disturbadas se encuentran definidas por los caudales que las estaciones de descarga sobre canales y cuerpo receptor registran actualmente en las estaciones denominadas DCPs.

Para esta evaluación se hace referencia al estudio de Balance de Aguas Operativo (WSP, 2019), la cual se muestra en el Apéndice B, *Estudios y Reportes de Ingeniería – Anexo B.21, Balance de Agua Operativo*. En ella, se presenta una actualización del balance de aguas desarrollado en detalle para las condiciones actuales (Caso Sin Proyecto) y las proyectadas (Caso con Proyecto) para cada una de las instalaciones que involucra las operaciones de Yanacocha bajo las siguientes consideraciones:

- **Caso Sin Proyecto:** considera el procesamiento del mineral del tajo Yanacocha y de Chaquicocha Subterráneo hasta el año 2040. El procesamiento del mineral considera los siguientes componentes: plataforma de lixiviación Yanacocha Etapa 8, depósito de relaves Pampa Larga, depósito de relaves La Quinua Norte y ampliación del depósito de relaves La Quinua Sur, ampliación del depósito Carachugo y backfill La Quinua y los componentes asociados al Informe Técnico Sustentatorio (2019), además de las actividades propias del cierre progresivo de mina.
- **Caso Con Proyecto:** considera además de los componentes del caso Sin Proyecto, la modificación del cronograma de construcción del depósito de relaves Pampa Larga (iniciando en el año 2030), la optimización del Sistema Integral de Manejo de Agua (SIMA) y la construcción de las plantas AWTP y EWTP. Este aplazamiento requiere la incorporación de nuevos componentes, los cuales se ubican sobre áreas que fueron aprobadas en IGA anteriores (SYO III y SYE V).

El modelo de balance de agua considera todas las instalaciones que producen, conducen, almacenan, tratan y descargan agua y que de alguna forma interaccionan con el sistema superficial o subterráneo de agua en Yanacocha. Así, hay instalaciones que producen aguas ácidas (por ejemplo, desagüe de los tajos, escorrentías de los depósitos de desmonte, etc.), y otras que tratan, almacenan y descargan agua (plantas AWTP y EWTP; reservorio San José y otros puntos de descarga controlada (DCP por sus siglas en inglés)).

El balance ha sido desarrollado en el código de modelación GoldSim versión 12.1 y está estructurado en módulos lo cual permite analizar en forma independiente i) el circuito del agua de exceso (flujos que ingresan y salen desde las plantas de tratamiento de agua de exceso, EWTP ii) el circuito del agua ácida (flujos que ingresan y salen desde las plantas de tratamiento de agua ácida, AWTP iii) las plantas de tratamiento de agua de exceso (EWTP) y de agua ácida (AWTP iv) los puntos de descarga controlada DCPs y v) los puntos de interés con sus diluciones de cuencas no disturbadas CPs.

La Figura 5.4.1-17, *Balance de Agua - Caso Sin Proyecto* y Figura 5.4.1-18, *Balance de Agua - Caso II MEIA Yanacocha*, muestran las principales instalaciones consideradas para el Caso Base y con Proyecto, donde se diferencia los principales cambios asociados a las instalaciones que determinan el sistema integral de manejo de agua

En este contexto, la evaluación del impacto asociado al cambio de caudal de agua superficial (ASF-3) en las áreas Disturbadas, se definen a partir de los volúmenes establecidos para:

- Aumento de la demanda o consumo de agua.
- Aumento de capacidad de tratamiento de aguas.
- Descarga para cumplir con los compromisos ambientales determinados.

La Tabla 5.4.1-11, *Demanda o Consumo de Agua Anual 2020-2040 (Hm<sup>3</sup>)*, presenta el resumen de los volúmenes anuales de demanda o consumo de agua, donde se resalta que los consumos de agua asociados a la operación de los componentes han sido actualizados (relaves mezclados) y son relativamente mayores (en algunos años) a los consumos del Caso Sin Proyecto. Estos consumos son tomados desde las plantas AWTPs y por lo tanto se reduce el volumen de agua para descargas.

**Tabla 5.4.1-11 Demanda de Agua Promedio Anual 2020-2040 (Hm<sup>3</sup>)**

Año	Caso Sin Proyecto				Caso Con Proyecto			
	Agua para controles ambientales	Agua para construcción	Agua para procesos	Total	Agua para controles ambientales	Agua para construcción	Agua para procesos	Total
2020	2.34	1.08	3.98	7.40	1.91	0.49	3.68	6.08
2021	0.96	1.37	1.23	3.56	1.36	0.39	0.84	2.59
2022	0.96	2.52	1.23	4.72	1.36	0.09	0.84	2.29
2023	0.96	0.98	5.71	7.66	1.36	0.01	7.51	8.88
2024	0.96	0.98	7.03	8.97	1.30	0.00	7.51	8.81
2025	0.96	0.98	7.03	8.97	1.30	0.62	7.51	9.43
2026	0.96	1.05	7.27	9.29	1.30	1.43	7.71	10.44
2027	0.96	0.98	7.27	9.22	1.30	0.72	7.71	9.73
2028	0.96	0.98	7.27	9.22	0.60	1.20	7.71	9.51
2029	0.96	0.98	7.27	9.22	0.60	1.20	7.71	9.51
2030	0.96	0.98	7.27	9.22	0.60	1.20	7.45	9.25
2031	0.96	0.98	7.27	9.22	0.60	0.00	7.45	8.05
2032	0.96	1.04	6.88	8.89	0.60	0.00	7.06	7.66
2033	0.96	0.98	6.88	8.82	0.60	0.00	7.06	7.66
2034	0.96	0.98	6.88	8.82	0.60	0.00	7.06	7.66
2035	0.96	0.98	5.56	7.51	0.60	0.00	7.06	7.66
2036	0.96	0.98	5.56	7.51	0.60	0.00	7.06	7.66
2037	0.96	0.98	5.56	7.51	0.60	0.00	7.06	7.66
2038	0.96	0.00	5.56	6.53	0.60	0.00	7.06	7.66
2039	0.96	0.00	5.56	6.53	0.60	0.00	7.06	7.66
2040	0.96	0.00	1.08	2.05	0.60	0.00	0.69	1.29

En este contexto, a fin de satisfacer esta demanda de agua requerida en ambos escenarios, se ha establecido un resumen de los volúmenes totales a tratar y descargar que supondrían tales escenarios.

La Tabla 5.4.1-12, *Volúmenes Tratados Caso Sin Proyecto vs Caso con Proyecto*, resume los volúmenes promedio anual de agua tratado durante el periodo 2020-2040 en las plantas de tratamiento para ambos casos simulados (Sin y Con Proyecto).

**Tabla 5.4.1-12 Volúmenes Totales Tratados Caso Sin Proyecto vs Caso con Proyecto**

Instalaciones de manejo de aguas de contacto (2020 – 2040)	Volúmenes Totales en (Hm³)					
	Caso Sin Proyecto			Caso Con Proyecto		
	Condición Seca (95% persist.)	Condición media (50% persist.)	Condición húmeda (5% persist.)	Condición seca (95% persist.)	Condición media (50% persist.)	Condición húmeda (5% persist.)
Plantas EWTP	5.7	7.1	8.5	7.7	9.2	10.7
Plantas AWTP	28.2	30.4	32.9	25.2	27.4	29.8
Descargas DCPs	32.9	36.2	40.1	30.6	33.8	37.5
<b>Fuente:</b> Estudio de Balance de Aguas (WSP, 2019).						

En base a lo descrito en la Tabla 5.4.1-12, *Volúmenes Totales Tratado Caso Sin Proyecto vs Caso Con Proyecto*, se precisa lo siguiente:

- Para las plantas EWTP, al comparar el valor promedio anual (2020 – 2040) se observa que el caso Con Proyecto muestra un incremento del volumen tratado para las condiciones descritas con respecto al caso Sin Proyecto; sin embargo, no involucra incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas. Este incremento se produce, debido a que los nuevos componentes de la II MEIA ingresan a reportar al circuito de agua de exceso, tal es el caso del agua proveniente de los depósitos de relaves La Quinua y Pampa Larga.
- Para las plantas AWTP y manteniendo el mismo criterio de la implementación del cierre de mina a partir del año 2026, el análisis de balance de agua para el circuito de agua ácida considera el mismo periodo de análisis que el circuito de agua de exceso (2020 - 2040). Se observa que en el caso Con Proyecto se produce una disminución del volumen tratado para las condiciones descritas con respecto al caso Sin Proyecto. Esta disminución se produce porque los flujos de desagüe de mina del caso Con Proyecto han disminuido con respecto a los valores del caso Sin Proyecto, y porque el agua del depósito de relaves Pampa Larga que se enviaba hacia el circuito de agua ácida (en el caso Sin Proyecto), ahora se reporta en el circuito de agua de exceso (caso Con Proyecto).
- Respecto a los puntos de descarga DCPs, los flujos tratados en ambos circuitos (exceso y ácido) serán conducidos hacia los puntos de vertimiento o también llamados puntos de descarga (DCPs). En ese sentido, al comparar los volúmenes descargados entre los dos escenarios, se observa que, en el caso Con Proyecto, se descargan volúmenes menores de agua por los DCPs, en comparación al caso Sin Proyecto. Esta disminución se produce debido a la reducción en el flujo de desagüe de los tajos que entran en el proceso de cierre (tajo El Tapado Oeste y Chaquicocha Etapas 1 y 2) y al ligero aumento del uso de agua.

Estos volúmenes representan en concreto las diferencias entre ambos escenarios y por ende los impactos asociados al cambio de caudal, es decir la cual está asociado a las descargas y que influyen finalmente en los cursos de agua receptores. Finalmente es importante resaltar que, a pesar de la reducción en las descargas, no se evidencia un impacto en los flujos descargados en cada DCP, es decir se mantiene el cumplimiento de caudales y compensación por flujo base de acuerdo con los compromisos legales vigentes. En tal sentido, la Tabla 5.4.1-13, *Descarga Promedio Anual Caso Base vs Caso con Proyecto 2020-2040 (Mm³)*, presenta la distribución anual de los flujos de descarga en el período 2020-2040.

**Tabla 5.4.1-13 Descarga Promedio Anual Caso Base vs Caso con Proyecto 2020-2040 (Mm³)**

Año	CASO BASE			CASO CON PROYECTO			Máximo Permitido
	Condición seca	Condición media	Condición húmeda	Condición seca	Condición media	Condición húmeda	
	(95% prob. excedencia)	(50% prob. excedencia)	(5% prob. excedencia)	(95% prob. excedencia)	(50% prob. excedencia)	(5% prob. excedencia)	
2020	35.9	39.1	42.9	30.4	33.8	38.0	66.9
2021	36.2	39.8	43.6	35.8	39.4	43.6	66.9
2022	35.9	38.6	42.0	35.8	38.9	42.5	66.9
2023	33.2	36.5	40.4	32.6	35.5	39.3	66.9

Año	CASO BASE			CASO CON PROYECTO			Máximo Permitido
	Condición seca	Condición media	Condición húmeda	Condición seca	Condición media	Condición húmeda	
	(95% prob. excedencia)	(50% prob. excedencia)	(5% prob. excedencia)	(95% prob. excedencia)	(50% prob. excedencia)	(5% prob. excedencia)	
2024	31.5	35.3	38.5	31.2	34.7	37.8	66.9
2025	31.9	35.0	38.5	29.8	32.5	35.7	66.9
2026	32.9	36.0	39.9	30.5	33.1	36.8	66.9
2027	32.4	35.6	39.7	30.5	33.3	36.9	66.9
2028	32.8	35.9	39.4	31.4	34.4	37.6	66.9
2029	32.6	35.8	39.4	30.1	32.8	36.2	66.9
2030	31.8	35.0	39.1	30.0	32.7	36.5	66.9
2031	32.5	35.8	40.6	29.3	31.8	35.7	66.9
2032	33.9	37.3	41.1	30.2	34.2	38.0	66.9
2033	32.7	36.2	40.0	28.9	32.4	36.0	66.9
2034	32.0	35.9	39.4	28.1	31.8	35.3	66.9
2035	33.0	35.9	39.4	29.0	31.7	35.1	66.9
2036	32.4	36.0	39.9	28.4	32.0	35.6	66.9
2037	32.2	35.6	39.9	28.7	31.9	35.9	66.9
2038	32.2	35.7	39.8	28.6	32.2	36.2	66.9
2039	32.1	35.6	40.1	29.5	32.9	37.7	66.9
2040	30.7	34.3	38.7	33.3	37.0	40.9	66.9

### Modelamiento Numérico Hidrogeológico

El modelo numérico distrital de Yanacocha (MND) es una herramienta numérica que permite reproducir el funcionamiento hidrogeológico del sistema sobre el que se asienta la operación de MYSRL, reproduciendo el comportamiento de los niveles piezométricos tanto en régimen natural, antes del inicio de la actividad minera en el área, como una vez iniciada la actividad extractiva y la construcción de las diferentes infraestructuras asociadas a la actividad minera. De esta forma, el modelo numérico distrital de Yanacocha calibrado en base a la información hidrogeológica recopilada en el área de estudio reproduce la evolución del nivel piezométrico y la respuesta hidrodinámica del sistema ante los planes de desagüado llevados a cabo en las diferentes operaciones que integran el distrito minero. Asimismo, el modelo numérico calibrado, permite predecir cuál será el efecto de la implementación del plan de minado que contempla la II MEIA sobre el agua subterránea.

El modelo numérico distrital de Yanacocha históricamente ha sido construido y calibrado utilizando la versión del programa de simulación MODFLOW-SURFACT 4.0 (SURFACT; Hydrogeologic Inc. 2011) integrado en el software comercial Groundwater Vistas version 6.96 Build 95 (Environmental Simulations, Inc.). MODFLOW es un programa de libre adquisición y simula el flujo de las aguas subterráneas. El programa está desarrollado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, McDonald y Harbaugh 1988) y es un programa aceptado dentro del ámbito de la industria de los procedimientos cotidianos, reglamentos, litigios y artículos científicos.

El modelo considera los siguientes periodos de simulación:

- Modelo en régimen permanente: representa el estado natural del sistema hidrogeológico, previo al comienzo de la actividad minera.
- Modelo en régimen transitorio: representa la evaluación del sistema hidrogeológico en régimen transitorio durante la operación de la mina. Abarca el periodo comprendido entre el 01 de setiembre de 1998 y el 31 de octubre de 2018.
- Modelo de operaciones: representa la evolución del sistema hidrogeológico en régimen transitorio para el periodo de operación de MYSRL comprendido entre el 1 de noviembre de 2018 y el 30 de diciembre de 2040.

- **Modelo de clausura:** representa la evolución del sistema hidrogeológico en régimen transitorio, para el periodo de clausura que comprende entre enero de 2041 y diciembre de 2090.

Asimismo, es importante resaltar que la última actualización del modelo numérico de flujo subterráneo se llevó a cabo en el marco de la I MEIA (Stantec, 2019). En esa actualización, el régimen transitorio se extendía hasta junio de 2017 y el plan de minado modelizado correspondía al BP17. Partiendo de ello, se ha incorporado nueva información de carácter piezométrico, así como los caudales de bombeo, generada durante julio 2017 a octubre 2018. Finalmente, y con el objeto de actualizar la estimación de los caudales de drenaje durante el desarrollo de la II MEIA y el impacto que la implementación de este nuevo proyecto puede provocar sobre el flujo base, se han realizado las modificaciones necesarias en las distintas infraestructuras mineras consideradas como parte de esta II MEIA.

La descripción detallada del desarrollo del modelo numérico distrital de Yanacocha y estudio hidrogeológico en el área de influencia se incluye en el Apéndice F, *Estudios de Aguas Superficiales y Subterráneos - Anexo F.5, Estudio Hidrogeológico*, de la presente II MEIA.

Los resultados de la simulación predictiva que involucra las operaciones en el plan de minado considerado en la II MEIA, permiten analizar la influencia del desarrollo de las infraestructuras contempladas en la presente modificatoria, sobre el medio hídrico subterráneo y en especial sobre el flujo base de las principales quebradas y ríos existentes en el área de la Unidad Minera Yanacocha.

La metodología empleada para el análisis de los impactos consistió en comparar los resultados de flujo base que se obtiene en los puntos de control del caudal base del modelo hidrogeológico en dos escenarios (Ver Figura 4.30, *Distribución de los Puntos de Control de Caudal Base en el Área Operativa de Yanacocha del Estudio Hidrogeológico*). Un primer escenario donde se simula el caso base, al que corresponde los elementos propuestos en el I MEIA aprobado en marzo de 2019 (caso "Sin Proyecto") y un segundo escenario que simula el desarrollo de la operación de acuerdo con los nuevos componentes y cambios propuestos de acuerdo con el plan de minado actual correspondiente a la II MEIA (caso "Con proyecto").

Para la estimación del impacto del flujo base se considera la época seca del último periodo de la operación, puesto que el impacto es proporcional al máximo descenso provocado en la napa freática, entonces el mayor descenso siempre se produce al final de la operación extractiva, ya que es la situación en la que el fondo de los tajos se encuentra más profunda y por tanto el nivel piezométrico en los tajos es el más deprimido. De esta forma el periodo considerado para estimar el impacto sobre el flujo base corresponde al tercer trimestre del año 2040 (junio, julio y agosto).

En la Tabla 5.4.1-14, *Impactos al Flujo Base de la II MEIA Yanacocha*, se presenta el valor del impacto aprobado junto con el incremento del impacto sobre el flujo base por el desarrollo de los componentes propuestos en la presente II MEIA.

**Tabla 5.4.1-14 Impactos al Flujo Base de la II MEIA Yanacocha**

Microcuenca de interés	Cuerpo Receptor	Código del punto de Descarga	Puntos de Control del Modelo	Impacto al Flujo Base (L/s)		
				Impacto Aprobado I MEIA (Sin Proyecto)	Impacto Estimado II MEIA (Con Proyecto)	Impacto Final II MEIA
Quebrada Honda	Qda. Pampa Larga	DCP1	CP1	25.8	0	25.8
	Qda. Río Colorado/ Qda. Honda	DCP12				
Microcuenca Río Grande	Qda. Callejón/ Río Grande	DCP3	RG2	239.9	0	239.9
	Qda. Encajón	DCP4	QE4	47.9	0	47.9
	Qda. Encajón	DCP4B				
	Qda. Quishuar	DCP14				
Microcuenca Río Rejo	Quebrada Huaccha Rummy	DCP6	QHR2	0	0	0
	Río Schoclla		QSCLL2	16	0	16
	Qda. Shillamayo	No aplica	QSH2	47.9	0	47.9
	Qda Pampa Cerro Negro	No aplica	QPCN	3.2	0	3.2
Microcuenca Río Azufre	Qda. Ocucho Machay	DCP8	QOM2	4.5	0	4.5

Microcuenca de interés	Cuerpo Receptor	Código del punto de Descarga	Puntos de Control del Modelo	Impacto al Flujo Base (L/s)		
				Impacto Aprobado I MEIA (Sin Proyecto)	Impacto Estimado II MEIA (Con Proyecto)	Impacto Final II MEIA
	Qda. Arnacocha	DCP9	QARN	31.3	0	31.3
	Qda. Chaquicocha	DCP10	QCHCAT	76.7	0	76.7
Quebrada La Saccha	Qda. La Saccha	DCP 11	RPA1	0	0	0
Microcuenca Río San José	Qda. San José	VET-RSJ	RPA5	0	0	0
	Qda. San José	DCP 5				
	Qda. San José	DCPLSJ 2				
Microcuenca Quebrada Chachacoma	Qda. Chachacoma	No aplica	QCHA	0	0	0
			QCHA2	0	0	0
Flujo total				493.2	0.0	493.2

Es importante reiterar, que la estimación del impacto se genera en la comparación de los dos escenarios, un caso "Sin Proyecto" correspondiente a la situación piezométrica de los resultados de la I MEIA y un caso "Con Proyecto" correspondiente a la simulación de los nuevos cambios y componentes propuestos en la II MEIA. Los cambios contemplados en la presente II MEIA, se refiere principalmente, a cambios en el cronograma y el diseño. En ese sentido, tal como se muestra en la Tabla 5.4.1-12, *Impactos al Flujo Base de la II MEIA Yanacocha*, la implementación de la II MEIA presenta un valor cero (Nulo), es decir no supone ningún incremento del impacto sobre el caudal base de flujo subterráneo, ya declarado y aprobado en la I MEIA (Stantec, 2019).

#### Se concluye:

Finalmente, en base al contexto descrito líneas arriba, se desestima la evaluación del impacto ASF-3: *Cambio en el Caudal de Agua Superficial*, por las consideraciones descritas a continuación:

#### 1. Los principales resultados se muestran a continuación:

- *Caudal en las áreas No Disturbadas:* de acuerdo con los resultados del modelo hidrológico (WSP, 2019), las áreas No Disturbadas se mantienen para ambos casos (Sin y Con Proyecto), y por ende se concluye que la reducción del caudal será Nula, tal como se muestra en la Tabla 5.4.1-9, *Caudales Medios Anuales para Año Normal, Húmedo y Seco* (m<sup>3</sup>/s). En ese sentido, no habrá cambio significativo de caudales para cada una de las microcuencas en evaluación.
- *Caudal en las áreas Disturbadas:* para la evaluación se consideró:
  - De acuerdo con los resultados del balance de aguas (WSP, 2019) para el caso Con Proyecto, se descargan volúmenes menores de agua por los DCPs, en comparación al caso Sin Proyecto. Esta disminución se produce debido a la reducción en el flujo de desagüe de los tajos que entran en el proceso de cierre (tajo El Tapado Oeste y Chaquicocha Etapas 1 y 2) y al ligero aumento del uso de agua. Sin embargo, no se evidencia un impacto en los flujos descargados en cada DCP, es decir se mantiene el cumplimiento de caudales y compensación por flujo base de acuerdo con los compromisos legales vigentes.
  - De acuerdo con los resultados del modelo hidrogeológico (WSP, 2019) la implementación de la II MEIA presenta un valor cero (Nulo), es decir no supone ningún incremento del impacto sobre el caudal base de flujo subterráneo, ya declarado y aprobado en la I MEIA Yanacocha. Asimismo, las actividades propuestas en la II MEIA (caso Con Proyecto) con respecto a la I MEIA (caso Sin Proyecto) no genera abatimiento en la piezometría, esta conclusión se respalda en que incremento del impacto es Nulo.

