ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA "LOS PRIMOGÉNITOS" UBICADA EN LOS CANTONES LAGO AGRIO Y SHUSHUFINDI, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL

ANDREA SOFÍA ANGULO ROMERO
andreita_1229@hotmail.com

DIRECTOR: ANA LUCÍA BALAREZO AGUILAR Ph.D.
ana.balarezo@epn.edu.ec

Quito, mayo 2018

DECLARACIÓN

Yo, Andrea Sofía Angulo Romero, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

_____

ANDREA SOFÍA ANGULO ROMERO

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Andrea Sofía Angulo Romero, bajo mi supervisión.

_____

ANA LUCÍA BALAREZO AGUILAR Ph.D.

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Politécnica Nacional, a todos mis maestros de propedéutico y facultad por sus valiosas enseñanzas en las aulas; quiero resaltar mi sincero agradecimiento a mi querida directora de tesis Dra. Ana Lucía Balarezo, por su entusiasmo desde la idea inicial de este trabajo de titulación, su guía y colaboración durante el desarrollo de esta propuesta de gestión de riesgos y salud ocupacional, me permiten poner ante ustedes el resultado de un trabajo hecho con esfuerzo, compromiso y cariño.

De igual manera mis sinceros agradecimientos hacia el MSc. César Narváez, y MSc. Gissella Vilaña, mis profesores de carrera y miembros de mi tribunal examinador, por sus acertadas recomendaciones para este trabajo de titulación.

A todo el equipo de trabajo de la Constructora Quiroz & Quiroz Cia. Ltda., por su hospitalidad, por animarme y estar siempre pendientes del avance de esta propuesta de gestión de riesgos y salud ocupacional. Gracias a Ligia por confiar en mi talento y por ser siempre sincera e exigente con sus observaciones.

A toda mi familia por su apoyo incondicional, por su inquebrantable valentía en cada uno de los momentos que hemos tenido que sobre llevar dándonos el hombro siempre, ¡somos un gran equipo!

A todos mis amigos y amigas politécnicos por su amistad y compañía a lo largo de mi etapa universitaria, ustedes tienen un lugar especial en mi corazón, anhelo que nuestros lazos de amistad perduren en el tiempo.

Gracias a todos por estar ahí siempre, gracias a ustedes por formar parte de mi vida.

DEDICATORIA

A mis padres Marcia y Martín y a mis hermanos Martha, Carmen, Pablo, Ana y Esteban; las grandes metas se alcanzan siempre con el apoyo y compañía de la familia gracias por compartir junto a mí este momento, es un honor.

CONTENIDO

DECLARACIÓN II
CERTIFICACIÓN III
AGRADECIMIENTO IV
DEDICATORIA V
CONTENIDO VI
ÍNDICE DE TABLAS XIX
ÍNDICE DE FIGURAS XXIII
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS XXVI
SIMBOLOGÍA O SIGLAS XXVIII
RESUMEN XXIX
ABSTRACT XXXI
PRESENTACIÓN XXXIII
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. ANTECEDENTES 1
1.2. OBJETIVOS 1
1.2.1. OBJETIVO GENERAL 2
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
1.3. ALCANCE 2
1.4. JUSTIFICACIÓN 4
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO 7
2.1. MINERÍA EN EL ECUADOR 7
2.1.1. MINERÍA METÁLICA 7
2.1.2. MINERÍA NO METÁLICA 8
2.1.2.1. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 8
2.1.3. FASES DE LA ACTIVIDAD MINERA 9
2.2. MARCO LEGAL APLICABLE 10
2.2.1. MARCO LEGAL GENERAL 10
2.2.1.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 10
2.2.1.2. CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN – COOTAD 13
2.2.1.3. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL 14

2.2.1.4. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....15
2.2.1.5. TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE – TULSMA.....16
2.2.1.6. LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE.....18
2.2.1.7. LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.....19
2.2.2. MARCO LEGAL ESPECÍFICO.....20
2.2.2.1. LEY MINERA.....20
2.2.2.2. REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MINERÍA.....21
2.2.2.3. REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS.....21
2.2.2.4. REGLAMENTO DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA Y MINERÍA ARTESANAL.....23
2.2.2.5. REGLAMENTO ESPECIAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS.....23
2.2.2.6. REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA.....25
2.2.2.7. REGLAMENTO DEL RÉGIMEN ESPECIAL PARA EL LIBRE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA OBRA PÚBLICA.....25
2.2.2.8. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.....25
2.2.2.9. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.....26
2.2.2.10. CÓDIGO DEL TRABAJO.....26
2.2.2.11. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA.....26
2.2.3. NORMAS TÉCNICAS.....27
2.3. MARCO INSTITUCIONAL.....28
2.3.1. MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES – MRNNR.....28
2.3.2. MINISTERIO DEL AMBIENTE – MAE.....28