#### 2. En base a ello, y considerando que no habrá variación en los flujos base en las diferentes microcuencas dentro del área de influencia ambiental, para la presente II MEIA se mantendrán los valores estimados de flujos de mitigación en el entorno de la operación los cuales fueron establecidos como medida de gestión del impacto asociado a la I MEIA (Stantec, 2019). Estos flujos de mitigación corresponden a los flujos comprometidos como parte de la gestión social y los flujos correspondientes a las medidas de manejo ambiental consideradas en los IGA previamente aprobados. Estos puntos de descarga de los



caudales de mitigación, denominados CPs, están ubicados aguas arriba de los puntos de control (CP). Así se tiene que, en la microcuenca de la quebrada Honda será mitigado por la descarga de aguas tratadas en los puntos de vertimiento DCP12 (quebrada Río Colorado) y DCP1 (quebrada Pampa Larga), en la microcuenca de la quebrada San José (quebrada San José) será compensado por la descarga en los puntos de vertimiento DCLPSJ2, VERTSJ y DCP5. Asimismo, el caudal base de la microcuenca del Río Azufre (quebradas Arnacocha) será mitigado por la descarga en el punto de vertimiento DCP9; mientras que el caudal base de la microcuenca del río Azufre será compensado mediante la descarga en los puntos DCP8 (quebrada Ocucho Machay) y DCP10 (quebrada Chaquicocha). Finalmente, para la microcuenca del río Shoclla (subcuenca del río Rejo) la mitigación se dará en el punto DCP6 (quebrada Shillamay) con el fin de compensar la reducción del flujo base en dicha microcuenca.

#### 5.4.1.6 IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

Es importante precisar, que se ha desestimado algún impacto sobre los recursos hídricos subterráneos por las actividades y operación de los componentes (principalmente tajo Chaquicocha - Etapa 3 y Chaquicocha Subterráneo) de la II MEIA durante las diferentes etapas del Proyecto, referido al cambio en el nivel freático/cantidad de agua subterránea, de acuerdo con los resultados del modelo numérico hidrogeológico:

- El tajo Chaquicocha - Etapa 3 mantendrá la cota mínima de 3,590 msnm aprobado en el SYE V; por lo tanto, no requerirá de instalaciones adicionales a las aprobadas en el SYE V. Como parte de los estudios aprobados en el SYE V, se detectó que el tajo interceptará a la napa freática y que era necesario deprimir el nivel del agua para mantener el tajo seco; sin embargo, ya existe un sistema de bombeo a través de pozos del tajo Chaquicocha existente (ya operado), por lo que sólo era necesario complementar ese sistema existente través de dos pozos de bombeo adicionales. El agua colectada será entregada al Sistema Integral de Manejo de Agua (SIMA). Por tanto, para la II MEIA las actividades de desaguado del tajo Chaquicocha Etapa 3 no producirá cambios adicionales al nivel freático del impacto ya aprobado, es decir, que no alterará el régimen hídrico subterráneo en el área de influencia de la unidad minera Yanacocha ni habrá reducción de la contribución de los cuerpos de agua subterránea hacia los cuerpos superficiales.
- Para el caso de Chaquicocha subterráneo, el sistema de drenaje subterráneo seguirá compuesto por cunetas, sedimentadores, sumideros y taladros de drenaje ubicados principalmente en los niveles subterráneos 3,732, 3,600 y 3,640. Toda el agua residual, producto del avance de las labores de explotación e infiltración subterránea, serán canalizados hacia los sumideros de los niveles subterráneos mencionados. Posteriormente, el agua será bombeada a los sedimentadores de superficie y este a su vez derivará en las pozas de rebombeo del nivel 3,750 y 3,660 existentes en el tajo Chaquicocha. Las aguas de las bocaminas y facilidades superficiales ubicadas sobre el nivel 3,750 serán derivadas a la poza de rebombeo del nivel 3,750 y las que se encuentran bajo ese nivel derivarán a la poza de rebombeo del nivel 3,650. Todas las aguas acumuladas en la poza de rebombeo serán entregadas al SIMA.

A continuación, se presentan los resultados del modelo numérico hidrogeológico (WSP, 2019), que fue actualizado considerando la implementación de los componentes propuestos en la presente II MEIA:

#### Modelamiento Numérico Hidrogeológico

Con el objeto de simular el impacto sobre el medio hídrico subterráneo durante las etapas de operación y cierre, se utilizó el modelo numérico distrital de Yanacocha, el cual constituye una herramienta numérica que permite representar el funcionamiento hidrogeológico del sistema sobre el que se asienta la operación de MYSRL, reproduciendo el comportamiento de los niveles piezométricos tanto en régimen natural, antes del inicio de la actividad minera en el área, como una vez iniciada la actividad extractiva y la construcción de las diferentes infraestructuras asociadas a la actividad minera. De esta forma, el modelo numérico distrital de Yanacocha calibrado en base a la información hidrogeológica recopilada en el área de estudio reproduce la evolución del nivel piezométrico y la respuesta hidrodinámica del sistema ante los planes de desaguado llevados a cabo en las diferentes operaciones que integran el distrito minero. Asimismo, el modelo numérico calibrado permite predecir cuál será el efecto de la implementación del plan de minado que contempla la II MEIA Yanacocha sobre el sistema subterráneo y de esta forma determinar el potencial impacto sobre el citado elemento. La descripción detallada del desarrollo del modelo numérico distrital de Yanacocha se incluye en el Apéndice F, *Estudios de Aguas Superficiales y Subterráneos - Anexo F.5, Estudio Hidrogeológico*, de la presente II MEIA.

El modelo numérico distrital de Yanacocha históricamente ha sido construido y calibrado en el software commercial Groundwater Vistas Version 6.96 Build 95 (Environmental Simulations, Inc.), utilizando la versión del código de simulación MODFLOW-SURFACT 4.0 (SURFACT; Hydrogeologic Inc. 2011). SURFACT incluye varias mejoras y algoritmos adicionales con respecto a MODFLOW.

En el modelo de flujo subterráneo se han representado los componentes mineros existentes en MYSRL, así como los nuevos componentes de la II MEIA Yanacocha con influencia en el funcionamiento hidrogeológico (cantidad y calidad de agua subterránea). Los componentes de la II MEIA que fueron consideradas son: tajo Chaquicocha – Etapa 3, Chaquicocha Subterráneo, Depósito Desmonte Mirador, Depósito de Desmonte – Relleno del tajo (Backfill) La Quinua 2 – Etapa 2, Depósito de Desmonte – Relleno del tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14, Depósito de Relaves La Quinua, Depósito de Relaves Pampa Larga y Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur.

Para el cálculo de la recarga, se han considerado los valores de precipitación registrados en las 04 estaciones Yanacocha, Carachugo, La Quinua y Maqui Maqui durante el periodo setiembre 1998 – octubre 2018. El valor de recarga consignado en el modelo para la simulación en régimen natural se calcula aplicando un coeficiente de infiltración sobre el valor de la precipitación promedio de las 04 estaciones consideradas. El coeficiente de infiltración que se asigna a las distintas unidades hidrogeológicas se fija durante el proceso de calibración del régimen natural o permanente.

El modelo se ha calibrado en régimen permanente considerando la información de 122 datos de piezometría distribuidos por toda el área de operaciones y alcanza un error medio absoluto normalizado de un 5.96% (buena calibración); mientras que para el proceso de calibración en régimen transitorio se han utilizado un total de 65,678 registros de piezometría correspondiente a 153 puntos de control, y los resultados conseguidos se encuentran dentro del intervalo de confianza de  $\pm 5\%$ .

Una vez se considera correctamente calibrado el modelo, tanto en régimen permanente como en régimen transitorio, el modelo numérico se utiliza como herramienta predictiva que permite analizar cuáles serán las modificaciones en el medio hidrogeológico que surgirán como implementación de los nuevos proyectos mineros y de la modificación de las infraestructuras mineras asociadas. De esta forma, es posible determinar la evolución de futuro del sistema hidrogeológico y las modificaciones prevista a futuro sobre los niveles piezométricos, así como determinar cuál será el caudal base de los ríos y quebradas vinculados hídricamente al sistema hidrogeológico. Asimismo, la simulación predictiva permite estimar el caudal de drenaje necesario para desarrollar el proyecto minero contemplado en la presente II MEIA.

Se han realizado las simulaciones predictivas correspondientes al periodo de operaciones que representa la implementación del proyecto Yanacocha, el cual se extiende hasta noviembre de 2040 y la simulación de clausura que reproduce la respuesta del sistema hidrogeológico durante un periodo de 50 años, una vez se terminen las actividades extractivas. Para simular la evolución de los tajos mineros y mantener el fondo seco, se simulaban pozos de bombeo manteniendo así el nivel piezométrico por debajo de la cota de minado según el periodo que corresponda.

Es importante resaltar que la II MEIA no considera el incremento de la cota de fondo en ninguna de las operaciones (principalmente de los componentes tajo Chaquicocha - Etapa 3 y Chaquicocha Subterráneo), con respecto al plan de minado presentado y aprobado en la I MEIA, por lo que no se espera ninguna modificación significativa del nivel piezométrico. De esta forma, las actividades propuestas en la II MEIA con respecto a la condición base (I MEIA) no genera abatimiento en la piezometría, esta conclusión se respalda en que el incremento del impacto es nulo (no hay reducción de flujo base subterráneo, ver Tabla 5.4.1-14, *Impactos al Flujo Base de la II MEIA Yanacocha*). La forma de calcular este abatimiento consiste en restar los dos escenarios descritos para el cálculo de los impactos (escenarios caso "Sin Proyecto" – caso "Con Proyecto"). Cabe mencionar que en ambos escenarios se toma la piezometría del final del periodo seco.

Es importante destacar que el modelo de flujo subterráneo es una herramienta de cálculo sujeta a un grado de incertidumbre derivada, entre otros factores, de la simplificación del medio hidrogeológico simulado, la variabilidad del de la superficie piezométrica y el error intrínseco a la metodología de medida de los datos de campo utilizados como referencia para la calibración. El modelo numérico de flujo subterráneo es una herramienta calibrada, tanto en régimen estacionario como transitorio y por tanto se considera válida para realizar predicciones. No obstante, los datos que se obtienen de las simulaciones no deben ser interpretados como valores exactos sino como órdenes de magnitud, en los que es esperable un margen de variación razonable.

En el plan de minado previsto en esta II Modificatoria de Yanacocha, se establece que los tajos sean cerrados por vía seca, es decir, durante el periodo de clausura se mantienen los bombeos necesarios para

mantener el fondo de los tajos secos después de finalizada la actividad extractiva. Por esta razón, para simular el periodo de clausura, se han considerado los mismos caudales de bombeo, obtenidos como resultado para el último periodo de la simulación predictiva. Los tajos en los que se mantendrá el fondo en seco son: Maqui-Maqui, Chaquicocha Etapa 3, Chaquicocha, Yanacocha Etapa 2, la Quinua Sur Gravas y La Quinua 3.

De igual forma, la simulación del modelo de flujo subterráneo permite determinar el caudal de origen subterráneo (cantidad de agua subterránea) que será necesario bombear en cada una de las operaciones, pero no incluye el componente superficial, es decir, el volumen de agua que llueve dentro de la huella del tajo y que escurre, superficialmente, por las paredes del mismo hasta alcanzar el sumidero, desde donde será bombeado junto el agua de contacto de origen subterráneo.

En la Tabla 5.4.1-15, *Caudales de Drenaje de la II MEIA Yanacocha*, se presentan los caudales de drenaje (promedio anual) que se estima será necesario mantener en cada una de las operaciones para cada año de operación.

**Tabla 5.4.1-15 Caudales de Drenaje de la II MEIA Yanacocha**

Año	La Quinua 3 (Tapado Oeste) (L/s)	Yanacocha (L/s)	Chaquicocha + Chaquicocha Subterráneo (L/s)	Chaquicocha Etapa 3 y 4 (L/s)	Maqui Maqui (L/s)	La Quinua Sur (L/s)
2019	434	64	205	40	30	8
2020	298	60	195	38	30	7
2021	298	100	191	37	30	5
2022	298	100	201	36	30	4
2023	298	100	189	31	30	3
2024	298	100	172	31	30	3
2025	298	100	152	31	30	3
2026	298	100	146	31	30	3
2027	298	100	142	31	30	3
2028	298	100	141	25	30	2
2029	298	100	140	25	30	2
2030	298	100	139	25	30	2
2031	298	100	137	24	30	2
2032	298	100	136	24	30	2
2033	276	100	135	24	30	2
2034	237	100	135	24	30	2
2035	228	100	134	24	30	2
2036	225	100	132	24	30	2
2037	223	100	132	24	30	2
2038	222	100	132	24	30	2
2039	220	100	131	24	30	2
2040	219	100	131	24	30	2
<b>Fuente:</b> Estudio de caracterización hidrogeológica MEIA Yanacocha (WSP, 2019)						

En base a lo descrito en la Tabla 5.4.1-13, *Caudales de Drenaje de la II MEIA Yanacocha*, se precisa lo siguiente

- En el área operativa de Chaquicocha junto con la operación de Chaquicocha Subterráneo, la actividad minera se desarrollará entre 2019 y 2040. En conjunto será necesario un caudal promedio anual que variará durante toda la operación entre 155-245 L/s; esto para mantener el fondo seco y operar sin riesgo la zona subterránea.
- Las necesidades de drenaje para la zona de Yanacocha se dividen en dos etapas, la primera corresponde a la zona de Yanacocha Layback donde será necesario drenar un caudal promedio

de 60 L/s esto para los primeros años (2019 – 2020). En la segunda parte, inicia el desarrollo de Yanacocha Etapa 2, donde el caudal aumenta a 100 L/s, esta tasa de bombeo se mantendrá hasta el año 2040 que corresponde al final de la vida operativa del tajo.

- En el área operativa de La Quinua 3 (El Tapado Oeste) la actividad se mantendrá todo el 2019, por lo que será necesario mantener un caudal de 434 L/s. Una vez cese la actividad, se mantendrán los pozos de drenaje con un caudal de bombeo de entre 217 - 298 L/s.
- En el caso de Maqui Maqui mantendrá un caudal de drenaje de 30 L/s, mientras que, en La Quinua Sur, la operación se extiende hasta el 2023 y se necesitará un caudal promedio de 4 – 8 L/s. A partir de este momento, se mantendrá un caudal de bombeo de entre 2 y 3 L/s.

#### Se concluye:

Finalmente, en base al contexto descrito líneas arriba, se desestima la evaluación del impacto AST-1: Cambio en el Nivel Freático, por las consideraciones descritas a continuación

1. Las actividades propuestas en la II MEIA con respecto a la condición base (I MEIA) no genera abatimiento en la piezometría, esta conclusión se respalda en que incremento del impacto es nulo (no hay reducción de flujo base subterráneo).
2. En relación con un posible efecto de las actividades del Proyecto sobre la calidad de agua subterránea, se ha identificado que existe sólo un riesgo de alteración de calidad de agua subterránea asociada a la posible ocurrencia de eventos peligrosos como derrames (aguas residuales, lodos y sustancias químicas), fugas o filtraciones (aguas de contacto y relaves), entre otros. Todos estos riesgos han sido descritos en la Sección 5.1 *Registro de Aspectos e Impactos Ambientales*.

#### 5.4.1.7 IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Para la identificación y evaluación de impactos sobre el componente suelo, se determinó previamente las características edafológicas de los suelos existentes en el área del Proyecto a partir de la información de Línea de Base contenida en la Subsección 3.2.4, *Suelos, Capacidad de Uso Mayor y Uso Actual de las Tierras*, así como en la Subsección 3.2.5.2, *Calidad de Suelos*, en la que se caracteriza la calidad del suelo en términos de los Estándares de Calidad Ambiental para suelos con uso extractivo (ECA), aprobado por el D.S. N° 011-2017-MINAM. Igualmente, en base a la información descrita anteriormente y el análisis de la descripción de las actividades del Proyecto contenidas en la Sección 2.0, *Descripción de Proyecto*, se identificó tres impactos para el componente suelo:

- Pérdida de Suelos (SU-1)
- Degradación de Suelos por Erosión (SU-2)
- Alteración de la Capacidad de Uso Mayor (SU-3).

Para la evaluación del impacto sobre el suelo se ha tomado en cuenta actividades del Proyecto vinculadas en las áreas nuevas a ocupar como parte de la presente II MEIA, y las cuales corresponden principalmente a labores de preparación del terreno durante las actividades de construcción, donde se emplazarán los cinco (05) componentes que son parte de la II MEIA Yanacocha: Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructura del SIMA (pozas). Sobre los demás componentes propuestos sus modificaciones no contemplan la intervención de áreas nuevas.

Se espera realizar la remoción temporal de suelo orgánico en aquellos componentes que se ubiquen sobre Praderas Naturales (PN), Praderas Naturales-Terrenos sin uso y/o improductivos (PN-TI), Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervenidas (TR-Ai), Terrenos Revegetados sobre Áreas No Intervenidas (TR-Ani) y Terrenos con Bosques (TB). No se considera la remoción de suelo orgánico en los Terrenos sin Uso y/o Improductivos (TI) toda vez que estas unidades corresponden a laderas desérticas y cerros con afloramiento rocoso, cárcavas profundas, sin o con muy escasa cobertura vegetal.

Se ha identificado que como parte de la II MEIA Yanacocha 52.45 ha corresponden a áreas nuevas a intervenir, la que representa el 2.6% del área total de los componentes propuestos. De esta nueva área a ocupar (52.45 ha), el 37.3% (19.54 ha) corresponde a áreas ya intervenidas, el 20.5% a terrenos improductivos, 41.7% a áreas revegetadas por MYSRL y 0.5% a terreno natural (PN, PN-TI y TB), tal como se muestra en la Tabla 5.4.1-16, Áreas de Intervención de Suelos según su Uso Actual.

Por otro lado, la degradación de los suelos por erosión estará asociado al desbroce o retiro de la cubierta vegetal que provocará inestabilidad en los suelos, incrementando la posibilidad que se produzca erosión hídrica y eólica. Para la evaluación de la alteración de la capacidad de uso mayor, entendida como los cambios en el uso potencial de los suelos, su análisis se asociará principalmente a la pérdida de capas edáficas lo que conllevaría a la degradación de su calidad agrológica y/o de su potencial productivo.

Respecto al impacto en la calidad de suelos, no se han identificado el impacto considerando que la potencial alteración de las características naturales del suelo estaría asociada a la ocurrencia de eventos que no forman parte del desarrollo del Proyecto bajo condiciones normales, evaluándolos en todos los casos como riesgos ambientales. Lo descrito se sustenta en los resultados obtenido en el IISC de la Unidad Minera Yanacocha (Walsh Perú S.A.C., 2017). Los riesgos identificados se presentan en la Tabla 5.1-2, *Registro de los Peligros y Riesgos Ambientales Asociados al Proyecto* y son evaluados en la Sección 6.9, Plan de Contingencias.

### **Impacto SU-1: Pérdida de Suelos**

Se estima que la pérdida de suelos o intervención de áreas nuevas se produzca en la etapa de construcción como consecuencia de la preparación del terreno, lo cual implica el desbroce, y el movimiento de suelo orgánico y material inadecuado. Los componentes mineros involucrados con este impacto se refieren al Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructura del SIMA (pozas). Y para el resto de los componentes de la II MEIA, sus cambios no representan modificaciones en sus huellas aprobadas en la I MEIA Yanacocha, y, por tanto, no requieren la intervención de nuevas áreas.

En ese contexto, empleando como base la información referida al Uso Actual de Suelos y considerando que los componentes propuestos abarcarán una superficie nueva a intervenir de 52.45 ha, se ha realizado la estimación de la pérdida de suelo, donde se determinó que el 37.25% (19.54 ha) de dicha extensión se ubica sobre áreas ya intervenidas, y, por ende, en estas áreas no se intervendrá ninguna unidad de suelo. El resto de la áreas a intervenir está conformada por 19.93 ha (38.00%) de suelos correspondientes a Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervenidas y en menor proporción por 0.04 ha (0.08%) de Praderas Naturales, 0.19 ha (0.36%) de Praderas Naturales – Terrenos sin uso y/o improductivos, 1.96 ha (3.74%) de Terrenos Revegetados sobre Áreas No Intervenidas, 0.03 ha (0.06%) de Terrenos con bosques y 10.76 ha (20.51%) corresponden a Terrenos Sin Uso y/o Improductivos.

Es importante tener en cuenta que de esta nueva área a intervenir (52.45 ha), el 41.7% corresponde a áreas revegetada por MYSRL, 0.5% a terreno natural (pradera natural, Praderas Naturales – Terrenos sin uso y/o improductivos y Terrenos con bosques), 20.5% a terrenos improductivos y 37.25% a áreas ya intervenidas.

Para mayores detalles, ver Tabla 5.4.1-16, *Áreas de Intervención de Suelos según su Uso Actual*. Las características de las principales categorías de Uso Actual que serán potencialmente afectadas son mostradas en la Foto 5.4.1-2, *Tipos de Suelo según Uso Actual con mayores Áreas de Intervención*.

Cabe precisar que para el caso de la unidad de suelo Terrenos con Bosques (TB), el único componente que presenta esta unidad es la Infraestructura del SIMA, por la ubicación de la Poza La Quinua - SWP2. La huella de esta poza ocupará un área de 0.03 ha de esta unidad de suelo. Esta área corresponde a un sector de un área aprobada para almacenar suelo orgánico; sin embargo, actualmente el sector se encuentra revegetado con plantación forestal.

De igual forma, se ha estimado que se removerá un total de 34.95 ha de suelo orgánico por la implementación de los componentes propuestos de la II MEIA, y que la unidad de suelo con la mayor extensión a remover suelo orgánico corresponde a Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervenidas (TR-Ai), con un 57%, siendo este total 19.93 ha. Y respecto al componente minero, es la Infraestructura del SIMA (pozas), el componente para el que se esperare remover la mayor cantidad de suelo orgánico, aproximadamente 20.10 ha, seguido por la Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A con 10.01 ha, por el Depósito de Desmonte Mirador con 2.86 ha, y por el Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3 con 1.98 ha (Ver Tabla 5.4.1-16, *Áreas de Intervención de Suelos según su Uso Actual*).

Tomando como referencia una profundidad promedio de 0.30 m de capa de suelo orgánico, para la construcción de los componentes propuestos se esperaría remover un volumen aproximado de 66,240 m<sup>3</sup>, asociados al Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3 e Infraestructura del SIMA (pozas); mientras que considerando una profundidad promedio de 0.35 m de capa de suelo orgánico, se esperaría remover un volumen aproximado de 40,040 m<sup>3</sup> para los componentes Depósito de Desmonte Mirador y Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A. Todo el volumen removido será manejado y



almacenado en los actuales depósitos de suelo orgánico, los cuales cuentan con la capacidad para atender esta nueva demanda.

Por tanto, en base a lo descrito anteriormente, las modificaciones de los componentes propuestos en esta II MEIA ocuparán principalmente Áreas Intervenidas (Ai) y Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervenidas (TR-Ai), que sumados representan el 75% del total del área nueva a intervenir (52.45 ha). El porcentaje restante, 25%, corresponde a Terrenos Improductivos (TI), Terrenos Revegetados sobre Áreas no Intervenidas (TR-Ani) y una menor proporción a suelos naturales (0.5%).

Respecto a este impacto de pérdida de suelo, es necesario aclarar que esto no implica una reducción del área de drenaje natural, dado que el modelo hidrológico de la II MEIA para el caso Sin Proyecto considera un límite de área disturbada mayor al área aprobada e intervenida en los IGAs previos, tal como se muestra en la Figura 5.4.1-19, *Áreas de Ampliación de Componentes y Límites del Áreas Disturbada del Modelo Hidrológico*. Por tal motivo también, la evaluación de impacto en la cantidad de agua superficial se mantiene con respecto a la I MEIA Yanacocha, dado que como parte de la II MEIA no se va intervenir ningún cauce natural, y por ende no habrá afectación a los cursos de agua (mayor detalle Ver subsección 5.4.1.5 Impactos sobre los Recursos Hídricos Superficiales).

**Foto 5.4.1-2 Tipos de Suelo según Uso Actual con mayores Áreas de Intervención**



**Praderas Naturales (PN)**



**Praderas Naturales - Terrenos sin uso y/o improductivos (PN-TI)**



**Áreas Intervenidas (Ai)**



**Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervenidas (TR-Ai)**

Cabe indicar que el potencial impacto identificado sobre el componente suelo será mitigado por el seguimiento estricto de las medidas de mitigación y rehabilitación propuestas en la Sección 6, *Estrategia de Manejo Ambiental*.



Tabla 5.4.1-16 Áreas de Intervención de Suelos según su Uso Actual

Componentes del Proyecto	Área Total del Componente	Área Aprobada sobre Superficie de Evaluación II MEIA	Nueva Superficie a ocupar o intervenir II MEIA	PN	PN-TI	TI	TR-Ai	TB	TR-Ani	Ai	Áreas de Desbroce y Retiro de Materia Orgánica <sup>(2)</sup>
Tajo Chaquicocha – Etapa 3	202.10	63.69	8.97			3.73				5.24	
Chaquicocha Subterráneo	98.28										
Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 – Etapa 2	171.71										
Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3	220.82	22.61	6.86		0.19	3.37				3.30	1.98
Depósito de Desmonte Mirador	44.61	35.09	9.52				1.85			7.67	2.86
Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A	495.05	16.15	5.19			3.09	0.01			2.09	10.01
Planta de Procesos La Quinua	89.88										
Depósito de Relaves La Quinua	394.75										
Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	84.24										
Depósito de Relaves Pampa Larga	155.49										
Planta de Tratamiento de Aguas Acidas (AWTP)	10.39										
Planta de Tratamiento de Aguas de Exceso (EWTP)	2.38										
Planta de Columnas de Carbón (CIC)	3.45										
Áreas Superficiales de Chaquicocha Subterráneo	9.84	9.84									
Infraestructura del SIMA (pozas)	36.11	14.20	21.91	0.04	0.19	0.57	18.07	0.03	1.96	1.24	20.10
<b>TOTAL <sup>(1)</sup></b>	<b>2,019.10</b>	<b>161.58</b>	<b>52.45</b>	<b>0.04</b>	<b>0.19</b>	<b>10.76</b>	<b>19.93</b>	<b>0.03</b>	<b>1.96</b>	<b>19.54</b>	<b>34.95</b>
<b>Leyenda:</b> PN: Praderas Naturales PN-TI: Praderas Naturales - Terrenos sin uso y/o improductivos TI: Terrenos sin uso y/o improductivos TR-Ai: Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervénidas TR-Ani: Terrenos Revegetados sobre Áreas No Intervénidas TB: Terrenos con bosques Ai: Áreas Intervénidas <b>Nota:</b> (1) Los valores de superficie están expresados en hectáreas. (2) Para el cálculo de las áreas de desbroce y retiro de materia orgánica no se han considerado los Terrenos sin uso y/o improductivos (TI), ni las Áreas Intervénidas (Ai).											

A continuación, se presenta la calificación del impacto por la pérdida de suelo durante la etapa de construcción asociada al desbroce y retiro de suelo orgánico en los componentes que así lo requieren. Los resultados de la valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre el uso actual del suelo durante la etapa de construcción se muestran en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

#### **Calificación del Impacto SU-1 durante la Etapa de Construcción**

De acuerdo a su naturaleza, el impacto es de tipo negativo ( $N=-1$ ) ya que implicará la pérdida de unidades de suelo como consecuencia de la implementación de los componentes Tajo Chaquicocha – Etapa 3, Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A e Infraestructura del SIMA (pozas). La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ) en todos los casos, puesto que la mayor extensión de las áreas nuevas a impactar, según el uso actual del suelo, corresponde a áreas intervenidas (19.54 ha), y a Terrenos Revegetados sobre Áreas Intervenidas (19.93 ha); sobre estas últimas se realizará la mayor remoción de materia orgánica principalmente por la implementación de las pozas del SIMA.

En términos de su extensión el impacto ha sido calificado como puntual ( $EX=1$ ) debido a su efecto se limitará a la huella de los componentes propuestos; y el momento de manifestación del impacto es inmediata ( $MO=4$ ) una vez efectuadas las actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico, como parte de la construcción. El impacto tendrá una duración hasta el final de la vida útil de los componentes implicados, luego de lo cual se efectuarán las actividades de cierre por lo que el impacto es calificado como persistente ( $PE=3$ ), en todos los casos. El impacto es irreversible ( $RV=4$ ) ya se espera que las áreas que sufrieron desbroce y retiro de suelo orgánico no se recuperarían en el tiempo de manera natural, mientras estén implementados los componentes propuestos.

Este impacto no presenta sinergismo ( $SI=1$ ), ni acumulación del impacto con otros proyectos ( $AC=1$ ). El impacto se producirá directamente sobre el recurso suelo ( $EF=4$ ) y se presentará periódicamente durante las actividades de retiro y desbroce de material orgánico ( $PR=2$ ). Finalmente, en cuanto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como recuperable a corto plazo ( $MC=2$ ), considerando que todo el suelo orgánico extraído será utilizado como parte de la cobertura a emplear en la rehabilitación de las áreas disturbadas durante la etapa de cierre.

Por las consideraciones expuestas anteriormente, la calificación del impacto o el valor de importancia ( $I$ ) correspondería a un impacto de importancia Moderada Negativa, con un puntaje final de -26 puntos, correspondiente a las actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico para los componentes propuestos.

#### **Calificación del Impacto SU-1 durante la Etapa de Operación**

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto, dado que durante esta etapa no se ha proyectado la remoción de suelos en áreas no intervenidas, que generen una pérdida de suelo, respecto a sus condiciones basales.

#### **Calificación del Impacto SU-1 durante la Etapa de Cierre**

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto, ya que durante esta etapa no se ha proyectado la remoción y pérdida consecuente de suelos en áreas no intervenidas.

Para mayores detalles de la calificación del impacto ver Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

#### **Impacto SU-2: Degradación de Suelos por Erosión**

Este impacto se producirá durante la etapa de construcción. Las actividades de desbroce, movimiento de suelo orgánico y material inadecuado modificarán la condición original de la superficie del terreno. Estos cambios en el terreno provocarán inestabilidad en el suelo, exponiéndolo a la acción erosiva de elementos ambientales como el agua (escorrentía superficial) y el viento, que activarían los procesos de erosión, inducidos principalmente por la ausencia de cobertura vegetal, que protege el suelo del desprendimiento de sus partículas y la consecuente pérdida de sus capas superficiales.

En el área del Proyecto en la cual se ejecutarán las ampliaciones y/o implementaciones de los componentes propuestos de la II MEIA, se encuentran sectores con pendientes que varían desde

ligeramente inclinadas en la zona de Cerro Negro, hasta extremadamente empinadas localizadas sobre las laderas ubicadas en la parte alta de la quebrada Encajón, por lo que el área podría ser susceptible a sufrir procesos erosivos. De acuerdo con la información de Línea de Base, entregada en la Subsección 3.6, *Aspectos de Vulnerabilidad y Peligro de Origen Natural o Antropogénico*, se identificaron sectores sensibles debido a la presencia de cárcavas y erosión en surcos y cárcavas, próximas al depósito de desmonte Cerro Negro y al Tajo Cerro Negro (ver Figura 3.6.3-2, *Geodinámica Externa*).

En consideración a lo anteriormente descrito, MYSRL contará con medidas de manejo ambiental para controlar, en el corto y largo plazo, la activación de procesos erosivos en el área de la operación y sus alrededores, las cuales se encuentran descritas en la Subsección 6.1, *Plan de Manejo Ambiental*.

#### **Calificación del Impacto SU-2 durante la Etapa de Construcción**

El impacto de naturaleza negativa ( $N=-1$ ), se presenta asociada a la ampliación y/o implementación de los componentes propuestos (Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructura del SIMA), dado por la presencia de cárcavas y escarpas de erosión. Su intensidad será baja ( $IN=1$ ), debido a que se contarán con medidas de protección que permitirá controlar los efectos erosivos y su extensión ha sido calificada como puntual ( $EX=1$ ).

En cuanto al momento del impacto es calificado como de corto plazo ( $MO=3$ ) y la persistencia del impacto será de manera temporal o transitorio, mientras que dure la etapa de construcción ( $PE=2$ ). En términos de su reversibilidad, el impacto ha sido calificado a mediano plazo ( $RE=2$ ), ya que los efectos del impacto pueden recuperarse por medios naturales sin la intervención humana. Asimismo, no se ha identificado la sinergia con otros impactos que se puedan generar por el desarrollo de las actividades propuestas, por lo que el impacto ha sido calificado como sin sinergismo ( $SI=1$ ); mientras que, de acuerdo con el criterio de acumulación, el impacto se caracteriza por ser simple ( $AC=1$ ).

El impacto se producirá como consecuencia indirecta de los efectos que genere la pérdida de suelos (uso actual del suelo), lo que incrementará el área de suelos expuestos a los factores ambientales como aguas de lluvia y vientos por lo que se ha sido calificado como indirecto ( $EF=1$ ). En cuanto a su periodicidad, el impacto califica como periódico ( $PR=2$ ), manifestándose durante el tiempo de construcción de las instalaciones. Finalmente, en cuanto a su recuperabilidad, el impacto califica como Recuperable a corto plazo ( $MC=2$ ), debido a que las actividades de rehabilitación de terreno y de revegetación, es menor a 1 año.

Por lo tanto, la calificación del impacto arroja un valor de -19, que corresponde a un impacto de importancia Irrelevante Negativa, que tiene como fuente a las actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico para todos los componentes propuestos.

#### **Calificación del Impacto SU-2 durante la Etapa de Operación**

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto en la etapa de operación en vista que este ha sido valorado en función a la pérdida de suelos presente únicamente durante la etapa de construcción.

#### **Calificación del Impacto SU-2 durante la Etapa de Cierre**

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto, ya que durante esta etapa se ha considerado la ejecución de actividades de revegetación y rehabilitación de áreas intervenidas.

Finalmente, cabe precisar que ha descartado la ocurrencia de impactos referidos a la degradación de suelos asociados al deterioro físico por compactación en las áreas donde se llevarán a cabo las ampliaciones, reubicaciones y/o implementaciones que se proponen en la presente II MEIA, toda vez que durante las diferentes etapas del proyecto, se emplearán accesos e instalaciones ya existentes, aprobadas previamente, además de adoptarse las medidas de manejo que se proponen para este componente, descritas en la la Sección 6.0, *Estrategia de Manejo Ambiental*.

#### **Impacto SU-3: Alteración de la Capacidad de Uso Mayor**

Para esta II MEIA, el impacto sobre la capacidad de uso mayor se evalúa en función de los cambios en el uso potencial de los suelos debido principalmente a la pérdida de capas edáficas que conllevarían a la degradación de la calidad agrológica y de su potencial productivo original. Este impacto se presentará en la etapa de construcción asociado a cuatro (04) componentes: Tajo Chaquicocha -

Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructura del SIMA (pozas). Al respecto, debe considerarse que las áreas donde se emplazarán los componentes corresponden principalmente a Áreas Intervenidas (Ai).

En base a la información proveniente de la descripción de Proyecto y de acuerdo con la clasificación de las tierras según la Capacidad de Uso Mayor en el área de influencia del Proyecto, de las 52.45 ha de superficies nuevas que serán intervenidas a consecuencia de las ampliaciones y/o implementaciones propuestas en la II MEIA, se estima que 39.47 ha (75.25%) corresponden a Áreas Intervenidas (Ai). En relación a áreas no disturbadas, este impacto afectará principalmente a Tierras de Protección con limitaciones para su uso (Xsec), no aptas para cultivos agrícolas, actividades pecuarias o forestales, en un área total de 3.07 ha (5.85%); otras áreas a ser afectadas en menor extensión corresponderían a Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, erosión y clima (P3sec(t)) con 4.22 ha (8.05%), en tanto que 3.09 ha (5.89%) corresponden a Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica media, limitaciones por suelo y clima (P2sc(t)), y 2.60 ha (4.96%) corresponden a Tierras aptas para producción forestal, tal como se muestra en la Tabla 5.4.1-17, *Áreas de Intervención de Suelos según su Capacidad de Uso Mayor*.

En general, la aptitud de los suelos que serán cubiertos por las modificaciones propuestas no es adecuada para el desarrollo de actividades de pastoreo debido a las diversas limitaciones identificadas. Asimismo, es importante señalar que toda el área donde se implementarán las modificaciones propuestas se ubica dentro de terrenos de propiedad de MYSRL, por ende, no se estaría afectando o vulnerando actividades reales o potenciales respecto al uso del suelo.

De esta forma, dadas las condiciones actuales de degradación de los suelos, lo que conlleva a las limitaciones para su uso, el impacto que se presenta sobre su capacidad de uso mayor será mitigado por las actividades de rehabilitación proyectadas en la etapa de cierre, las mismas que tendrán el objetivo de mejorar la calidad agrológica de los suelos intervenidos mediante la disposición de topsoil y la posterior revegetación en los terrenos que serán recuperados.

Tabla 5.4.1-17 Áreas de intervención de suelos según su Capacidad de Uso Mayor

Componentes del Proyecto	Área Total del Componente	Área Aprobada sobre Superficie de Evaluación II MEIA	Nueva Superficie a ocupar o intervenir II MEIA	P2sc(t)	P3sec(t)	F2sc	Xsec	Ai
Tajo Chaquicocha – Etapa 3	202.10	63.69	8.97		3.73			5.24
Chaquicocha Subterráneo	98.28							
Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 – Etapa 2	171.71							
Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3	220.82	22.61	6.86		0.49		3.07	3.30
Depósito de Desmonte Mirador	44.61	35.09	9.52					9.52
Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A	495.05	16.15	5.19	3.09				2.10
Planta de Procesos La Quinua	89.88							
Depósito de Relaves La Quinua	394.75							
Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	84.24							
Depósito de Relaves Pampa Larga	155.49							
Planta de Tratamiento de Aguas Acidas (AWTP)	10.39							
Planta de Tratamiento de Aguas de Exceso (EWTP)	2.38							
Planta de Columnas de Carbón (CIC)	3.45							
Áreas Superficiales de Chaquicocha Subterráneo	9.84	9.84						
Infraestructura del SIMA (pozas)	36.11	14.20	21.91			2.60		19.31
<b>TOTAL<sup>(1)</sup></b>	<b>2,019.10</b>	<b>161.58</b>	<b>52.45</b>	<b>3.09</b>	<b>4.22</b>	<b>2.60</b>	<b>3.07</b>	<b>39.47</b>
<b>Leyenda:</b> P2sc(t): Tierras aptas para Pastos, Calidad Agrológica Media, Factor Limitante por Suelo y Clima P3sec(t): Tierras aptas para Pastos, Calidad Agrológica Baja, Factor Limitante por Suelo, Erosión y Clima F2sc: Tierras aptas para Producción Forestal Xsec: Tierras de Protección, Factor Limitante por Suelo, Erosión y Clima Ai: Áreas Intervénidas. <b>Nota:</b> (1) Los valores de superficie están expresados en hectáreas.								

A continuación, se presenta la evaluación y calificación de la Alteración de la Capacidad de Uso Mayor durante la etapa de construcción. La valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre la alteración de la capacidad de uso mayor es mostrada en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

### **Calificación del Impacto SU-3 durante la Etapa de Construcción**

De acuerdo a su naturaleza, el impacto para esta etapa es de tipo negativo ( $N=-1$ ) ya que implicará la pérdida de la capacidad de uso mayor como consecuencia de las áreas a ser ocupadas por cuatro (04) de los componentes a ampliar y/o implementar en esta II MEIA: Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructuras del SIMA (pozas). Cabe indicar que el componente que intervendrá una mayor extensión de áreas no disturbadas (3.73 ha) es el Tajo Chaquicocha - Etapa 3.

La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ), debido a que la mayor extensión (39.47 ha) que ocuparán los componentes propuestos corresponde a Áreas Intervenidas (75.25%) y a terrenos de baja aptitud productiva según clasificación de capacidad de uso mayor; así se afectarán Tierras de protección, limitaciones por suelo, erosión y clima (Xsec) en un área de 3.07 ha (5.85%) y Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, factor limitante por suelo, erosión y clima (P3sec(t)) en un área de 4.22 ha (8.05%). En términos de su extensión, el impacto es puntual pues los componentes mineros ocuparán mayor porcentaje de áreas intervenidas ( $Ai$ ), y las actividades estarán restringidas a su huella propuesta ( $EX=1$ ), mientras que el momento de manifestación del impacto una vez efectuadas las actividades de desbroce y retiro de equipos y maquinaria es inmediata ( $MO=4$ ) y tendrá una duración hasta el final de la vida útil de los componentes, luego de lo cual se efectuarán las actividades de cierre por lo que el impacto es calificado como persistente ( $PE=3$ ). En términos de su reversibilidad, el impacto ha sido calificado como irreversible ( $RE=4$ ), ya que las áreas alteradas por la implementación de los componentes propuestos no podrán recuperarse por medios naturales y solo lo harán durante la etapa de cierre por medio de actividades de rehabilitación del terreno.

Asimismo, no presenta sinergismo con otros impactos ( $SI=1$ ), ni acumulación del impacto con otros proyectos, ya que el impacto se caracteriza por ser simple ( $AC=1$ ). El impacto se producirá directamente sobre el recurso suelo ( $EF=4$ ) y sólo durante las actividades de retiro y desbroce de material durante la etapa de construcción, de allí su calificación como periódica ( $PR=2$ ). Finalmente, en cuanto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como Recuperable a corto plazo ( $MC=2$ ), considerando que las medidas de mitigación permitirán recuperar las condiciones originales del suelo mediante actividades de rehabilitación de terreno y revegetación, las cuales son menores a 1 año.

Según lo anterior, la mayor calificación del impacto arroja un valor de -26, quedando clasificado como de importancia Moderada Negativa para todas las actividades de retiro de suelo orgánico y desbroce para todos los componentes propuestos de la II MEIA.

### **Calificación del Impacto SU-3 durante la Etapa de Operación**

No se ha proyectado cubrir áreas no intervenidas de suelos durante esta etapa y por ende, no se produciría este impacto en la etapa de operación. La alteración de la capacidad de uso mayor del suelo, se evaluará durante la etapa de construcción del Proyecto.

### **Calificación del Impacto SU-3 durante la Etapa de Cierre**

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto, ya que durante esta etapa se ha considerado la ejecución de actividades de revegetación y rehabilitación de áreas intervenidas.

En adición a ello, un conjunto de medidas de control y mitigación han sido implementadas a fin de minimizar los impactos sobre el componente suelo, las cuales se incluyen en la Sección 6.0, *Estrategia de Manejo Ambiental*.

Para mayores detalles de la calificación del impacto ver Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.



## 5.4.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL MEDIO BIOLÓGICO

### 5.4.2.1 IMPACTOS EN LA BIOTA TERRESTRE

Se ha identificado cuatro impactos que serían generados sobre la biota terrestre como consecuencia de las modificaciones e implementaciones propuestas en esta MEIA. Los impactos identificados son: la Pérdida de Cobertura Vegetal (ET-1), la Pérdida de Hábitat para la Flora (ET-2), la Pérdida de Hábitat para la Fauna (ET-3) y la Perturbación de la Fauna (ET-4). Los tres primeros ocurrirán únicamente en la etapa de construcción, mientras que el último ocurrirá tanto en la etapa de construcción como en la de operación del proyecto.

En líneas generales, el impacto ET-1 está atribuido al desbroce o a la remoción de cobertura vegetal requerida durante la etapa de construcción para alguno de los componentes propuestos en la II MEIA. Los impactos ET-2 y ET-3 se refieren a la pérdida de áreas que sirven de potenciales hábitats a la flora y fauna, para permitir las modificaciones e implementaciones propuestas en la II MEIA. El impacto ET-4 en la etapa de construcción se dará por la intervención de áreas que le sirven de hábitat, y por el incremento del material particulado, ruido y vibraciones que serán generados durante las actividades programadas en esta etapa; mientras que en la etapa de operación, el impacto se dará principalmente por el ruido y vibraciones generados durante la ejecución de perforaciones y voladuras que se llevarán a cabo como parte de la operación del tajo Chaquicocha – Etapa 3 y Chaquicocha Subterráneo.

#### **Impacto ET-1: Pérdida de Cobertura Vegetal**

Se ha previsto la ocurrencia de este impacto sólo en la etapa de construcción del Proyecto, como consecuencia del desbroce o retiro de cobertura vegetal (áreas naturales y rehabilitadas, y otros hábitats) y retiro del suelo orgánico para los componentes: Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructura del SIMA (pozas). El resto de los componentes no presentarán modificaciones en sus configuraciones o huellas aprobadas como parte de la I MEIA Yanacocha, y, por tanto, no implicará la intervención de nuevas áreas como parte de la presente modificatoria.

Cabe precisar que de las 52.45 ha de superficie nueva a ocupar o intervenir por la implementación de los componentes propuestos como parte de la II MEIA, el 37.25% (19.54 ha) corresponden a áreas desprovistas de cobertura vegetal (áreas intervenidas), el 20.51% (10.76 ha) corresponden a áreas con escasa o baja cobertura vegetal (roquedal); mientras que el 41.79% (21.92 ha) corresponden a superficies con cobertura vegetal antrópica (área revegetadas y plantaciones forestales) y solo el 0.44% (0.23 ha) corresponde a superficies con cobertura vegetal natural (pajonal andino y matorral arbustivo) (Ver la Tabla 5.4.2-1, *Superficies de Formaciones Vegetales y/o Hábitats a Ser Intervenidos*).

El Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3 es el único componente que implicará el desbroce de las coberturas vegetales naturales, como pajonal andino y matorral arbustivo; mientras que el depósito de desmonte Mirador implicará sólo la pérdida de áreas revegetadas. Las infraestructuras del SIMA son las instalaciones que implicarán la mayor pérdida de cobertura vegetal (20.67 ha), con un mayor desbroce de áreas revegetadas (las cuales presentan también la mayor cantidad de suelo orgánico). Asimismo, la unidad de vegetación correspondiente a humedal altoandino no sufrirá afectación por la implementación de los componentes propuestos. Con relación a las plantaciones forestales, la Poza La Quinua - SWP2 (infraestructura del SIMA) es el único componente que involucrará el desbroce de 0.03 ha de esta unidad de vegetación.

La Tabla 5.4.2-1, *Superficies de Unidades de Vegetación y/o Hábitats a ser Intervenidos*, muestra el detalle de la superficie (en hectáreas) de la formación vegetal y/o hábitat a ser intervenido como parte de las modificaciones e implementaciones de esta II MEIA. De igual manera, en la Figura 3.3.3-1, *Formaciones Vegetales*, se puede observar los componentes propuestos por la II MEIA y las áreas con cobertura vegetal que serían intervenidas.

Tal como se indicó anteriormente, de las coberturas vegetales naturales presentes en el área del Proyecto, las que será intervenidas son el pajonal andino y el matorral arbustivo (sólo 0.23 ha en total). El pajonal andino es la unidad conformada por herbazales que presenta algunas variantes según la predominancia de especies, tales como el subtipo "pajonal", que se presenta en alturas de hasta 80 cm de alto, y donde se observan las especies *Calamagrostis tarmensis*, *Festuca glyceriantha*, *Paspalum bonplandianum*, *Loricaria ferruginea*, entre otras; y el subtipo "césped", en el que predominan las especies *Calamagrostis tarmensis*, *Calamagrostis vicunarum*, *Aciachne pulvinata*, *Distichia spp.*, *Trifolium amabile*, *Alchemilla orbiculata*, entre otras. Asimismo, el matorral arbustivo es una unidad conformada

por comunidades de especies arbustivas, como, por ejemplo: *Miconia andina*, *Brachyotum* sp., *Lupinus* sp., *Berberis* sp., *Baccharis* sp., *Monnina* sp., *Gynoxys* sp., *Hesperomeles* sp., *Bocconia* sp., entre otras.

Por otro lado, cabe precisar que las áreas revegetadas (que incluye potencialmente algunos ejemplares de *Polylepis*) que serán desbrozadas por la implementación de algunos componentes de la II MEIA (21.89 ha en total) corresponden a áreas que fueron intervenidas por el Proyecto, pero que fueron rehabilitadas y revegetadas como parte del cierre progresivo del proyecto. Sin embargo, Minera Yanacocha, reconociendo la importancia de los queñuales para la flora y fauna en un ecosistema altoandino, viene incluyendo en su programa de revegetación, desde hace muchos años, la plantación de queñuales (*Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*) en áreas de cierre. Los lineamientos establecidos por Minera Yanacocha para la plantación de queñuales, como parte de las actividades de revegetación en las áreas destinadas a cierre, están incluidos en el procedimiento ambiental de código: WP-C-PR-004, *Revegetación* ver el Anexo W.2, *Procedimientos de Gestión Ambiental de MYSRL*). Además, Minera Yanacocha maneja en la actualidad el Centro de Investigación y Producción Cerro Negro (CIPCN), donde se propaga plantas nativas, entre ellas el queñual, para luego ser utilizadas en las actividades de revegetación (ver ítem *Especies de Flora Importantes para la Fauna* en la Subsección 3.3.3.1 *Flora Terrestre* y ver ítem *Medidas de Rehabilitación* en la Subsección 6.1.7.2 *Medidas de Medidas de Prevención, Minimización, Rehabilitación y Compensación Propuestas*).

Asimismo, debe considerarse que la mayor parte de zonas que serán ocupadas por la implementación de los componentes mineros de la II MEIA, como se indicó anteriormente, corresponden a áreas intervenidas (19.54 ha) actualmente por la operación del Proyecto. Estas áreas intervenidas corresponden a suelos intervenidos sin cobertura vegetal (áreas disturbadas por las operaciones mineras, cauces de río y/o quebrada, infraestructuras existentes).

Como parte de la evaluación de este impacto ET-1 (Pérdida de cobertura vegetal), se ha considerado también la potencial afectación de especies de flora sensibles o de interés para la conservación. Al respecto, en el área de estudio se han identificado ocho (08) especies amenazadas según el D.S. N° 043-2006-AG de la Legislación Peruana (ver Subsección 3.3.3.1, *Flora Terrestre*), de las cuales 6 de ellas fueron registradas en estaciones correspondientes a la unidad de pajonal andino (*Ascidogyne sanchezvegae*, *Ephedra rupestris*, *Geranium ayavacense*, *Acaulimalva alismatifolia*, *Polylepis racemosa* y *Solanum jalcae*) y dos en estaciones correspondientes a la unidad de matorral arbustivo (*Buddleja* cf. *montana* y *Escallonia myrtilloides*). Tal como lo refiere la Tabla 5.4.2-1, las unidades de pajonal andino y matorral arbustivo serán intervenidas como parte de las modificaciones e implementaciones de la presente II MEIA, y por ende, existe la probabilidad de que se encuentren estas especies en los parches de estas unidades de vegetación que serán intervenidos, y que ocurra la pérdida de individuos de estas especies. Sin embargo, es preciso indicar que, a excepción de *Ascidogyne sanchez-vegae*, *Acaulimalva alismatifolia* y *Solanum jalcae*; la mayoría de especies amenazadas no es endémica del Perú, y están ampliamente distribuidas en hábitats aledaños y la Jalca de Cajamarca, y en general, en el Perú y el continente americano. En tanto que la especie *A. sanchez-vegae* es una herbácea característica y endémica de las jalcas de La Libertad y Cajamarca, y que en el área de estudio fue registrada en las estaciones de monitoreo ubicadas en muchos sectores del área de estudio (sectores Arnacocha, Huáscar, Maqui Maqui, Río Grande, San José y Yanacocha), así como en los alrededores del Proyecto, y en general, en la Jalca del departamento de Cajamarca. Mientras que *A. alismatifolia* y *S. jalcae* son también representativos de la jalca de Cajamarca, y fueron reportadas en estaciones del sector Cerro Negro dentro del área de estudio. Por lo anteriormente expuesto, no se ha considerado implementar un plan de manejo de estas especies.

El potencial impacto identificado será mitigado por el seguimiento estricto de las medidas de mitigación y rehabilitación propuestas en la Sección 6, *Estrategia de Manejo Ambiental*. Estas medidas están referidas a que las actividades de desbroce se restringirán únicamente a las áreas de ampliación de los componentes propuestos. Asimismo, el acceso a las áreas a ser intervenidas o la apertura de desvíos se efectuará únicamente por los caminos ya implementados y/o propuestos en el Proyecto con el fin de evitar la alteración de nuevas áreas con vegetación natural. Adicionalmente, se cuenta con un plan de revegetación a ser ejecutado durante la etapa de cierre.

Tabla 5.4.2-1 Superficies de Formaciones Vegetales y/o Hábitats a ser Intervenido

Componentes del Proyecto	Área Total del Componente	Área Aprobada sobre Superficie de Evaluación II MEIA	Nueva Superficie a ocupar o intervenir II MEIA	Cobertura vegetal antrópica/Hábitat		Cobertura vegetal natural/Hábitat		Otros Hábitats	
				Áreas revegetadas	Plantaciones Forestales	Pajonal andino	Matorral arbustivo	Roquedal	Áreas Intervenido
Tajo Chaquicocha – Etapa 3	202.10	63.69	8.97					3.73	5.24
Chaquicocha Subterráneo	98.28								
Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 2 – Etapa 2	171.71								
Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3	220.82	22.61	6.86			0.12	0.07	3.37	3.30
Depósito de Desmonte Mirador	44.61	35.09	9.52	1.85					7.67
Pila de Lixiviación Carachugo – Etapa 14A	495.05	16.15	5.19	0.01				3.09	2.09
Planta de Procesos La Quinua	89.88								
Depósito de Relaves La Quinua	394.75								
Depósito de Arenas de Molienda (DAM) – Fases Norte y Sur	84.24								
Depósito de Relaves Pampa Larga	155.49								
Planta de Tratamiento de Aguas Ácidas (AWTP)	10.39								
Planta de Tratamiento de Aguas de Exceso (EWTP)	2.38								
Planta de Columnas de Carbón (CIC)	3.45								
Áreas Superficiales de Chaquicocha Subterráneo	9.84	9.84							
Infraestructura del SIMA (pozas)	36.11	14.20	21.91	20.03	0.03	0.04		0.57	1.24
<b>TOTAL<sup>(1)</sup></b>	<b>2,019.10</b>	<b>161.58</b>	<b>52.45</b>	<b>21.89</b>	<b>0.03</b>	<b>0.16</b>	<b>0.07</b>	<b>10.76</b>	<b>19.54</b>
<b>Nota:</b> (1) Los valores de superficie están expresados en hectáreas.									

A continuación, se presenta la calificación del impacto residual por la pérdida de cobertura vegetal durante la etapa de construcción, asociada al desbroce y retiro de suelo orgánico para los componentes que sean requeridos, una vez aplicadas las medidas de mitigación y control. Más detalles de la valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre las unidades de vegetación durante la etapa de construcción es mostrada en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*

### **Calificación del Impacto ET-1 durante la Etapa de Construcción**

El impacto es negativo ( $N=-1$ ), dado que se perderá vegetación como parte del desbroce y retiro de suelo orgánico requerido en los siguientes componentes: Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructuras del SIMA (pozas). La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ) puesto que los componentes mencionados serán implementados principalmente sobre terrenos intervenidos o sin cobertura vegetal; y que además, la cobertura vegetal que se perderá corresponde en mayor proporción a áreas revegetadas (21.89 ha), que son áreas que fueron intervenidas por Minera Yanacocha en proyectos previos, y que fueron rehabilitadas y revegetadas como parte del cierre progresivo; y a roquedales (10.76 ha), los cuales son hábitats que presentan una baja o escasa cobertura vegetal. En menor proporción se van a intervenir las unidades de vegetación natural pajonal andino y matorral arbustivo (0.23 ha), los cuales están ampliamente distribuidos en los hábitats aledaños y en la Jalca del departamento de Cajamarca. Es preciso indicar que se removerá vegetación en terrenos que se encuentran dispersos e inmersos en el área de operaciones de Minera Yanacocha; y que por ende, han perdido conectividad biológica.

La extensión del impacto es puntual ( $EX=1$ ), ya que es los componente mineros ocuparán mayormente áreas intervenidas y estarán restringidas a su huella final; por tanto, la extensión total del área destinada al desbroce es poca significativa. La manifestación del efecto es inmediata ( $MO=4$ ) una vez que ocurra el desbroce y retiro de suelo orgánico en la fase inicial de la etapa de construcción como parte de las actividades de preparación del terreno en las zonas a ser intervenidas.

La permanencia del efecto se caracteriza por ser de tipo persistente ( $PE=3$ ), puesto que el efecto persistirá mientras dure el Proyecto (entre 11 y 15 años). El impacto es irreversible ( $RV=4$ ) ya se espera que las áreas que sufrieron desbroce no se recuperarían en el tiempo de manera natural, mientras estén implementados los componentes propuestos.

El impacto es simple ( $SI=1$ ), el criterio de acumulación ( $AC=1$ ) del impacto se caracteriza por ser simple, y el efecto es directo o primario ( $EF=4$ ). La manifestación del impacto es periódica ( $PR=2$ ), ya que se dará progresivamente de acuerdo con la huella propuesta, y el tiempo de recuperación de la vegetación ( $MC=2$ ) en el terreno intervenido, mediante actividades de rehabilitación de terreno, fertilización y siembra de especies durante la etapa de cierre, es menor a 1 año. Debe considerarse que el área desbrozada se recuperará en términos de cobertura vegetal y estructura florística, cuando se rehabiliten las áreas desbrozadas durante la etapa de cierre, para lo cual MYSRL cuenta con un plan de revegetación con especies nativas e introducidas.

Por las consideraciones expuestas anteriormente, la calificación del impacto o el valor de importancia (I) correspondería a un impacto de importancia Moderada Negativa para todas las actividades, obteniéndose un puntaje final de -26 puntos.

### **Calificación del Impacto ET-1 durante la Etapa de Operación**

Se ha previsto que este impacto no ocurrirá durante esta etapa, puesto que la remoción de cobertura vegetal se producirá únicamente en la etapa de construcción.

### **Calificación del Impacto ET-1 durante la Etapa de Cierre**

Se ha previsto que este impacto no ocurrirá durante esta etapa.

### **Impacto ET-2: Pérdida de Hábitat para la Flora**

Este impacto ocurrirá únicamente en la etapa de construcción del Proyecto, y será generado cuando se intervengan y ocupen áreas potenciales de sostener flora como consecuencia de la implementación de los componentes del Proyecto (Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructuras del SIMA).

Las actividades generadoras del impacto se refieren principalmente a la preparación del terreno, que incluye el desbroce y la remoción de suelo orgánico, así como la construcción de las diferentes infraestructuras del Proyecto ya mencionadas. Los hábitats que serán disturbados y/o reducidos, que cuentan con cobertura vegetal, constituyen principalmente áreas de las unidades de vegetación identificadas como pajonal andino, matorral arbustivo y áreas revegetadas, así como el roquedal. De esta forma, de las 52.45 ha de superficie a impactar por la implementación de la II MEIA, 32.91 ha son terrenos potenciales de hábitat para la flora terrestre y el resto (19.54 ha) constituyen áreas intervenidas (ver Tabla 5.4.2-1, *Superficies de Unidades de Vegetación y/o Hábitats a ser Intervenidos*). Sin embargo, el impacto al hábitat es mínimo considerando que existen áreas similares a las que serán intervenidas en los alrededores de la MYSRL; y en general, en la región de Cajamarca.

Tal como se indicó en el impacto ET-1, el desbroce de áreas propuestas podría causar también la pérdida de individuos de especies amenazadas de flora reportadas en el área de estudio, específicamente las que estén distribuidas en las unidades de pajonal andino (6 especies) y matorral arbustivo (2 especies), conforme a los resultados obtenidos de las estaciones del programa de monitoreo.

Si bien la pérdida del hábitat terrestre sería moderadamente significativa, considerando que existen algunas especies de flora en situación de amenaza en las áreas a ser afectadas; no obstante, es preciso señalar que para mitigar este impacto todas las actividades de desbroce, movimiento de tierras y apertura de vías de accesos se ceñirán a las áreas estrictamente necesarias. Además, MYSRL cuenta con un plan de revegetación con especies nativas e introducidas a ser ejecutado durante la etapa de cierre.

Por lo anteriormente expuesto, se anticipa que el impacto no será significativo y no tendrá importancia relevante para todos los componentes mineros. A continuación, se presenta la calificación del mayor impacto residual por la pérdida de hábitat para la flora durante la etapa de construcción, asociada al desbroce y retiro de suelo orgánico de los componentes propuestos. Asimismo, la valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre los potenciales hábitats durante la etapa de construcción es mostrada en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

### **Calificación del Impacto ET-2 durante la Etapa de Construcción**

El impacto es negativo ( $N=-1$ ) dado que se perderán y/o reducirán áreas potenciales de hábitat para la flora terrestre como parte del desbroce y retiro de suelo orgánico requerido en Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructuras del SIMA (pozas). La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ) dado que las áreas a ser ocupadas corresponden principalmente a terrenos sin cobertura vegetal (áreas intervenidas), y que las áreas con cobertura vegetal están ampliamente distribuidas y representadas en los alrededores de la Unidad Minera Yanacocha; y en general, en la región de Cajamarca; y corresponden mayormente a áreas revegetadas, y en menor proporción al pajonal andino y matorral arbustivo.

La extensión del impacto es puntual ( $EX=1$ ), ya que se abocará a las huellas de las áreas potenciales de hábitat a ser intervenidas por la implementación de los componentes mineros propuestos. La manifestación del efecto es inmediata ( $MO=4$ ) una vez que ocurre la intervención (desbroce y retiro de suelo orgánico).

La permanencia del efecto es persistente ( $PE=3$ ), en tanto las instalaciones implementadas permanezcan en las áreas modificadas durante la vida útil del Proyecto. El impacto es reversible a mediano plazo ( $RV=2$ ), puesto que las áreas que fueron intervenidas podrían ser rehabilitadas y utilizadas nuevamente como hábitat cuando cesen las actividades. La reversibilidad del impacto ha sido calificada como Irreversible ( $RV=4$ ), ya se espera que el hábitat para la biota terrestre no se recupere de manera natural al cierre del Proyecto.

Asimismo, se ha evidenciado sinergismo simple ( $SI=1$ ) en el impacto; mientras que el criterio de acumulación ( $AC=1$ ) del impacto se caracteriza por ser simple, y el efecto es indirecto o secundario ( $EF=1$ ) puesto que se produce por un efecto anterior (ocupación de áreas que sostienen vegetación). La manifestación del impacto es periódica ( $PR=2$ ) y el tiempo de recuperación de las áreas intervenidas ( $MC=2$ ), mediante actividades de rehabilitación de terreno, fertilización y siembra de especies, es menor a 1 año, lo que conllevará a que estas áreas se conviertan nuevamente en hábitats potenciales para la flora durante la etapa de cierre.

Por las consideraciones expuestas anteriormente, se ha calificado al impacto ET-2 como un impacto de importancia Irrelevante Negativa, obteniéndose el puntaje final para el impacto de -23 puntos para todas las actividades.

#### **Calificación del Impacto ET-2 durante la Etapa de Operación**

Se ha previsto que este impacto no ocurrirá durante esta etapa, puesto que la intervención de áreas potenciales de hábitat para la flora, como parte de la ejecución de las modificaciones propuestas en la MEIA, se producirá únicamente en la etapa de construcción.

#### **Calificación del Impacto ET-2 durante la Etapa de Cierre**

Se ha previsto que este impacto no ocurrirá durante esta etapa.

#### **Impacto ET-3: Pérdida de Hábitat para la Fauna**

Este impacto ocurrirá únicamente en la etapa de construcción del Proyecto, y será generado también como resultado de la intervención de áreas que sirven de potenciales hábitats para la fauna terrestre. Estas áreas serán intervenidas para permitir la ejecución de las modificaciones propuestas en la II MEIA (Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructuras del SIMA).

En el área del Proyecto, las áreas que sirven de hábitats potenciales para la fauna terrestre, y que serán intervenidas corresponden a áreas con cobertura vegetal (natural, rehabilitada o sembrada con fines socioeconómicos) y roquedales (escasa o baja cobertura vegetal). Se anticipa la intervención de 22.15 ha de áreas con cobertura vegetal (natural y antrópica); y 10.76 ha de roquedales. La Tabla 5.4.2-1, *Superficies de Formaciones Vegetales y/o Hábitats a ser Intervenidos*, muestra el detalle de la superficie (en hectáreas) de la formación vegetal y/o hábitat a ser intervenido como parte de las modificaciones e implementaciones de la II MEIA.

De forma similar que lo descrito en el impacto ET-2, el desbroce de las áreas propuestas podría causar también la pérdida de individuos de algunas especies amenazadas de fauna reportadas en el área de estudio, específicamente las que presentan una menor capacidad de desplazamiento (fauna menor) y que están distribuidas en los hábitats de pajonal andino, matorral arbustivo, áreas revegetadas y roquedal.

Como parte de la evaluación de este impacto ET-3 (Pérdida de hábitat para la fauna), se ha considerado también la potencial afectación de especies de fauna sensibles o de interés para la conservación. Al respecto, en el área de estudio se ha identificado una alta diversidad de aves en las unidades matorral arbustivo y pajonal andino (Subsección 3.3.3.2 *Fauna Terrestre*); sin embargo, no se ha previsto su afectación como parte de la presente II MEIA, considerando que tienen alta capacidad de desplazamiento. Por otro lado, en cuanto a la presencia de especies de fauna menor amenazadas (anfibios, reptiles y mamíferos menores), las dos especies amenazadas presentes en el área de estudio no son exclusivas de un solo ambiente, pues fueron registradas en más de un ambiente distribuido en el área del Proyecto y corresponden al anfibio *Pristimantis simonsii* categorizado como una especie en peligro crítico (CR), y al reptil *Petracola ventrimaculatus* categorizado como una especie vulnerable (VU) según el D.S. N° 004-2014-MINAGRI (ver Subsección 3.3.3.2 *Fauna Terrestre*). Por ejemplo, *Pristimantis simonsii* fue registrada en el pajonal andino, en el matorral y en el bosque de pinos; mientras que la especie *Petracola ventrimaculatus* fue registrada en el pajonal andino y en el bosque de pinos. Además, áreas similares a las que serán intervenidas están ampliamente distribuidas en los alrededores de la Unidad Minera Yanacocha, y en general, en la región de Cajamarca; por tanto, no ameritaría implementar un plan de manejo de estas especies.

Por lo anteriormente expuesto, se anticipa que el impacto no será significativo y no tendrá importancia relevante para todos los componentes mineros. A continuación se presenta la calificación del impacto residual por la pérdida de hábitat para la fauna durante la etapa de construcción, asociada al desbroce y retiro de suelo orgánico de los componentes propuestos. La valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre los potenciales hábitats para la fauna es mostrada en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

#### **Calificación del Impacto ET-3 durante la Etapa de Construcción**

El impacto es negativo (N=-1) dado que se perderán áreas potenciales de hábitat para la fauna existente como consecuencia del desbroce y retiro de suelo orgánico requerido en el Tajo Chaquicocha



- Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A e Infraestructuras del SIMA (pozas). La intensidad del impacto es baja (IN=1) dado que las áreas a ser ocupadas por los componentes propuestos corresponden a áreas intervenidas, y que áreas similares a las que serán intervenidas (potenciales hábitats) están ampliamente distribuidas y representadas en los ambientes alrededor de la Unidad Minera Yanacocha, y en general, en la región de Cajamarca; y están referidas principalmente a áreas revegetadas, roquedal y pajonal andino. La fauna que podría permanecer aún en las áreas a ser intervenidas, las cuales se encuentran dentro del área de operaciones de la Unidad Minera Yanacocha, correspondería a fauna menor, es decir, roedores, anfibios y reptiles.

La extensión del impacto es puntual (EX=1), ya que se abocará a las huellas de las áreas potenciales de hábitat a ser intervenidas por la implementación de los componentes mineros propuestos. La manifestación del efecto es inmediata (MO=4) una vez que ocurre la intervención (desbroce y retiro de suelo orgánico) de las áreas para la implementación de los componentes propuestos.

La permanencia del efecto es persistente (PE=3), ya que se mantendría mientras estén implementados los componentes durante la vida útil del Proyecto. El impacto es irreversible (RV=4), puesto que las áreas que fueron intervenidas no podrán recuperarse naturalmente al final del proyecto.

El impacto es simple (SI=1), el criterio de acumulación (AC=1) del impacto se caracteriza por ser simple (AC=1) y el efecto es indirecto o secundario (EF=1), puesto que se produce por un efecto anterior (remoción de vegetación e intervención de roquedales). La manifestación del impacto es periódica (PR=2) y el tiempo de recuperación de las áreas intervenidas (MC=2), mediante actividades de rehabilitación de terreno, fertilización y siembra de especies, es menor a 1 año, lo que conllevará a que estas áreas sean utilizadas progresiva y nuevamente como hábitats por la fauna durante la etapa de cierre.

Por las consideraciones expuestas anteriormente, se ha calificado al impacto ET-3 como un impacto de importancia Irrelevante Negativa, obteniéndose un puntaje final para el impacto de -23 puntos para todas las actividades.

#### **Calificación del Impacto ET-3 durante la Etapa de Operación**

Se ha previsto que este impacto no ocurrirá durante esta etapa, puesto que la intervención de áreas con vegetación y roquedales, como parte de la ejecución de las modificaciones propuestas en la II MEIA, se producirá únicamente en la etapa de construcción.

#### **Calificación del Impacto ET-3 durante la Etapa de Cierre**

Se ha previsto que este impacto no ocurrirá durante esta etapa.

#### **Impacto ET-4: Perturbación de la Fauna**

La perturbación de la fauna en la etapa de construcción ocurrirá como resultado de la intervención de áreas que sirven de hábitat para la fauna existente, y como resultado del incremento de ruido y la alteración de la calidad de aire (material particulado) que ocurrirá durante las actividades programadas en esta etapa por la implementación de los componentes propuestos. En tanto que, en la etapa de operación, el impacto ocurrirá principalmente por el ruido y vibraciones generados durante la ejecución de perforaciones y voladuras, las cuales se llevarán a cabo durante la operación del tajo Chaquicocha – Etapa 3 y Chaquicocha Subterráneo, las cuales actualmente se encuentran en el área efectiva del Proyecto. Asimismo, se ha previsto que el incremento en los niveles de ruido y vibraciones y la alteración de calidad del aire (material particulado y gases de combustión) por la circulación de vehículos (livianos y pesados) y/o maquinaria ocurriría en diferentes niveles en las etapas de construcción y operación.

Adicionalmente, debe considerarse que las áreas a ser intervenidas presentan un cierto grado de perturbación causado por la influencia antrópica, debido principalmente al tránsito de vehículos y maquinarias por las operaciones mineras actuales, y en menor medida causado por y por actividades de pastoreo, actividades agrícolas y presencia de áreas urbanas y vías de acceso públicas, lo cual podría condicionar la presencia de la fauna silvestre.

Por lo anteriormente expuesto, se anticipa que el impacto no será significativo y no tendrá importancia relevante para todas las actividades del Proyecto durante las etapas de construcción y operación. A continuación se presenta la calificación del impacto residual por la perturbación de fauna como

consecuencia de las actividades a ser realizadas durante las diferentes etapas del Proyecto, una vez aplicadas las medidas de mitigación y control. La valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre la fauna es mostrada en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

#### **Calificación del Impacto ET-4 durante la Etapa de Construcción**

El impacto es negativo ( $N=-1$ ) ya que el posible incremento en los niveles de ruido así como la alteración de la calidad del aire (material particulado) por la ejecución de las actividades constructivas de los componentes propuestos (Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Chaquicocha Subterráneo, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3, Depósito de Desmonte Mirador, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A, Depósito de Relaves La Quinua, Depósito de Arenas de Molienda (DAM) Fase Norte - Etapa 2 e Infraestructura del SIMA) y el transporte de personal, insumos, equipos y maquinarias, generaría la perturbación de la fauna local existente, provocando su desplazamiento a otros lugares o produciendo efectos físicos, fisiológicos o de comportamiento. De igual forma, el desbroce y retiro de suelo orgánico así como el movimiento de tierras en áreas nuevas podría generar algún tipo de perturbación a la fauna existente, provocando inclusive la muerte o daño de individuos. Adicionalmente, durante esta etapa se producirán también las actividades de perforación y voladuras como el inicio de las labores de Chaquicocha subterráneo, lo cual sería fuente de perturbación para la fauna terrestre.

La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ) para las diferentes fuentes de perturbación. Respecto a la perturbación por ruido, según el modelo se ha identificado que los niveles más altos de ruido diurno y nocturno se concentrarían en áreas disturbadas, y actualmente operativas (periodo crítico: 2021, año de mayor actividad); y además los registros de ruido en los receptores cercanos cumplirán con los ECA de ruido. Mientras que según el modelamiento de aire, las concentraciones más altas de material particulado durante la etapa de construcción del Proyecto (escenario crítico: 2021) se darán dentro del perímetro de las instalaciones a implementarse, y además se ha pronosticado que en todas las estaciones o receptores discretos no se superarán los estándares de calidad ambiental establecidos para material particulado y gases. Asimismo, debe considerarse que la mayoría de especies de fauna silvestre presentes en las inmediaciones donde ocurrirán las actividades de construcción son taxones comunes y de amplia distribución, y están adaptados en muchos casos a ambientes disturbados o con actividades antrópicas.

La extensión del impacto es parcial ( $EX=2$ ), ya que sus repercusiones serían percibidas en áreas localizadas y adyacentes donde se realizarán las actividades constructivas; la manifestación es inmediata ( $MO=4$ ), luego de producirse las actividades de la etapa de construcción; y la permanencia del efecto es momentánea (menor a 1 año) ( $PE=1$ ). El impacto es reversible a corto plazo ( $RV=1$ ), puesto que el efecto se revertirá cuando cesen las fuentes de perturbación, y además se espera que la fauna que ha sido perturbada retorne a las áreas aledañas a los componentes del Proyecto y/o se adapte a las nuevas condiciones en un tiempo corto, después de manifestarse el impacto.

El impacto es simple ( $SI=1$ ) y el efecto como consecuencia del aumento del ruido y vibraciones o alteración de la calidad del aire es indirecto o secundario ( $EF=1$ ). La manifestación del impacto es periódica ( $PR=2$ ) y permanecerá mientras dure las actividades constructivas; mientras el tiempo de recuperación de la fauna afectada es corta ( $MC=2$ ), considerando que progresivamente las áreas aledañas a los componentes del Proyecto, podrían convertirse nuevamente en hábitat potencial para la fauna encontrada inicialmente, ya que estas retornarían a los ambientes disturbados, cuando deje de generarse el ruido por actividades del Proyecto.

Por las consideraciones expuestas anteriormente, se ha calificado al impacto ET-3 en esta etapa como un impacto de importancia Irrelevante Negativa, obteniéndose un puntaje final para el impacto de -20 puntos.

#### **Calificación del Impacto ET-4 durante la Etapa de Operación**

El impacto es negativo ( $N=-1$ ) ya que la perturbación de la fauna local existente se dará por el ruido y vibraciones generados como consecuencia de las actividades de perforación y voladura en el tajo Chaquicocha - Etapa 3 y en las labores de avance de Chaquicocha Subterráneo; y en menor proporción por las emisiones de gases y ruido dadas por el carguío y acarreo de minerales y desmontes, la descarga y movimiento de materiales de desmonte, la disposición y batido del mineral, la operación de las instalaciones auxiliares, el transporte de materiales, insumos y equipos, entre otros.

La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ), puesto que las voladuras y perforaciones en el Tajo Chaquicocha - Etapa 3 y Chaquicocha Subterráneo serán localizadas, puntuales y de una frecuencia

espaciada. La fauna que podría aún encontrarse en las zonas sin intervención ubicadas en las inmediaciones de estos componentes y que se vería perturbada corresponde a aves, mamíferos menores (roedores) y reptiles (lagartijas). Esta baja intensidad se sustenta también en las medidas de control en el diseño de las voladuras, las cuales se realizan como parte de las operaciones mineras actuales, y por tanto no se espera un incremento significativo en los niveles de ruido y vibraciones. De igual forma, la operación de equipos, maquinarias y vehículos durante esta etapa es fuente de generación de este impacto; sin embargo, existen medidas para el control de emisiones de ruido. En general, para mitigar este impacto se han considerado diversas medidas para el control y mitigación del ruido, que han sido descritas en la Sección 6, *Estrategia de Manejo Ambiental*.

Según el modelamiento de aire, para la etapa de operación (escenario crítico: 2031) los puntos de máxima concentración de emisiones gaseosas están ubicados dentro de las instalaciones del Proyecto. Asimismo, se evidencia que el efecto de las emisiones es local reduciéndose rápidamente hasta llegar a los receptores. Por lo tanto, las concentraciones se mantendrán por debajo de los estándares de calidad de aire establecidos en los receptores más cercanos.

Adicionalmente, el modelamiento de ruido de maquinarias y equipos para la etapa de operación (periodo crítico: 2021) indica que los niveles de ruido en horario diurno y nocturno se concentrarían en áreas disturbadas, y actualmente operativas dentro del área efectiva del Proyecto, y además estos valores no superarían los ECA en los receptores más cercanos y no superarían los límites de la norma EPA para la fauna silvestre (85 dB). Asimismo, considerando los niveles de ruido basales más el Proyecto en los diferentes receptores, éstos no superan el límite permisible de la EPA para la fauna. Por otro lado, los ruidos emitidos por las voladuras cumplirán con el nivel máximo de sobrepresión en cada uno de los receptores evaluados. Ver detalle en Apéndice U, *Modelaciones - Anexo U.2 Modelo de Ruido y Vibraciones* adjunto en la subsección 5.4.1.3 *Impactos en los Niveles de Ruido*.

La extensión de la perturbación de la fauna es puntual (EX=1) para la mayoría de actividades, a excepción de las perforaciones y voladuras (principalmente en el tajo Chaquicocha) que tendrán un extensión parcial (EX=2), ya que sus repercusiones serían percibidas en localidades aledañas a las áreas de operación. El momento del impacto es calificado como inmediato (MO=4), ya que la manifestación del impacto es inmediata, luego de ejecutarse las actividades de la etapa de operación, referido principalmente a las perforaciones, voladuras. La permanencia del efecto es momentánea (PE=1), y se manifestará para el caso de las voladuras y perforaciones durante periodos planificados y requeridos por la operación minera. El impacto es reversible a corto plazo (RV=1), ya se espera que la fauna que ha sido perturbada retorne a las zonas aledañas a las áreas de operación y/o se adapte a las nuevas condiciones, en cuando finalice esta etapa.

El impacto es simple (SI=1) y el efecto es indirecto o secundario (EF=1), puesto que se produce como consecuencia del ruido y vibraciones generados durante la ejecución de las perforaciones y voladuras en el Tajo Chaquicocha – Etapa 3 y Chaquicocha Subterráneo. La manifestación del impacto es periódica (PR=2), considerando que las perforaciones y voladuras se ejecutan con cierta frecuencia durante la etapa de operación; y el tiempo de recuperación de la fauna afectada es corta (MC=2), considerando que progresivamente que las áreas cercanas a los componentes del Proyecto podrían convertirse nuevamente en hábitat potencial para la fauna encontrada inicialmente en cuando deje de generarse el ruido por las actividades de la operación, o podría resultar que las especies silvestres se adapten rápidamente a los niveles de ruido y vibraciones.

Por las consideraciones expuestas anteriormente, se ha calificado al impacto ET-4 en esta etapa como un impacto de importancia Irrelevante Negativa, obteniéndose un puntaje final para el impacto de -18 puntos para la mayoría de actividades, a excepción de las actividades de perforaciones y voladuras que obtuvo un puntaje de -20 puntos.

#### **Calificación del Impacto ET-4 durante la Etapa de Cierre**

Se ha previsto que este impacto no ocurrirá durante esta etapa del Proyecto.

#### **5.4.2.2 IMPACTOS EN LA BIOTA ACUÁTICA**

A fin de identificar los impactos sobre la biota acuática, para su posterior evaluación, se tomaron en cuenta las actividades a realizarse en cada etapa del proyecto, así como la localización (huella) de los componentes propuestos en la presente II MEIA respecto a la ubicación de los cursos y cuerpos de agua más cercanos, ubicados dentro de las subcuencas de los ríos Grande, Rejo, Quinuario, Azufre y de la quebrada Honda, que potencialmente podrían ser afectados. Adicionalmente se consideraron los hallazgos de los estudios y la modelación hidrológica e hidrogeológica para la identificación de posibles impactos asociados a este factor ambiental.

En general, las actividades del Proyecto que podrían provocar un impacto potencial sobre la biota acuática residente y sobre su calidad del hábitat, identificado como "Alteración de las comunidades de flora y fauna acuática", corresponden principalmente a cambios en la calidad del agua superficial debido a las actividades que implican la preparación del terreno y/ movimiento de tierras por la implementación o ampliación de componentes del Proyecto y las actividades de descargas de efluentes tratados a los cuerpos receptores, los cuales podrían alterar y/o deteriorar la calidad del agua de los ambientes acuáticos, ya que podrían aportar en sedimentos a los cursos de agua, aunque este efecto sería puntual y limitado. También existe el riesgo de derrame de sustancias (hidrocarburos, reactivos, insumos, residuos, etc.) o infiltraciones que podrían afectar a los componentes de la biota acuática debido a la degradación de la calidad del agua.

Otras actividades que potencialmente pueden ocasionar impactos sobre la biota acuática son aquellas que causan variación de aportes a las subcuencas vinculadas, alterando los flujos base o caudales en los cursos de agua. Entre estas actividades destacan el tratamiento y descarga de aguas de no contacto (escorrentías) y de contacto (aguas de mina) de los componentes principales (tajo Chaquicocha – Etapa 3, Chaquicocha Subterráneo, Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 14A, DAM Fase Norte, Depósito de desmonte Mirador, entre otros) las cuales alterarán los flujos base de algunos cuerpos receptores, que han sido seleccionados como puntos de descarga. En menor grado, se daría la afectación de los cursos de agua ubicados dentro del área de influencia ambiental por la generación de polvo sedimentable proveniente de las actividades del Proyecto.

Sin embargo, se ha previsto que la implementación de los componentes propuestos de la II MEIA no producirán una reducción de áreas de contribución o drenaje (áreas no disturbadas); y por tanto no habría reducción de flujo base en las distintas microcuencas del área de estudio. De igual forma, se ha previsto que las actividades de desaguado del tajo Chaquicocha – Etapa 3 y del bombeo en Chaquicocha subterráneo, que forman parte de la II MEIA, no producirán cambios a nivel piezométrico, y por tanto no se reducirán los caudales de los cursos de agua cercanos al Proyecto.

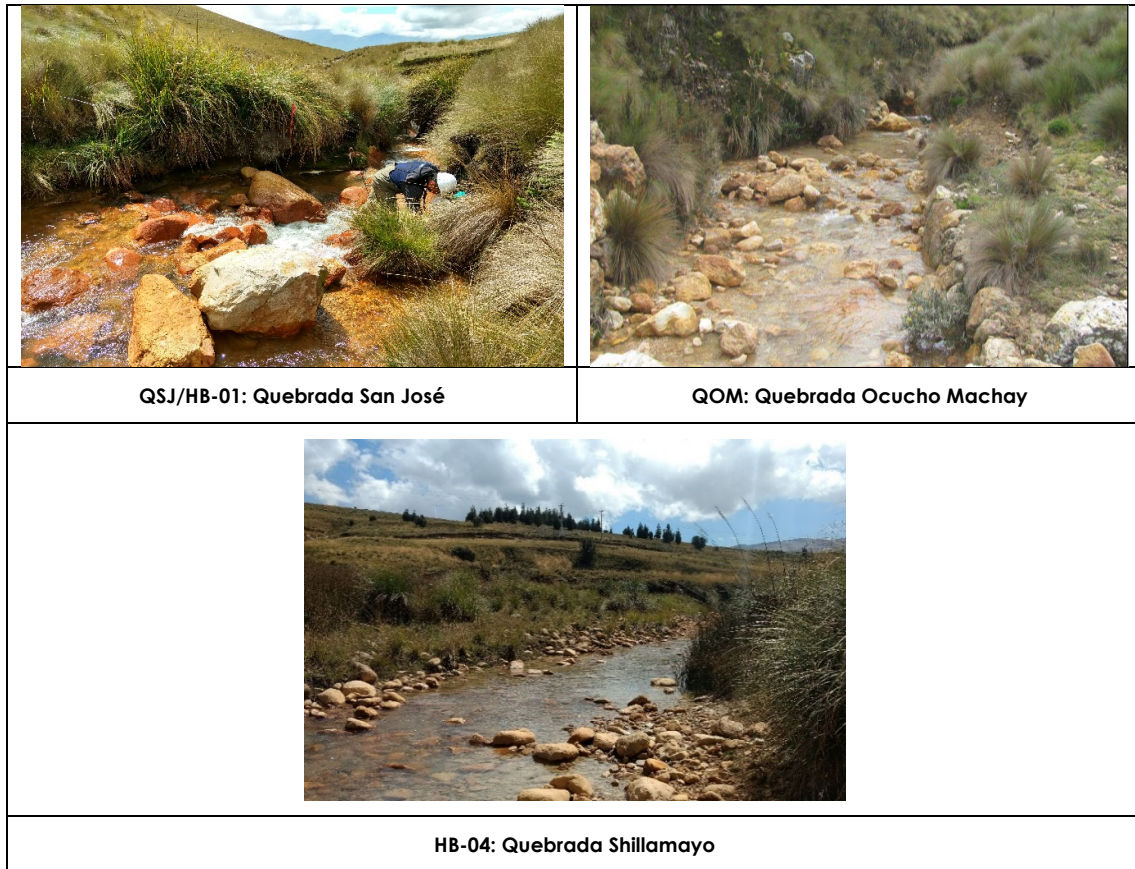
Todas estas actividades en conjunto podrían afectar a los hábitats acuáticos debido a la degradación o deterioro de la calidad del agua, así como también debido a los cambios del caudal (reducción/incremento) que pudiesen producirse dentro de los hábitats acuáticos que sustentan diversas comunidades hidrobiológicas. De esta forma, la alteración de las comunidades de flora y fauna acuática presentes se relaciona con la modificación de las condiciones actuales de los hábitats acuáticos, como consecuencia de la alteración de los recursos hídricos superficiales, sobre el cual se desarrollan e interactúan los diversos organismos acuáticos. Sin embargo, debe considerarse que el efecto de este impacto sobre la biota acuática, asociado a la calidad y cantidad agua superficial, será mínimo o bajo durante las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre).

De esta forma, teniendo en cuenta las medidas del sistema integral de manejo de aguas de MYSRL, incluidas en la Sección 6.0, Estrategia de Manejo Ambiental, tales como sistemas de control de sedimentos y de escorrentía según el *Manual para el Control de Sedimentos-Manual MA-DE-002* (canales de derivación, barreras de control de sedimentos, coberturas, bermas, cerco de sedimentos, presas de retención, mallas estabilizadoras de talud, revegetación en áreas disturbadas, entre otros) y tratamiento de aguas a ser vertidas (planta de tratamiento de aguas ácidas-AWTP y planta de tratamiento de aguas excedentes-EWTP) durante todas las etapas del Proyecto, sólo se ha considerado como actividades que podrían ocasionar algún impacto residual a las que intervendrán directamente en los ambientes lóticos, sea alterando la calidad o cantidad del agua superficial y afectando por tanto el hábitat y la biota acuática residente, el cual sería bajo o mínimo.

Asimismo, dentro del manejo de aguas se continuarán realizando las descargas de flujos de mitigación ambiental a los cuerpos receptores considerando los impactos a nivel de flujo base en las microcuencas (cursos de aguas) que fueron estimadas y evaluadas como parte de la I MEIA Yanacocha. También se incluirán medidas de mitigación para la generación de material particulado que puedan afectar la calidad de agua superficial y por tanto el hábitat acuático.

Los ambientes acuáticos potencialmente afectados y/o con riesgo de afectación serían las quebradas Ocucho Machay (subcuenca del río Azufre), San José (subcuenca del río Quinuario) y Shillamayo (subcuenca del río Rejo), asociadas más a un potencial deterioro de calidad de agua por el arrastre de sedimentos debido a la implementación de los componentes Tajo Chaquicocha – Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo - Etapa 3 e Infraestructura del SIMA (pozas), respectivamente, los cuales están cercanos a dichos cursos de agua (ver Foto 5.4.2-1, *Entornos Lóticos con Impacto y/o Riesgo Potencial*). De igual forma, los cuerpos receptores correspondientes a los 6 CP (puntos de control), ubicados en diferentes microcuencas, serían alterados en términos de caudal considerando que se continuará con la descarga de aguas tratadas (aguas de contacto y no contacto) como parte de la presente modificatoria.



**Foto 5.4.2-1      Ambientes Lóticos con Impacto y/o Riesgo Potencial**

Con relación a la descripción de los cuerpos de agua, la quebrada Shillamayo muestra una calidad moderada del agua, la cual se caracteriza por un pH ácido a neutro, y excedencias puntuales de hierro en el agua (supera el ECA 3), así como concentraciones significativas de arsénico, cobre y mercurio en el sedimento (supera el PEL). Asimismo, este ambiente presenta una calidad moderada del hábitat, caracterizado por una riqueza y diversidad media del fitoplancton; una diversidad baja a media del perifiton y macrobentos; una baja diversidad del zooplancton, y ausencia de peces. De igual forma, la quebrada San José presentó excedencias del pH y metales como cobre y manganeso en el agua y excedencias del arsénico y mercurio en el sedimento; la biota acuática estuvo caracterizada por una riqueza y diversidad media del fitoplancton, una diversidad baja a media del perifiton y macrobentos; y una baja diversidad del zooplancton.

Por su parte, la quebrada Ocucho Machay presenta condiciones naturales de pH ácido en el agua y concentraciones significativas de arsénico y cobre en el sedimento. Este curso de agua se caracterizó por una baja diversidad del bentos y zooplancton, diversidad media del fitoplancton y perifiton, y ausencia de ictiofauna.

En general, dichos ambientes acuáticos (incluyendo los cursos de agua correspondientes a los CP) están localizados en las partes altas de las cuencas, en zonas naturalmente mineralizadas donde existen factores químicos (pH, conductividad eléctrica, metales pesados, entre otros) y físicos (flujos estacionales, altitud) que condicionan y restringen la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas. Adicionalmente, debe considerarse como antecedente histórico, que los resultados de línea base de la etapa del pre-minado describen una baja riqueza y diversidad de especies de la biota acuática, lo cual demuestra las limitaciones físicas (flujos estacionales) y químicas (calidad del agua: pH y metales) naturales de los cursos de agua para el desarrollo de la biota acuática dentro del área de influencia de la Unidad Minera Yanacocha.

Si bien las condiciones basales actuales de los ecosistemas acuáticos aledaños al área del Proyecto se caracterizan en general por presentar una baja calidad ambiental debido a condiciones naturales, estas medidas de manejo contribuirán en mantener una calidad y cantidad adecuadas de agua en los ambientes lóticos (quebradas y ríos), que constituyen hábitats importantes y abrevaderos para la fauna silvestre y ganado local, además de ofrecer algunos servicios ambientales a las poblaciones aledañas.

Para el caso de la biota acuática; no se ha identificado especies en alguna categoría de conservación dentro de los cursos de agua que podrían ser potencialmente afectados como parte de la II MEIA Yanacocha, por lo que no se incluyeron en la descripción y evaluación del Impacto EA-01: Alteración de las Comunidades de Flora y Fauna Acuática.

En ese contexto, se presenta a continuación la calificación del impacto residual por la alteración de las comunidades de flora y fauna acuática durante la etapa de construcción, asociada a las actividades de movimiento de tierras, desbroce y retiro de suelo orgánico a ser realizadas en los componentes cercanos a cursos de agua, una vez aplicadas las medidas de mitigación y control. Estas actividades son las que producirán la alteración de la biota acuática, debido a la potencial degradación de la calidad del agua por el aporte de sedimentos. La valoración o calificación de todas las actividades que tienen algún impacto sobre los hábitats acuáticos es mostrado en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

Asimismo, se presenta la calificación del impacto residual durante las etapas de operación y cierre, asociada al manejo (tratamiento y descarga) de aguas de no contacto y contacto de los componentes principales, las cuales producirán cambios en el flujo base de los cursos de agua dentro del área de influencia del Proyecto. Estas actividades son las que producirán la alteración de la biota acuática, debido a la potencial alteración de los flujos base de los cuerpos receptores. Más detalles de la valoración de todas las actividades que tienen algún impacto sobre la flora y fauna acuática durante la etapa de cierre son mostrados en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*.

### **Impacto EA-01: Alteración de las Comunidades de Flora y Fauna Acuática**

La alteración de las comunidades de flora y fauna acuática presentes se relaciona con la modificación de las condiciones actuales de los hábitats acuáticos, como consecuencia de la alteración de los recursos hídricos superficiales, sobre el cual se desarrollan e interactúan los diversos organismos acuáticos. De esta forma, este impacto puede generar un cambio en los patrones de distribución, abundancia, composición y diversidad de las especies que conforman las comunidades de flora y fauna acuática. La calificación obtenida para este impacto durante cada etapa del Proyecto se refiere al impacto residual.

A continuación, se detalla la descripción del impacto en cada una de las etapas del Proyecto:

#### ***Calificación del Impacto EA-1 durante la Etapa de Construcción***

La naturaleza del impacto para la alteración de las comunidades de flora y fauna acuática durante la etapa de construcción es negativa ( $N=-1$ ), debido a la posible degradación de calidad de los cuerpos de agua asociada al incremento y/o aporte de escorrentías superficiales y carga de sedimentos (sólidos totales suspendidos), probablemente con un mayor efecto en la época de lluvias; que se produciría por el movimiento de tierras a ser realizado en la ampliación del Tajo Chaquicocha - Etapa 3, Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3 e Infraestructura del SIMA (pozas). Se ha desestimado algún impacto de pérdida de área de drenaje por la implementación de los componentes propuestos de la II MEIA, debido a que estos se implementarán sobre áreas disturbadas.

La intensidad es baja ( $IN=1$ ) ya que se espera que el movimiento de tierras dentro de estos componentes que podría causar arrastre de sedimentos a los ambientes acuáticos cercanos no sea muy significativo considerando que están localizados mayormente dentro de áreas intervenidas. Asimismo, el valor ambiental en términos de la biodiversidad acuática de los cursos de agua a ser potencialmente afectados (quebradas San José, Ocucho Machay, Shillamayo) es bajo, lo cual es condicionado por el deterioro de la calidad del agua (física y química) de los cursos de agua a ser potencialmente afectados, debido a que se encuentran ubicados en una zona mineralizada, por lo que se presentan excedencias de los ECAs para algunos parámetros del agua. Asimismo, la posible alteración del curso de agua se irá diluyendo conforme el efecto alcance una quebrada principal o un curso de agua mayor. En tal sentido, se estima que el efecto en la calidad del hábitat y biota acuática producto de la generación de sedimentos a raíz de las actividades de construcción sea mínimo.

En general, los sedimentos pueden tener diferentes efectos físicos y biológicos sobre los ecosistemas acuáticos dependiendo de los tipos de sólidos suspendidos (arena, limo, arcilla, materia fina particulada). Los altos valores de sólidos suspendidos pueden disminuir la productividad primaria de los ecosistemas acuáticos al alterar la capacidad fotosintética (disminución de la luz solar) de las algas planctónicas y perifíticas, y el macrofiton, lo cual supone la disminución de la riqueza y diversidad de estas comunidades. Los sólidos suspendidos pueden también tener efectos negativos en la comunidad



del bentos debido al arrastre de estos organismos, o interfiriendo con la respiración, reproducción, alimentación y disponibilidad de hábitat, sobre todo en los peces (Dodds y Whiles, 2010). De esta forma, el incremento de STS (sólidos totales suspendidos) puede disminuir la calidad del hábitat e impactar en los organismos acuáticos a diferentes niveles tróficos en el ecosistema acuático.

Por otro lado, con base en el modelo hidrológico para la II MEIA (WSP, 2019) no se espera un impacto adicional sobre la cantidad de agua superficial (reducción de flujos base) en las diferentes microcuencas del área de estudio, debido a que la implementación de los componentes propuestos de la II MEIA no ocasionarán la reducción de las áreas de captación (áreas no disturbadas) de dichas microcuencas. Al respecto, los resultados del modelo indican que las áreas no disturbadas y los caudales que generan dichas áreas se mantienen tanto para el caso "con proyecto" como el caso "sin proyecto"; lo que significa que la reducción de caudales es nula para las diferentes microcuencas. En conclusión, el impacto de la implementación de los componentes del II MEIA en el caudal producido por las áreas no disturbadas es nulo y el caudal estimado para el caso "sin proyecto" se mantiene.

Sin embargo, debe considerarse que el Proyecto cuenta con las medidas de manejo de aguas (sistemas de control de sedimentos y de escorrentías superficiales y/o agua no contacto) y de manejo de suelos adecuadas para prevenir y mitigar este impacto.

En términos de la extensión, la alteración de comunidades de flora y fauna acuática es parcial ( $EX=2$ ), puesto que la manifestación de la alteración de la biota acuática alcanzaría un cierto tramo aguas abajo del punto donde se efectúe la alteración de calidad de agua de las quebradas a ser potencialmente afectadas. El momento del impacto es calificado como inmediato ( $MO=4$ ), ya que la manifestación del impacto se produciría inmediatamente después de producirse la alteración de la calidad del agua superficial, donde se evidenciarían los efectos sobre la biota acuática.

La persistencia del impacto se caracteriza por ser de manera temporal ( $PE=2$ ), ya que se manifestará en algunas actividades mientras dure la etapa de construcción. La reversibilidad del impacto ha sido calificada como de corto plazo ( $RV=1$ ), ya que se espera que el hábitat para la biota acuática se recupere o retorne a sus condiciones iniciales en un tiempo relativamente corto, una vez que finalicen las actividades constructivas. Asimismo, se ha evidenciado sinergismo simple ( $SI=1$ ) en el impacto; mientras que el criterio de acumulación del impacto se caracteriza por ser simple ( $AC=1$ ) ya que no existe una posible afectación de ambientes acuáticos y de la biota residente, por otros proyectos ubicados en estas subcuencas; además no se han identificado pasivos ambientales cercanos a los ambientes acuáticos.

El efecto del impacto es indirecto o secundario ( $EF=1$ ), y es considerado periódico ( $PR=2$ ), ya que se manifestará principalmente durante la época de lluvias y para ciertas actividades de la etapa de construcción; sin embargo, algunas modificaciones en el hábitat podrían mantenerse en el tiempo, como es el caso de la alteración de la red de drenaje, afectando las partes altas de los cursos de agua, limitando en consecuencia la distribución de las especies que conforman la flora y fauna acuática.

La calificación para el atributo de recuperabilidad ( $MC=2$ ), define que el impacto es recuperable a corto plazo considerando que en un tiempo relativamente corto los cursos de agua y los hábitats el área retomarán su condición original, una vez que finalicen las actividades de construcción, cesando de este modo, la presión ambiental ejercida sobre las comunidades de flora y fauna acuática.

La calificación del impacto o valor de importancia ( $I$ ) durante la etapa de construcción es de -21, que correspondería a un impacto de importancia Irrelevante Negativa.

#### **Calificación del Impacto EA-1 durante la Etapa de Operación**

Este impacto de carácter negativo sobre la biota acuática podría ocurrir como consecuencia de la alteración de la cantidad del agua, debido a la alteración de flujos o variaciones del caudal asociado principalmente a las actividades de tratamiento y descarga de aguas de contacto y no contacto hacia los cursos de agua dentro del área de influencia del proyecto. Se ha desestimado algún impacto de pérdida de reducción del caudal en los cursos de agua cercanos por las actividades de desaguado del tajo Chaquicocha - Etapa 3 y bombeo de Chaquicocha subterráneo, debido a que no producirán abatimiento del nivel freático, y no por tanto no afectarán los flujos base.

La naturaleza del impacto para la alteración de las comunidades de flora y fauna acuática es negativa ( $N=-1$ ) debido a que su composición y estructura comunitaria se verán afectadas como consecuencia de la alteración de los hábitats y/o cursos de agua cercanos al proyecto, debido a la alteración de flujos (caudales) y de la calidad del agua por derivación y descarga de efluentes de mina tratados y escorrentías superficiales,

En general, las variaciones significativas del régimen hídrico se manifiestan como un incremento del caudal que podría provocar la deriva y desprendimiento de organismos del perifiton, o caso contrario si hay poco caudal (junto con la estación seca) podría ocurrir el desecamiento y muerte de estos organismos. En relación al bentos, un mayor caudal podría incrementar la deriva de organismos, o un bajo caudal estaría relacionado a la pérdida de sustratos de colonización y por tanto una menor cantidad de hábitats disponibles para el desarrollo de esta comunidad.

La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ) debido a que el grado de perturbación durante esta etapa del proyecto es poco significativo, mientras que el valor ambiental de los cursos de agua que serían potencialmente afectados es bajo, lo cual se traduce en valores de diversidad biológica bajos. Asimismo, no se ha previsto el incremento de los niveles actuales de aguas tratadas respecto a los cuerpos receptores, y cabe reiterar que la mayor parte de agua de los componentes será reusada para los procesos de la mina; por lo tanto, habría muy poca afectación de la calidad y cantidad de agua superficial. Sin embargo, la expansión del tajo Chaquicocha - Etapa 3 para la presente II MEIA mantendrá la cota mínima aprobada en el SYE V, lo cual requerirá actividades del desagüado para mantener el tajo seco; esto produciría una reducción del nivel freático, lo cual está asociado a la disminución de los flujos base de los cursos de agua dentro del área de influencia; por tanto, esto podría afectar el hábitat y las comunidades hidrobiológicas.

Asimismo, los resultados del modelamiento numérico de agua subterránea dentro del área de influencia de la unidad minera Yanacocha (WSP, 2019), incluidas en el Apéndice F, *Estudios de Aguas Superficiales y Subterráneas - Anexo F.5, Estudio Hidrogeológico*, muestran diferentes impactos a nivel del flujo base de los cursos de agua cercanos a los componentes del Proyecto. Para la estimación del impacto del flujo base se considera la época seca del último periodo de la operación, puesto que el impacto es proporcional al máximo descenso provocado en la napa freática, entonces el mayor descenso siempre se produce al final de la operación extractiva, ya que es la situación en la que el fondo de los tajos se encuentra más profunda y por tanto el nivel piezométrico en los tajos es el más deprimido. Los resultados del modelo indican que para la II MEIA (Caso Con Proyecto), el impacto será Nulo puesto que no habrá incremento del impacto al caudal base subterráneo en relación con lo aprobado en la I MEIA (caso Sin Proyecto).

En relación con los cambios de caudal de las áreas disturbadas, éstas se encuentran definidas por los caudales que las estaciones de descarga sobre canales y cuerpo receptor se registran actualmente en las estaciones denominadas DCPs (Apéndice B, *Estudios y Reportes de Ingeniería – Anexo B.21, Balance de Agua Operativo*). En general, es importante resaltar que, a pesar de la reducción en las descargas como parte de la II MEIA, no se evidencia un impacto en los flujos descargados en cada DCP, es decir, se mantiene el cumplimiento de caudales y compensación por flujo base de acuerdo con los compromisos legales vigentes.

Sin embargo, como ya se ha referido, MYSRL cuenta con un sistema integral de manejo de aguas (sistemas de control de sedimentos y de escorrentías superficiales y/o agua no contacto) y de efluentes (plantas AWTP y EWTP) a fin de reducir, mitigar y compensar este impacto. De esta forma, los sistemas de drenaje y subdrenaje de los componentes propuestos estarán interconectados con el sistema integral de manejo de aguas (SIMA) de la unidad minera Yanacocha, el cual incluye los sistemas de tratamiento que permitirán asegurar las descargas, a través de los DCP, en cumplimiento con la normativa vigente.

La extensión de este impacto es parcial ( $EX=2$ ), puesto que la alteración de la biota acuática se manifestaría y alcanzaría un cierto tramo aguas abajo del punto donde se efectúe los cambios del caudal de los cursos de agua que serán afectados. El momento del impacto es calificado como de corto plazo ( $MO=3$ ), ya que la manifestación del impacto se produciría después de alterarse el flujo y la calidad del agua superficial, principalmente debido a las descargas de aguas tratadas (excedentes hídricos) y escorrentías superficiales hacia los cursos de agua.

En términos de su persistencia, el impacto se caracteriza por ser persistente ( $PE=3$ ), ya que se manifestará mientras dure la etapa de operación, aunque las descargas y/o bombeos de aguas se darán en periodos establecidos por el proyecto. La reversibilidad del impacto ha sido calificada como de corto plazo ( $RV=1$ ), donde se espera que el hábitat para la biota acuática se recupere o se adapte a las condiciones alteradas en un tiempo relativamente corto.

Asimismo, el impacto no presenta sinergia con otros impactos ( $SI=1$ ); y no se ha previsto un efecto acumulativo a nivel de alteración de la biota acuática por cambios en los ambientes acuáticos asociados a los niveles de agua o flujo base ( $AC=1$ ). Es de efecto indirecto o secundario ( $EF=1$ ), y de acuerdo con su periodicidad, el impacto es periódica ( $PR=2$ ), ya que las repercusiones del impacto se darían en toda la etapa de operación, y por diversas fuentes generadoras que alterarían la cantidad de agua superficial.

La recuperabilidad ( $MC=4$ ) define que el impacto es mitigable y/o compensable, considerando que se mitigarán de forma progresiva los flujos base con los vertimientos de agua tratada y las descargas de aguas escorrentías superficiales a los cursos de agua cercanos al Proyecto (microcuencas cercanas); esto podría garantizar la conservación y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos potencialmente afectados.

La calificación del impacto o el valor de importancia ( $I$ ) para la etapa de operación es de -24, que correspondería a un impacto de importancia Irrelevante Negativa.

#### **Calificación del Impacto EA-1 durante la Etapa de Cierre**

Este impacto de carácter negativo en la flora y fauna acuática (distribución, composición y estructura) podría ocurrir por la alteración de la calidad del agua, o la alteración de flujos (cambios en el caudal) asociado a las actividades de tratamiento y descargas de aguas de contacto y no contacto en los componentes principales hacia los cuerpos receptores.

La naturaleza del impacto para la alteración de las comunidades de flora y fauna acuática es negativa ( $N=-1$ ) debido a que la composición y estructura comunitaria de la flora y fauna acuática se verán afectadas como consecuencia de la alteración de la cantidad y calidad de agua en algunos ambientes lóticos cercanos al Proyecto, debido a la derivación y descarga de escorrentías superficiales y de aguas tratadas a los cursos de agua, como parte de las actividades de cierre.

La intensidad del impacto es baja ( $IN=1$ ) debido a que los niveles de descarga de la excedencia de aguas tratadas serían poco significativos. La extensión del impacto es parcial ( $EX=2$ ), puesto que la alteración de la biota acuática se manifestaría y alcanzaría un cierto tramo aguas abajo del punto donde se efectúe la alteración del flujo de agua en algunos cuerpos receptores cercanos. El momento del impacto es calificado como inmediato ( $MO=4$ ), ya que la manifestación del impacto se produciría poco tiempo después de alterarse la cantidad del agua superficial, hasta la culminación de la etapa de cierre.

El impacto es de persistencia momentánea ( $PE=1$ ), ya que su manifestación es infrecuente durante la etapa de cierre. La reversibilidad del impacto ha sido calificada como de corto plazo ( $RV=1$ ), ya se espera que el hábitat para la biota acuática se recupere en un tiempo relativamente corto. Asimismo, el impacto no presenta sinergia con otros impactos ( $SI=1$ ); y no se ha previsto un efecto acumulativo a nivel de alteración de la biota acuática por cambios en los ambientes acuáticos asociados a los niveles de agua o flujo base ( $AC=1$ ). El impacto es de efecto indirecto ( $EF=1$ ), y periódico ( $PR=2$ ), ya que durará o se manifestará en forma puntual durante la etapa de cierre.

La recuperabilidad ( $MC=2$ ) define que el impacto es recuperable a corto plazo, considerando que relativamente en un tiempo relativamente corto los cursos de agua y hábitats del área podrían retomar a su condición original, recuperándose a su vez las comunidades de flora y fauna acuática una vez que finalicen las actividades de cierre del Proyecto.

La calificación del impacto final es de -20, que correspondería a un impacto de importancia Irrelevante Negativa, en todos los casos.

#### **5.4.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Es importante señalar que los componentes propuestos como parte de la II MEIA no generan impactos sociales diferentes a los que ya identificados como parte de la I MEIA Yanacocha aprobada mediante R.D. 00049-2019-SENACE-PE/DEAR, asimismo se debe indicar que las Área de Influencia Social Directa (AISD) e Indirecta (AISI), y su horizonte temporal (hasta el año 2040) no han sufrido modificaciones.

Cabe precisar que, para la valorización de los impactos socioeconómicos generados por el desarrollo del Proyecto se han considerado los ajustes del presupuesto que MYSRL destina para inversión social y los nuevos alcances de esto implicaría, en el marco de la II MEIA.

Considerando que el Proyecto en evaluación se encuentra en operación se debe hacer notar que actualmente se cuenta con medidas de gestión social aprobadas y en marcha lo que repercutirá principalmente en la gestión de las expectativas y percepciones de la población, en ese sentido, la valoración de los impactos socioeconómicos recogerá el efecto final provocado por estas medidas atenuantes.

A continuación, se desarrolla la evaluación de los diez impactos sociales identificados para las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.

### **SOC- 1: Ampliación de la oportunidad de empleo local**

Para la II MEIA Yanacocha, el impacto de Ampliación de la oportunidad de empleo local se dará en la etapa de construcción y operación del proyecto.

El impacto representa un incremento en la oportunidad de empleo para la mano de obra no calificada y mano de obra calificada.

Para la etapa de construcción el incremento de mano de obra no calificada será de 180 puestos de trabajo y para la mano de obra calificada será de 100 puestos de trabajo. Este incremento será adicional a la oportunidad indicada en la I MEIA Yanacocha. Mientras que para la etapa de operación del Proyecto la oportunidad de empleo se mantiene en 675 puestos de trabajo de acuerdo con la I MEIA Yanacocha aprobada.

Así se tiene que la oportunidad de empleo local asociada a esta II MEIA Yanacocha se incrementará de 1,735 a 2,015 oportunidades de empleo local y será gestionada por el Plan de Empleo Local de MYSRL tiene implementada.

El impacto está asociada a aquellas actividades que por sus características pueden ser desarrolladas por empresas y población locales. Dichas actividades serán puestas a concurso y podrán participar las empresas locales del AISD. A su vez dichas empresas locales podrán contratar, previa evaluación, a los pobladores del AISD del proyecto. Cabe resaltar que la contratación de mano de obra local es temporal y rotativa.

Asimismo, la oportunidad de empleo local para mano de obra no calificado está dirigida a la población del AISD (56 caseríos) mayor de 18 años en la etapa de construcción del proyecto. La oportunidad de empleo para mano de obra calificada está dirigida a la población tanto del AISD y AISI (distritos de Cajamarca, La Encañada y Los Baños del Inca), mayor de 18 años, con instrucción técnica y universitaria, en la etapa de construcción y operación del proyecto.

Para la etapa de cierre también se espera tener un requerimiento de mano de obra de menor calificada y no calificada, aunque en menor magnitud.

### **Calificación del impacto SOC-1 en la Etapa de construcción y operación**

De acuerdo con su naturaleza, para la etapa de construcción de construcción y operación, se trata de un impacto positivo ( $N=+1$ ), con una intensidad media ( $IN=2$ ) ya que el incremento de la oportunidad de empleo en la etapa de construcción representa el 26.4% de lo señalado en la I MEIA Yanacocha aprobada y en la etapa de operación se mantiene lo propuesto.

El impacto tiene una extensión total ( $EX=8$ ) en la medida que oportunidad de empleo se extiende al AISD y AISI del Proyecto. Plantea un momento de corto plazo ( $M=3$ ) en la medida que el tiempo de manifestación de la oportunidad de empleo será de aproximadamente 2 años, tiempo de duración de esta etapa

En cuanto a la persistencia, esta será evaluada en función a la duración de las etapas del Proyecto, siendo la persistencia de carácter temporal o transitorio ( $PE=2$ ) en la etapa de construcción y permanente ( $PE=4$ ) en la etapa de operación.

Este impacto presenta sinergismo moderado ( $SI=2$ ) en la medida que la oportunidad de empleo refuerza al efecto de otros impactos en la mejora de la calidad de vida de la población involucrada.

En relación con el criterio de acumulación, este es de acumulación simple ( $AC=1$ ) en la medida que el área de influencia del impacto no se comparte con ningún otro Proyecto desarrollado o por desarrollarse

por otra empresa distinta a MYSRL. En relación con el efecto este es directo o primario (EF=4), ya que la oportunidad de empleo se dará por la ejecución de las actividades del Proyecto.

En cuanto a la periodicidad, el impacto tiene carácter periódico (PR=2) en la medida que el Proyecto se desarrolla de forma regular según lo establecido en su cronograma de actividades.

Este impacto positivo es potenciable a corto plazo (MC=2) en la medida que sus efectos se pueden reforzar en menos de un año con la correcta implementación de los programas de gestión social de MYSRL.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto positivo, esta sería de corto plazo (RV=1) en la medida que luego de terminado el proyecto la población del AISD y AISI que pudo emplearse retornaría en el corto plazo (menos de un año) a realizar las actividades que realizaban antes del proyecto, dependiendo si se trata de mano de obra calificada o no calificada.

El impacto SOC-1, es de carácter positivo y presenta un nivel de importancia Moderadamente significativo en todas las etapas del proyecto, el mayor puntaje obtenido de la evaluación se presenta para la etapa de operación (41), mientras que para la etapa de construcción se obtuvo un valor de importancia de 39. En la Tabla 5.4.3-1, *Calificación del impacto SOC-1 en la Etapa de construcción, operación y cierre*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-1 Calificación del impacto SOC-1 en la Etapa de construcción y operación**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Positivo	1	Positivo	1	No aplica	-
Intensidad (IN)	Media	2	Media	2	No aplica	-
Extensión (EX)	Total	8	Total	8	No aplica	-
Momento (MO)	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3	No aplica	-
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	Permanente y constante	4	No aplica	-
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	No aplica	-
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado	2	No aplica	-
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	No aplica	-
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	No aplica	-
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	No aplica	-
Recuperabilidad / Potenciable (MC)	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	No aplica	-
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>39</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>41</b>	<b>No aplica</b>	<b>-</b>

#### **SOC-2: Ampliación de la contribución a la dinamización de la economía local**

En la II MEIA Yanacocha, el impacto de Ampliación de la contribución a la dinamización de la economía se dará en la etapa de construcción y operación del Proyecto, y estará influenciado por la ampliación de las oportunidades de empleo local y por el incremento en el presupuesto del Plan de Gestión Social (PGS) de S/.11,900,064, un 14.3% adicional al presupuesto de la I MEIA Yanacocha aprobada. El PGS de la II MEIA está dirigido al AISD y AISI del Proyecto, para mayores detalles ver la subsección 6.5, *Plan de Gestión Social*.

De igual forma se incrementa el presupuesto de las actividades del Programa de fortalecimiento de capacidades locales (PFCL) y la oportunidad de empleo señalada en el Programa de empleo Local. Dichas actividades están orientadas a la capacitación de gobiernos locales, barrios de la ciudad de Cajamarca y juntas de usuarios, comisiones de riego y JASS del AISD y AISI.

#### **Calificación del impacto SOC-2 en la Etapa de construcción y operación**

De acuerdo con su naturaleza, para la etapa de construcción y operación, se trata de un impacto positivo ( $N=+1$ ), con una intensidad baja o mínima ( $IN=2$ ) para ambas etapas ya que la contribución a la dinamización de la economía tendrá un incremento de aproximadamente 14.3% más de lo señalado en la I MEIA aprobada.

El impacto tiene una extensión total ( $EX=8$ ) en la medida que la contribución a la dinamización de la economía local incluye al AISD y AISI del Proyecto, el momento del impacto es de medio plazo ( $MO=2$ ) pues se espera que la manifestación del impacto sea después de un año.

En cuanto a la persistencia, esta es permanente y constante ( $PE=4$ ) en la medida que el efecto de la contribución a la dinamización de la economía local será mayor a 15 años durante la etapa de operación del proyecto. En la etapa de construcción la persistencia será temporal o transitorio ( $PE=2$ ) en la medida que el efecto de la contribución a la dinamización de la economía local se encuentra en el rango de 1 y 10 años.

El impacto presenta un sinergismo moderado ( $SI=2$ ) en la medida que la contribución a la dinamización de la economía local refuerza la incidencia de otros impactos positivos generados por el Proyecto.

En relación con el criterio de acumulación, este es de acumulación simple ( $AC=1$ ) en la medida que el área de influencia del impacto no se comparte con ningún otro Proyecto desarrollado o por desarrollarse por otra empresa distinta a MYSRL. En relación con el efecto este es directo o primario ( $EF=4$ ), ya que la dinamización de la economía local guarda una relación de causa - efecto con la implementación de la II MEIA Yanacocha.

En cuanto a la periodicidad, las actividades que producen el impacto se realizan de forma periódica ( $PR=2$ ) considerando el cronograma de actividades para las etapas de construcción y operación. El impacto es potencialmente a mediano plazo ( $MC=3$ ) en la medida que su efecto se podrá reforzar después de un año con los programas de gestión social que implemente MYSRL.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto positivo, esta sería de Medio plazo ( $RV=2$ ) – entre 1 a 10 años - en la medida que luego de terminado el Proyecto la población del AISD que pudo beneficiarse de la dinamización de la economía local, podría retornar a su estado inicial de no continuar y/o mantener los proyectos sociales que dieron impulso a la dinamización con el proyecto.

Finalmente, el impacto SOC-2 califica como positivo de importancia Moderadamente Significativa con puntajes de 40 y 42 para las etapas de construcción y operación, respectivamente.

En la Tabla 5.4.3-2, *Calificación del impacto SOC-2 en la Etapa de construcción y operación*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-2 Calificación del impacto SOC-2 en la Etapa de construcción y operación**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Positivo	1	Positivo	1	No aplica	-
Intensidad (IN)	Media	2	Media	2	No aplica	-
Extensión (EX)	Total	8	Total	8	No aplica	-
Momento (MO)	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	No aplica	-
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	Permanente y constante	4	No aplica	-
Reversibilidad (RV)	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	No aplica	-
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado	2	No aplica	-
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	No aplica	-
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	No aplica	-
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	No aplica	-



Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	No aplica	-
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	40	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	42	<b>No aplica</b>	-

### **SOC-3: Mejora del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas**

Para la II MEIA Yanacocha el impacto SOC3, Mejora del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas, se dará en la etapa de construcción y operación del Proyecto, contemplando ampliar su horizonte temporal de ejecución y presupuesto en relación con lo aprobado en la I MEIA Yanacocha.

Para la II MEIA Yanacocha, el horizonte temporal del proyecto se incrementa en 8 años más a lo inicialmente señalado en la I MEIA, extendiendo su implementación desde el año 2021 hasta año 2038. Asimismo, el presupuesto del proyecto se incrementa en 11.3%. En la Subsección 6.5, *Plan de Gestión Social*, se presenta el cronograma anual estimado de inversiones, donde se muestra el incremento en el presupuesto de dicho proyecto.

### **Calificación del impacto SOC-3 en la Etapa de construcción y operación**

De acuerdo con su naturaleza, para la etapa de construcción de construcción y operación, se trata de un impacto positivo ( $N=+1$ ), con una intensidad media ( $IN=2$ ), considerando que el Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas incrementa su horizonte temporal en 8 años más y su presupuesto en 11.3% más de lo aprobado en la I MEIA).

El impacto tiene una extensión amplia o extensa ( $EX=4$ ) en la medida que la contribución del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas considera al AISD del Proyecto como beneficiario. El momento del impacto califica como de medio plazo ( $MO=2$ ) en la medida que el tiempo de manifestación del impacto será después de un año.

En cuanto a la persistencia en la etapa de construcción esta será temporal o transitorio ( $PE=2$ ), mientras en la etapa de operación la persistencia será permanente y constante ( $PE=4$ ), considerando que los efectos persistirán durante los periodos establecidos para la construcción y de operación del Proyecto.

En cuanto a la sinergia, el impacto presenta sinergismo moderado ( $SI=2$ ) en la medida que el Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades Educativas repercute en la población escolar generando sinergia con programas similares implementados por el Estado en el sector educación.

En relación con el criterio de acumulación, este es de acumulación simple ( $AC=1$ ) en la medida que el área de influencia del impacto no se comparte con ningún otro Proyecto desarrollado o por desarrollarse por otra empresa distinta a MYSRL. En relación con el efecto este es directo o primario ( $EF=4$ ), ya que el impacto guarda una relación causa – efecto con la implementación de presente II MEIA Yanacocha.

En cuanto a la periodicidad de la manifestación de las acciones que generan el impacto, son de carácter periódico ( $PR=2$ ) en la medida que el Proyecto se desarrolla de forma regular según lo establecido en su cronograma de actividades. En recuperabilidad / potencialidad, este impacto positivo es de naturaleza potenciable a mediano plazo ( $MC=3$ ) en la medida que el impacto es potenciable después de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto positivo, esta sería de Irreversible ( $RV=4$ ) en la medida que luego de terminada la implementación de la II MEIA, la población estudiantil del AISD que pudo beneficiarse del Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades Educativas, podría generar un activo que permanecería con ellos y serviría de base para posteriores capacitaciones.

Así, el impacto SOC-3 es positivo y tiene un nivel de importancia Moderadamente significativa para las etapas de construcción y operación, con puntajes de 34 y 36, respectivamente.

En la Tabla 5.4.3-3, *Calificación del impacto SOC-3 en la Etapa de construcción y operación*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-3 Calificación del impacto SOC-3 en la Etapa de construcción y operación**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Positivo	1	Positivo	1	No aplica	-
Intensidad (IN)	Media	2	Media	2	No aplica	-
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Amplio o extenso	4	No aplica	-
Momento (MO)	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	No aplica	-
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	Permanente y constante	4	No aplica	-
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	Irreversible	4	No aplica	-
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado	2	No aplica	-
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	No aplica	-
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	No aplica	-
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	No aplica	-
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	No aplica	-
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>34</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>36</b>	<b>No aplica</b>	<b>-</b>

**SOC-4: Mejora del Proyecto de fortalecimiento y mantenimiento de infraestructuras de agua para consumo**

Este impacto positivo se dará en la etapa de construcción y operación del proyecto ya que se contempla un incremento del 10% de lo presupuesto en la I MEIA Yanacocha para el fortalecimiento y mantenimiento de infraestructura de agua para consumo. Así, se espera un impacto positivo en el saneamiento y la salud del AISD.

Se ha mantenido el ámbito de aplicación del proyecto de fortalecimiento y mantenimiento de infraestructuras de agua para consumo en el AISD.

En el cronograma anual estimado de inversiones desarrollado en la subsección 6.5, *Plan de Gestión Social*, se detalla el incremento en el presupuesto del Proyecto.

**Calificación del impacto SOC-4 en la Etapa de construcción y operación**

La evaluación de los criterios para este impacto es similar para las etapas de construcción y operación, de acuerdo con su naturaleza se trata de un impacto positivo ( $N=+1$ ), con una intensidad media ( $IN=2$ ) ya que el incremento en el presupuesto del proyecto representa un 10% más de lo considerado en la I MEIA Yanacocha aprobada. En cuanto a su horizonte temporal, el Proyecto extendiendo su aplicación en 6 años más de lo aprobado en la I MEIA.

El impacto tiene una extensión amplia o extensa ( $EX=4$ ) ya que el impacto considera como su extensión al AISD del Proyecto. El momento es de medio plazo ( $MO=2$ ) en la medida que el tiempo estimado de manifestación del impacto será después de dos años.

En cuanto a la persistencia tanto en la etapa de construcción como operación será temporal o transitorio ( $PE=2$ ) en la medida que el efecto del Proyecto de Fortalecimiento y Mantenimiento de Infraestructuras de Agua para Consumo se dará por un periodo comprendido entre 1 y 10 años.

En cuanto a la sinergia, el impacto presenta sinergismo moderado ( $SI=2$ ) en la medida que el proyecto refuerza los beneficios que recibe la población del AISD para la mejora del saneamiento de la

infraestructura de agua para consumo lo que a su vez puede generar sinergia con algunos aspectos de la salud en los caseríos relacionados con la salubridad de la infraestructura de agua para consumo.

En relación con el criterio de acumulación, este es de acumulación simple (AC=1) en la medida que el área de influencia del impacto no se comparte con ningún otro Proyecto desarrollado o por desarrollarse por otra empresa distinta a Minera Yanacocha. En relación con el efecto este es directo o primario (EF=4), en la medida que esta mejora se genera por la implementación de la II MEIA Yanacocha.

En cuanto a la periodicidad de la manifestación de las acciones que generan el impacto, son de carácter periódico (PR=2) en la medida que el Proyecto se desarrolla de forma regular según lo establecido en su cronograma de actividades.

En recuperabilidad / potencialidad, se le ha calificado como potenciable a mediano plazo (MC=3) en la medida que el impacto positivo es potenciable después de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto positivo, esta sería de Largo Plazo (RV=3) en la medida que luego de terminado el proyecto, la población de los caseríos del AISD que pudo beneficiarse del Proyecto de Fortalecimiento y Mantenimiento de Infraestructuras de Agua para Consumo podría generar un activo que permanecería con ellos por un largo plazo cuyas acciones para su sostenibilidad podrían ser coordinadas entre la población y sus autoridades.

El impacto SOC-4 es de carácter positivo, con un nivel de importancia Moderadamente Significativo para las etapas de construcción y operación, con un puntaje de 33 para ambos casos.

En la Tabla 5.4.3-4, *Calificación del impacto SOC-4 en la Etapa de construcción y operación*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-4 Calificación del impacto SOC-4 en la Etapa de construcción y operación**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Positivo	1	Positivo	1	No aplica	-
Intensidad (IN)	Media	2	Media	2	No aplica	-
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Amplio o extenso	4	No aplica	-
Momento (MO)	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	No aplica	-
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	Temporal o transitorio	2	No aplica	-
Reversibilidad (RV)	Largo Plazo	3	Largo Plazo	3	No aplica	-
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado	2	No aplica	-
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	No aplica	-
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	No aplica	-
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	No aplica	-
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	No aplica	-
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>33</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>33</b>	<b>No aplica</b>	<b>-</b>

#### **SOC-5: Mejora del Proyecto de represamientos de agua y mejoramiento de infraestructura de riego**

Este impacto positivo se dará en la etapa de construcción y operación del proyecto. Considera el incremento en alcance y presupuesto del proyecto de represamiento de agua y mejoramiento de infraestructura de riego señalado en la I MEIA Yanacocha aprobada dirigido al AISD del Proyecto.

El desarrollo del Proyecto traerá consigo el incremento del volumen de almacenamiento de agua en 8% (63,636 m<sup>3</sup>) ya que también se contempla un incremento del 8% más de lo aprobado en la I MEIA Yanacocha. Asimismo, el horizonte temporal del proyecto aumenta en 3 años más, iniciando el año 2020 hasta el año 2033.

De manera complementaria al proyecto señalado, se implementarían 2 nuevos proyectos orientados al mejoramiento de 10 kilómetros de tramos críticos de canales de riego, beneficiando a 1,050 usuarios y el mejoramiento de sistemas de riego tecnificado sobre 75 ha, beneficiando a 210 productores del AISD.

En la subsección 6.5, *Plan de Gestión Social*, de la presente II MEIA, se detalla el alcance y presupuesto del incremento del proyecto de represamiento de agua y los proyectos nuevos de mejoramiento de infraestructura social productiva.

### **Calificación del impacto SOC-5 en la Etapa de construcción y operación**

De acuerdo con su naturaleza, para la etapa de construcción y operación, se trata de un impacto positivo (N=+1) moderadamente significativo, con una intensidad alta (IN=4) debido al incremento del alcance y presupuesto, con la incorporación de 2 proyectos (Proyecto de Mejoramiento de tramos críticos en canales de riego en coordinación con las Organizaciones de Usuarios del ámbito de influencia social del proyecto y el Proyecto de mejoramiento de Sistemas de Riego Tecnificado, en coordinación con las Organizaciones de Usuarios del ámbito de influencia social del proyecto) que generarán más valor a la línea de intervención de gestión del agua y a la generación de infraestructura social y productiva con el AISD del Proyecto.

El impacto tiene una extensión amplia o extensa (EX=4) en la medida que este se extiende al AISD del Proyecto. Se plantea un momento de medio plazo (MO=2) en la medida que el tiempo de manifestación del impacto será después de un año aproximadamente.

En cuanto a la persistencia del impacto, en la etapa de construcción será de carácter temporal o transitorio (PE=2), mientras que en la etapa de operación la persistencia será permanente y constante (PE=4) en la medida que es efecto permanecerá durante el desarrollo de las etapas de construcción y operación.

El impacto presenta sinergismo moderado (SI=2) en la medida que el Proyecto repercute en las actividades agropecuarias de la población del AISD contribuyendo a una mejora en la calidad de vida y complementándose con algún proyecto del Estado con repercusión similar.

En relación con el criterio de acumulación, este es de acumulación simple (AC=1) en la medida que el área de influencia del impacto no se comparte con ningún otro Proyecto desarrollado o por desarrollarse por otra empresa distinta a Minera Yanacocha SRL. En relación con el efecto este es directo o primario (EF=4) en la medida que el impacto evaluado se dará como consecuencia del desarrollo del proyecto minero.

La periodicidad de la manifestación de las acciones que generan el impacto califica como periódica (PR=2) en la medida que el Proyecto se desarrolla de forma regular según lo establecido en su cronograma de actividades.

En recuperabilidad / potenciable, el impacto califica como potenciable a mediano plazo (MC=3) en la medida que el impacto positivo es potenciable después de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto positivo, esta sería de Largo Plazo (RV=3) en la medida que luego de terminado el proyecto, la población de los caseríos del AISD que pudo beneficiarse del Proyecto de Represamientos de Agua y Mejoramiento de Infraestructura de Riego podría generar un activo que permanecería con ellos por un largo plazo cuyas acciones para su sostenibilidad podría ser coordinadas entre la población y sus autoridades.

El impacto SOC-5 es de carácter positivo con un nivel de importancia Moderadamente significativa, con puntajes de 39 y 41 para las etapas de construcción y operación, respectivamente.

En la Tabla 5.4.3-5, *Calificación del impacto SOC-5 en la Etapa de construcción y operación*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-5 Calificación del impacto SOC-5 en la Etapa de construcción y operación**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Positivo	1	Positivo	1	No aplica	-
Intensidad (IN)	Alta	4	Alta	4	No aplica	-
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Amplio o extenso	4	No aplica	-
Momento (MO)	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	No aplica	-
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	Permanente y constante	4	No aplica	-
Reversibilidad (RV)	Largo Plazo	3	Largo Plazo	3	No aplica	-
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado	2	No aplica	-
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	No aplica	-
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	No aplica	-
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	No aplica	-
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	No aplica	-
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>39</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>41</b>	<b>No aplica</b>	<b>-</b>

**SOC-6: Mejora del fortalecimiento de capacidades de gestión en proyectos de desarrollo y gestión del agua**

Este impacto positivo se dará en la etapa de construcción y operación del Proyecto y está asociado a las actividades de fortalecimiento de capacidades en el AISD y AISI señaladas en el Programa de fortalecimiento de capacidades locales (PFCL) que se proponen como parte de la II MEIA Yanacocha, la cual contempla un incremento del 19.3% en el presupuesto aprobado en la I MEIA Yanacocha para las siguientes actividades del capacitación: capacitación y fortalecimiento Institucional en gestión municipal y en proyectos de inversión pública, capacitación de juntas de usuarios de agua, comités de riego y JASS y la capacitación de barrios urbanos de la ciudad de Cajamarca.

Se entiende que mientras el entorno social del proyecto mejore sus capacidades en temas puntuales que contribuyan con su desarrollo, podrán mejorar su calidad de vida y desarrollo humano ya que se generan oportunidades de capacitación en los temas que complementan a los demás proyectos del Plan de Gestión Social de la II MEIA Yanacocha.

En la Subsección 6.5, *Plan de Gestión Social*, de la II MEIA, se detallan los cambios en el presupuesto de las actividades de capacitación referidas previamente.

**Calificación del impacto SOC-6 en la Etapa de construcción y operación**

Para la II MEIA Yanacocha, de acuerdo con su naturaleza, para la etapa de construcción y operación, se trata de un impacto positivo (N=+1), con una Intensidad media (IN=2) por el incremento en un 19.3 % del presupuesto de implementación aprobado en la I MEIA Yanacocha.

El impacto tiene una extensión total (EX=8) en la medida que se extiende al AISD y AISI del Proyecto. Plantea un momento de medio plazo (MO=2) en la medida que el tiempo de manifestación del impacto será después de un año aproximadamente.

En cuanto a la persistencia del impacto, en la etapa de construcción será de carácter temporal o transitorio (PE=2), mientras que en la etapa de operación la persistencia será permanente y constante (PE=4) en la medida que es efecto permanecerá durante el desarrollo de las etapas de construcción y operación.

El impacto evaluado presenta sinergismo moderado (SI=2) en la medida que el proyecto repercute en el reforzamiento de la capacidad de la gestión del AISD y la institucionalidad AISI, ello podrá contribuir al aspecto de calidad de vida y desarrollo humano articulando con los programas del Estado similares al proyecto propuesto.

En relación con el criterio de Acumulación, este es de acumulación simple (AC=1) en la medida que el área de influencia del impacto no se comparte con ningún otro Proyecto desarrollado o por desarrollarse por otra empresa distinta a Minera Yanacocha. En relación con el efecto este es directo o primario (EF=4), en la medida que el Proyecto de Represamientos de Agua y Mejoramiento de Infraestructura de Riego será implementado en el marco del desarrollo del Proyecto minero.

En cuanto a la periodicidad de la manifestación de las acciones que generan el impacto, estas son carácter periódico (PR=2) en la medida que el Proyecto se desarrolla de forma regular según lo establecido en su cronograma de actividades. En tanto que la recuperabilidad / potencialidad se ha calificado como potenciable a mediano plazo (MC=3) en la medida que el impacto positivo es potenciable después de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto positivo, esta sería de Largo Plazo (RV=3) en la medida que luego de terminado el proyecto, la población de los caseríos del AISD y AISI que pudo beneficiarse del Proyecto de fortalecimiento de capacidades de gestión en proyectos de desarrollo podría generar un activo que permanecería con ellos por un largo plazo cuyas acciones para su sostenibilidad podrían ser coordinadas entre la población y sus autoridades.

El impacto SOC-6 se ha calificado como un impacto positivo de importancia Moderadamente significativa, con puntajes de 41 y 43 para las etapas de construcción y operación, respectivamente.

En la Tabla 5.4.3-6, *Calificación del impacto SOC-6 en la Etapa de construcción y operación*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-6 Calificación del impacto SOC-6 en la Etapa de construcción y operación**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Positivo	1	Positivo	1	No aplica	-
Intensidad (IN)	Media	2	Media	2	No aplica	-
Extensión (EX)	Total	8	Total	8	No aplica	-
Momento (MO)	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	No aplica	-
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	Permanente y constante	4	No aplica	-
Reversibilidad (RV)	Largo Plazo	3	Largo Plazo	3	No aplica	-
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado	2	No aplica	-
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	No aplica	-
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	No aplica	-
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	No aplica	-
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	Recuperable / Potenciable a mediano plazo	3	No aplica	-
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>41</b>	<b>Positivo Moderadamente Significativo</b>	<b>43</b>	<b>No aplica</b>	<b>-</b>

#### **SOC-7: Expectativa por las oportunidades de empleo local**

Este impacto se dará en la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto.



El impacto hace referencia al incremento de las expectativas del AISD y AISI por la oportunidad de empleo local que pueda ofrecer el proyecto en la II MEIA Yanacocha. Dichas expectativas sobrepasan la oportunidad de empleo local que genera el desarrollo del Proyecto. Cabe precisar que a pesar de que la expectativa se extiende al AISD y AISI del Proyecto, existe una mayor incidencia en los caseríos aledaños a los componentes del proyecto a modificar.

La gestión de este impacto se realiza a través del Programa de empleo local que posee MYSRL, que incluyen las comunicaciones sobre sus avances, los procedimientos para contratación de mano de obra calificada y no calificada y el programa de entrenamiento para el trabajo.

Este impacto es transversal a todos los proyectos de la empresa e incluye al AISD y AISI del Proyecto y representa una variable de riesgo social que debe ser gestionada con información para minimizar la posibilidad de situaciones de tensión social por una sobre expectativa acerca de las oportunidades de empleo.

En el Programa de Comunicaciones del Plan de Gestión Social del proyecto se detallan las medidas de gestión para continuar con la gestión de este impacto en la II MEIA Yanacocha.

### **Calificación del impacto SOC-7 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

Los criterios son evaluados de forma similar para las etapas de construcción, operación y cierre. De acuerdo con su naturaleza se trata de un impacto negativo ( $N=-1$ ), con una intensidad baja o mínima ( $IN=1$ ) considerando que MYSRL cuenta con un Programa de comunicaciones para la gestión de expectativas que se ha hecho extensiva a esta II MEIA Yanacocha.

El impacto tiene una extensión puntual ( $EX=1$ ) en la medida que las mayores expectativas por oportunidad de empleo se focalizan en la población en edad de trabajar principalmente en los caseríos del AISD que están aledaños a los componentes del proyecto que se van a modificar. El momento califica como de corto plazo ( $MO=3$ ) en la medida que el tiempo de manifestación del impacto será menor a un año aproximadamente.

En cuanto a la persistencia, esta es momentánea ( $PE=1$ ) dado que este impacto será manejado en el corto plazo estimando la disminución progresiva de las expectativas de la población. Adicionalmente hay que considerar que actualmente la medida de gestión del impacto ya se viene realizando.

En cuanto a la sinergia, es un impacto con sinergismo simple ( $SI=1$ ) en la medida que la expectativa por oportunidades de empleo es canalizada por la población de manera independiente a otros tipos de expectativas que pudiera generar el proyecto.

En relación con el criterio de acumulación, esta es simple ( $AC=1$ ) en la medida que las expectativas por oportunidades de empleo son canalizadas por la población de manera independiente con una dinámica propia que, dependiendo de la coyuntura, puede mantenerse separada de otro tipo de expectativas. Además, se debe considerar que el área de influencia social del Proyecto no se comparte con ningún otro desarrollado o por desarrollarse. En relación con el efecto, este es directo o primario ( $EF=4$ ), en la medida que el impacto se dará por el desarrollo del Proyecto minero.

En cuanto a la periodicidad, el impacto es periódico ( $PR=2$ ) en la medida que las actividades del Proyecto se desarrollan de forma regular según lo establecido en su cronograma. En cuanto a la recuperabilidad / potencialidad, el impacto es recuperable a corto plazo ( $MC=2$ ) en la medida que el impacto negativo sobre las expectativas de la población es recuperable en menos de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto negativo, esta sería de corto plazo ( $RV=1$ ) en la medida que luego de terminado el proyecto la expectativa por empleo revertiría en menos de un año.

El impacto SOC-7, ha sido calificado como negativo No Significativo con una puntuación de -20 para las tres etapas del Proyecto.

En la Tabla 5.4.3-7, *Calificación del impacto SOC-7 en la Etapa de construcción, operación y cierre*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-7 Calificación del impacto SOC-7 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Baja o mínima	1	Baja o mínima	1
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento (MO)	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3
Persistencia (PE)	Momentáneo	1	Momentáneo	1	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	Periódico	2
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>No Significativo</b>	<b>-20</b>	<b>No Significativo</b>	<b>-20</b>	<b>No Significativo</b>	<b>-20</b>

**SOC-8: Expectativa por la dinamización de la economía local**

En la II MEIA Yanacocha este impacto se dará en la etapa de construcción, operación y cierre. La expectativa por la dinamización de la economía local sobrepasa la realidad de lo que la empresa propone en el Plan de Gestión Social de la II MEIA Yanacocha.

Este impacto se focaliza en el AISD del Proyecto y se gestiona con el Programa de comunicaciones señalado en el Plan de Gestión Social de la II MEIA Yanacocha.

El Programa de comunicaciones se orienta a brindar información oportuna en el AISD sobre el Programa de Desarrollo Económico Local y el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Locales, para minimizar la posibilidad de situaciones de tensión social por una sobre expectativa acerca de la inversión social.

**Calificación del impacto SOC-8 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

La evaluación de los criterios para este impacto ha sido similar para las tres etapas del Proyecto.

De acuerdo con su naturaleza, se trata de un impacto negativo (N=-1), considera una intensidad baja o mínima (IN=1) ya que la expectativa por la dinamización de la economía local es un impacto recurrente al inicio de cada proyecto que desarrolla en la UM Yanacocha, por tanto, MYSRL cuenta con medidas de gestión como el Programa de desarrollo económico local (PDEL) y el Programa de comunicaciones de la empresa.

El impacto tiene una extensión puntual (EX=1) en la medida que se focaliza en el AISD y específicamente con los grupos de interés receptores de la inversión social. Plantea un momento de corto plazo (MO=3) en la medida que el tiempo de manifestación del impacto será menor a un año aproximadamente.

En cuanto a la persistencia del efecto de este impacto es momentánea (PE=1) dado que las medidas de gestión del impacto ya se vienen gestionando por lo que se estimando una disminución progresiva de las expectativas de la población en el corto plazo.

En cuanto a la sinergia, el impacto presenta sinergismo simple (SI=1) en la medida las expectativas por la dinamización de la economía son canalizadas por la población de manera independiente a otras que se pudieran generar por el Proyecto.

El impacto es de acumulación simple (AC=1) en la medida que el Proyecto no comparte su área de influencia con otros proyectos vecinos desarrollados o por desarrollarse, en relación con el efecto este es directo o primario (EF=4) en la medida que el impacto se dará por el desarrollo del Proyecto.

En cuanto a la periodicidad, está calificado como periódico (PR=2) en la medida que las actividades del Proyecto se desarrollan de forma regular según lo establecido en su cronograma previo, y es recuperable a corto plazo (MC=2) pues se espera que sea gestionada en menos de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto negativo, esta sería de corto plazo (RV=1) – menos de un año - en la medida que luego de terminado el proyecto la expectativa por la dinamización de la economía local relacionada a la existencia del proyecto minero podría revertir en menos de un año sin necesidad de intervenciones adicionales.

Finalmente, el impacto SOC-8 es de carácter negativo No Significativo, con una puntuación de -20, en todas las etapas del Proyecto.

En la Tabla 5.4.3-8, *Calificación del impacto SOC-8 en la Etapa de construcción, operación y cierre*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-8 Calificación del impacto SOC-8 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Baja o mínima	1	Baja o mínima	1
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento (MO)	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3
Persistencia (PE)	Momentáneo	1	Momentáneo	1	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	Periódico	2
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>No Significativo</b>	<b>-20</b>	<b>No Significativo</b>	<b>-20</b>	<b>No Significativo</b>	<b>-20</b>

#### **SOC-9: Expectativa por el incremento del Canon Minero**

El impacto de Expectativa por el incremento del Canon Minero se dará a lo largo de todo el desarrollo del Proyecto.

El impacto representa un aumento de las expectativas por el incremento del Canon Minero como consecuencia de la II MEIA Yanacocha.

En relación con la gestión del impacto, MYSRL se limita a compartir información acerca de su producción e impuestos a través del Programa de comunicaciones con el AISD y AISI del Proyecto ya que la distribución del Canon Minero es competencia del Estado.

Cabe señalar que la población tiene una expectativa sobre los beneficios relacionados con la utilización del Canon Minero, relacionándolo directamente con la inversión social que este represente.

El procedimiento de transferencia del Canon Minero que es pagado por la empresa minera hacia el Estado guarda una priorización diferente en relación con su distribución en el AISI y AISD. En tal sentido,

no está en el control de la empresa la gestión de la expectativa de la población en relación a la utilización del Canon. Lo que está en control de la empresa es poder informar a la población de su AISD y AISI la producción de la empresa y cuánto representa en Canon para el Estado.

Este impacto se extiende al AISD y AISI del Proyecto. Para MYSRL es importante continuar con la gestión de la expectativa en relación con el incremento de Canon Minero, para ello el Programa de Comunicación del Plan de Gestión Social de la II MEIA continuará con la incidencia en la transmisión de información acerca de la producción de la empresa y su relación con el Canon.

#### **Calificación del impacto SOC-9 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

Para la II MEIA Yanacocha, de acuerdo con su naturaleza para las etapas de construcción, operación y cierre, se trata de un impacto negativo (N=-1) moderadamente significativo. Si bien es una expectativa su grado de extensión incluye al AISD y AISI eso le otorga un valor de 8, de acuerdo con la matriz de Conesa, que pasa su calificación de un No significativo/ irrelevante a un negativo moderadamente significativo. Al igual que los demás impactos a nivel de expectativas logra gestionarse con información constante.

Asimismo, para las tres etapas el impacto plantea una intensidad baja o mínima (IN=1) ya que la expectativa por el incremento del Canon Minero cuenta con una medida de gestión como el Programa de Comunicación de la empresa señalado en la I MEIA Yanacocha aprobada y además la expectativa de la población están orientada al uso del Canon minero y ello no es de competencia de la empresa.

El impacto tiene una extensión total (EX=8) en la medida que el impacto se extiende al AISD y AISI del Proyecto. Asimismo, plantea un momento de corto plazo (MO=3) en la medida que la manifestación del impacto es menor a un año.

En cuanto a la persistencia, esta es momentánea (PE=1) dado que la medida de gestión de la expectativa será aplicada en menos de un año por lo que se estima una reducción gradual de las expectativas. Adicionalmente hay que considerar que actualmente la medida de gestión del impacto ya se viene realizando.

En cuanto a la sinergia, esta es un sinergismo simple (SI=1) y también en cuanto a la acumulación (AC=1), en la medida que el Proyecto no comparte su área de influencia con otros proyectos vecinos desarrollados o por desarrollarse.

En relación con el efecto este es directo o primario (EF=4), en la medida que el impacto se dará por el desarrollo del Proyecto. En cuanto a la periodicidad, se le ha calificado como periódico (PR=2) en la medida que las actividades del Proyecto se desarrollan de forma regular según lo establecido en su cronograma previo. En recuperabilidad / potencialidad, el impacto es recuperable a corto plazo (MC=2) en la medida que el impacto negativo es manejable en menos de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto negativo, esta sería de corto plazo (RV=1) – menos de un año - en la medida que luego de terminado el proyecto la expectativa por el incremento del Canon Minero relacionado a la existencia del proyecto minero podría revertir en menos de un año.

En la Tabla 5.4.3-9, *Calificación del impacto SOC-9 en la Etapa de construcción, operación y cierre*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-9 Calificación del impacto SOC-9 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Baja o mínima	1	Baja o mínima	1
Extensión (EX)	Total	8	Total	8	Total	8
Momento (MO)	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3
Persistencia (PE)	Momentáneo	1	Momentáneo	1	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	Periódico	2
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Negativo Moderadamente Significativo</b>	<b>-34</b>	<b>Negativo Moderadamente Significativo</b>	<b>-34</b>	<b>Negativo Moderadamente Significativo</b>	<b>-34</b>

### **SOC-10: Percepción de impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto**

Para la II MEIA, el impacto SOC-10 se dará en la etapa de construcción, operación y cierre del Proyecto y se presenta en relación con los componentes ambientales de interés social como agua superficial, aire, ruido y vibraciones que en la percepción de la población puede tener una inferencia en la salud.

La evaluación del impacto SOC-10 al abordar las percepciones acerca de los componentes ambientales de agua superficial, aire, ruido y vibraciones se incorpora en su alcance la percepción de afectación a la salud por alguno de los siguientes factores:

- La exposición o disposición inadecuada de residuos sólidos industriales y peligrosos, materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos, que vayan a ser usados en las diversas etapas de la acción propuesta, tomando en cuenta su peligrosidad, cantidad, y concentración
- La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y de partículas en lugares próximos a poblaciones o que pongan en riesgo a pobladores.
- Los ruidos, vibraciones y radiaciones que afecten la salud de las personas.
- Las emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta que pongan en riesgo a la población.
- El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la aplicación del proyecto.

En relación con el factor de residuos domésticos que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta no aplican a la evaluación en la medida que se trata de un factor que no está relacionado con el proyecto y si con la población y sus actividades propias.

Es importante resaltar que los factores señalados son gestionados por MYSRL y que su posibilidad de ocurrir es estrictamente dentro de la operación minera y dentro del área efectiva del proyecto.

En la II MEIA Yanacocha se continuará con la gestión de este impacto de percepción a través del Boletín Informativo, en el cual se informará al AISD los avances del proyecto, asimismo, se utilizará como insumo el reporte de monitoreo ambiental presentado a la autoridad acerca de los componentes ambientales de agua superficial, aire, ruido y vibraciones, así como también la gestión de consultas, quejas y reclamos relacionadas al desarrollo del Proyecto.

### **Calificación del impacto SOC-10 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

De acuerdo con su naturaleza, para las etapas de construcción, operación y cierre, se trata de un impacto negativo (N= -1) moderadamente significativo a nivel de percepción, que cuenta con una

medida de gestión social (Programa de comunicaciones) en marcha y que continuará para la II MEIA Yanacocha.

La calificación obtenida se sustenta en la explicación de los criterios evaluados a continuación:

El impacto plantea una intensidad media (IN= 2) para las etapas de construcción operación y cierre, en la medida que la percepción de impacto ambiental se mantiene desde el inicio de Proyecto, con una extensión amplia o extensa (EX= 4) dado que considera al AISD del Proyecto. Asimismo, plantea un momento de corto plazo (MO= 3) en la medida que la manifestación del impacto es menor a un año.

En cuanto a la persistencia en la etapa de construcción y cierre será temporal o transitorio (PE=2) en la medida que el efecto de la percepción de impactos ambientales asociados al Proyecto se presentará durante el tiempo que duren ambas etapas (entre 1 y 10 años). En la etapa de operación la persistencia será permanente y constante (PE=4) en la medida que esta etapa tendrá una duración mayor a 15 años.

En cuanto a la sinergia, el impacto presenta sinergismo simple (SI=1) y también en cuanto a la acumulación (AC=1), en la medida que el Proyecto no comparte su área de influencia con otros proyectos vecinos desarrollados o por desarrollarse.

En relación con el efecto este es directo o primario, pues el impacto se dará como consecuencia del desarrollo del Proyecto. En cuanto a la periodicidad, se le ha calificado como periódico (PR=2) en la medida que las actividades del Proyecto se desarrollan de forma regular según lo establecido en su cronograma previo. En recuperabilidad / potencialidad esta es recuperable a corto plazo en la medida que el impacto negativo es manejable en menos de un año aproximadamente.

En cuanto a la reversibilidad de este impacto negativo, esta sería de corto plazo (RV=1) – menos de un año - en la medida que luego de terminado el proyecto y concluida la etapa de cierre, la percepción de impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto minero podría revertir en menos de un año, sin necesidad de incorporar medidas adicionales.

En la Tabla 5.4.3-10, *Calificación del impacto SOC-10 en la Etapa de construcción, operación y cierre*, se presenta el consolidado de la evaluación del impacto por etapa.

**Tabla 5.4.3-10 Calificación del impacto SOC-10 en la Etapa de construcción, operación y cierre**

Criterio	Etapa de Construcción		Etapa de Operación		Etapa de Cierre	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Media	2	Media	2	Media	2
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Amplio o extenso	4	Amplio o extenso	4
Momento (MO)	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3	Corto Plazo	3
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	Permanente y constante	4	Temporal o transitorio	2
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4	Directo o Primaria	4
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Periódico	2	Periódico	2
Recuperabilidad / Potencialidad (MC)	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2	Recuperable / Potenciable a corto plazo	2
<b>IMPORTANCIA (I)</b>	<b>Negativo Moderadamente Significativo</b>	<b>-30</b>	<b>Negativo Moderadamente Significativo</b>	<b>-32</b>	<b>Negativo Moderadamente Significativo</b>	<b>-30</b>



## 5.5 JERARQUIZACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS

Sobre la base de la calificación del Nivel de Importancia de Impactos (I) obtenida en la matriz de evaluación adjunta en el Apéndice T, *Matriz de Evaluación de Impactos del Proyecto*, se ha realizado la jerarquización de los factores ambientales y sociales considerando el Valor Final de Importancia (I<sub>FINAL</sub>) resultado de la ponderación del promedio de los I, obtenida para cada factor ambiental, en cada una de las etapas del Proyecto, esto con la finalidad de destacar aquellos factores que presentan un alto peso específico en el medio evaluado.

En la Tabla 5.5-1, *Jerarquización de los Factores Ambientales*, se ordenan de más a menos afectados por el Proyecto los factores ambientales evaluados; siendo el relieve local, la calidad visual del paisaje, la capa de suelo orgánica, el uso del suelo y la calidad del agua, los que reciben la mayor incidencia de los impactos asociados al desarrollo del Proyecto.

**Tabla 5.5-1 Jerarquización de Factores Ambientales**

Factores Ambientales	UIP	Nivel de Importancia (I)	Valor de Importancia Final (I Final)			
Etapa de Construcción						
Relieve local	10	-28	-2.80			
Calidad visual del paisaje	10	-22	-2.16			
Capa de suelo orgánico	6	-26	-1.56			
Uso de suelo	6	-26	-1.56			
Calidad de agua (química y carga sedimentaria)	7	-22	-1.54			
Flora y vegetación	4	-26	-1.04			
Calidad de aire	5	-21	-1.03			
Nivel de presión sonora (ruido)	5	-20	-1.01			
Niveles de aceleración máxima (vibraciones)	5	-20	-1.00			
Comunidades de flora y fauna acuática	4	-21	-0.84			
Hábitat para la flora	3	-23	-0.69			
Hábitat para la fauna	3	-23	-0.69			
Propiedades físicas del suelo	3	-19	-0.57			
Fauna terrestre	2	-18	-0.36			
Etapa de Operación						
Relieve local	10	-28	-2.80			
Calidad visual del paisaje	10	-24	-2.35			
Calidad de agua (química y carga sedimentaria)	7	-24	-1.68			
Calidad de aire	5	-22	-1.08			
Niveles de aceleración máxima (vibraciones)	5	-21	-1.04			
Nivel de presión sonora (ruido)	5	-21	-1.04			
Comunidades de flora y fauna acuática	4	-23	-0.92			
Fauna terrestre	2	-18	-0.37			
Etapa de Cierre						
Calidad de agua (química y carga sedimentaria)	7	-20	-1.4			
Calidad de aire	5	-19	-0.95			
Nivel de presión sonora (ruido)	5	-19	-0.95			
Niveles de aceleración máxima (vibraciones)	5	-19	-0.95			
Comunidades de flora y fauna acuática	4	-20	-0.8			
Leyenda de los Niveles de Importancia (I) de los Impactos Evaluados:						
IMPORTANCIA NEGATIVA CRÍTICA	IMPORTANCIA NEGATIVA SEVERA	IMPORTANCIA NEGATIVA MODERADA	IRRELEVANTE	IMPORTANCIA POSITIVA MODERADA	IMPORTANCIA POSITIVA SEVERA	IMPORTANCIA POSITIVA CRÍTICA

FACTOR  
IMPACTADO POR EL  
PROYECTO

MÁS  
IMPACTO

FACTOR MÁS  
IMPACTADO POR EL  
PROYECTO



FACTOR QUE NO  
RECIBE IMPACTOS  
DEL PROYECTO

En la Tabla 5.5-2, *Jerarquización de los Factores Sociales*, se han tabulado de más a menos afectados los componentes sociales, diferenciando los afectados negativamente de los que se afectan positivamente, en el primer grupo se destacan los factores de percepciones y expectativas como los que recibirán el mayor impacto negativo del Proyecto, mientras que los factores de empleo, inversión social, serán los más beneficiados con el desarrollo del Proyecto a lo largo de toda su vida útil.

**Tabla 5.5-2 Jerarquización de Factores Sociales**

Factores Social	Impacto	UIP	Construcción		Operación		Cierre	
			Nivel de Importancia (I)	Valor Final de Importancia (I Final)	Nivel de Importancia (I)	Valor Final de Importancia (I Final)	Nivel de Importancia (I)	Valor Final de Importancia (I Final)
Componentes afectados por impactos negativos								
Percepciones	Percepción de impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto (SOC-10)	14	-30	-4.2	-32	-4.48	-30	-4.2
Expectativas	Expectativa por el incremento del Canon Minero (SOC-9)	4	-34	-1.36	-34	-1.36	-34	-1.36
Expectativas	Expectativa por las oportunidades de empleo local (SOC-7)	4	-20	-0.8	-20	-0.8	-20	-0.8
Expectativas	Expectativa por la dinamización de la economía local (SOC-8)	4	-20	-0.8	-20	-0.8	-20	-0.8
Componentes afectados por impactos positivos								
Económico-Empleo	Ampliación de la oportunidad de empleo local (SOC-1)	16	39	6.24	41	6.56	-	-
Económico-Inversión social	Ampliación de la contribución a la dinamización de la economía local (SOC-2)	22	40	8.8	42	9.24	-	-
Educación	Mejora del Proyecto de fortalecimiento de capacidades educativas (SOC-3)	12	34	4.08	36	4.32	-	-
Saneamiento	Mejora del Proyecto de fortalecimiento y mantenimiento de sistemas de agua para consumo (SOC-4)	12	33	3.96	33	3.96	-	-
Infraestructura	Mejora del fortalecimiento de capacidades de gestión en proyectos de desarrollo y gestión del agua (SOC-6)	6	41	2.46	43	2.58	-	-
Infraestructura	Mejora del Proyecto de Represamientos de agua y mejoramiento de infraestructura de riego (SOC-5)	6	39	2.34	41	2.46	-	-
Legenda de los Niveles de Importancia (I) de los Impactos Evaluados:								
IMPORTANCIA NEGATIVA CRÍTICA	IMPORTANCIA NEGATIVA SEVERA	IMPORTANCIA NEGATIVA MODERADA	IRRELEVANTE	IMPORTANCIA POSITIVA MODERADA	IMPORTANCIA POSITIVA SEVERA	IMPORTANCIA POSITIVA CRÍTICA		

FACTOR MÁS IMPACTADO POR EL PROYECTO

FACTOR QUE NO RECIBE IMPACTOS DEL PROYECTO