2.3.3. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN SUSHUFINDI Y LAGO AGRIO – GAD CANTONAL....28
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA....29
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO....29
3.1.1. DATOS GENERALES DE LA CONSTRUCTORA QUIROZ & QUIROZ..31
3.1.1.1. ORGANIGRAMA DE LA CONSTRUCTORA....31
3.1.1.2. PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA....31
3.1.2. PROVINCIA DE SUCUMBÍOS....32
3.1.2.1. CANTÓN LAGO AGRIO....33
3.1.2.1.1. PARROQUIA PACAYACU....34
3.1.2.2. CANTÓN SUSHUFINDI....35
3.1.2.2.1. PARROQUIA SHUSHUFINDI....36
3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIÓTICAS Y SOCIOECONÓMICAS CULTURALES DEL ÁREA DE ESTUDIO....36
3.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FÍSICO....36
3.2.1.1. CLIMATOLOGÍA....36
3.2.1.1.1. PRECIPITACIÓN....36
3.2.1.1.2. TEMPERATURA....37
3.2.1.1.3. CLIMA....38
3.2.1.2. HIDROLOGÍA....39
3.2.1.2.1. CUENCAS, SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS....39
3.2.1.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA....40
3.2.1.3.1. GEOLOGÍA....40
3.2.1.3.2. GEOMORFOLOGÍA....41
3.2.1.4. PENDIENTES....43
3.2.1.5. COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO....43
3.2.1.5.1. COBERTURA VEGETAL....43
3.2.1.5.2. USO DEL SUELO....44
3.2.1.6. RUIDO AMBIENTE....45
3.2.1.7. CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE....48
3.2.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO....52

3.2.2.1. ÁREAS PROTEGIDAS 52
3.2.2.1.1. FLORA 53
3.2.2.1.2. FAUNA 54
3.2.3. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 54
3.2.3.1. POBLACIÓN 54
3.2.3.2. ASENTAMIENTOS EN LA CONCESIÓN MINERA 55
3.2.3.2.1. COOPERATIVA BRISAS DEL AGUARICO 55
3.2.3.3. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) 56
3.2.3.4. EDUCACIÓN 57
3.2.3.5. SALUD 57
3.2.3.6. SERVICIOS BÁSICOS 58
3.2.3.6.1. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA 58
3.2.3.6.2. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS 58
3.2.3.6.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO 59
3.2.3.6.4. ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS 59
3.2.3.7. ACTIVIDAD ECONÓMICA 60
3.2.3.7.1. ACTIVIDAD AGROPRODUCTIVA 60
3.2.3.7.2. ACTIVIDAD MINERA PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 60
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS 61
3.3.1. ÁREAS DE BENEFICIO 62
3.3.1.1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) 63
3.3.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA PARA BENEFICIO Y TRANSPORTE 64
3.3.2.1. INSUMOS 65
3.3.3. VÍAS DE ACCESO E INFRAESTRUCTURA DE APOYO 66
3.3.3.1. VÍAS DE ACCESO 66
3.3.3.2. INFRAESTRUCTURA DE APOYO 66
3.3.3.2.1. GUARDIANÍA 67
3.3.3.2.2. DEPARTAMENTO MÉDICO 68

3.3.3.2.3. ADMINISTRATIVA....68
3.3.3.2.4. BODEGA....69
3.3.3.2.4.1. BODEGA PRINCIPAL....69
3.3.3.2.4.2. BODEGA DE NEUMÁTICOS....71
3.3.3.2.4.3. BODEGA DE ACEITES....71
3.3.3.2.4.4. BODEGA DE COMBUSTIBLES....72
3.3.3.2.5. VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA…….....72
3.3.3.2.6. CARPINTERÍA....73
3.3.3.2.7. STOCK DE MATERIAL....74
3.3.3.2.8. VIVIENDA....74
3.3.3.2.9. ALIMENTACIÓN....76
3.3.3.2.10. ESPARCIMIENTO....76
3.4. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE PRODUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS....77
3.4.1. EXTRACCIÓN....78
3.4.1.1. VOLUMEN DE EXPLOTACIÓN....80
3.4.1.2. VOLUMEN DE RELACIÓN: ESTÉRIL, DESCAPOTE Y MATERIALES ÚTILES…….....80
3.4.2. BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN....81
3.4.2.1. ZARANDEO O TRITURACIÓN DE MATERIALES (CLASIFICACIÓN)..81
3.4.3. TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL (STOCK)……....82
3.4.3.1. MANEJO DE ESCOMBRERAS....83
3.4.3.2. MANEJO AMBIENTAL DE SUELOS, AGUAS, RUIDOS Y POLVO....83
3.4.3.2.1. MANEJO AMBIENTAL DEL SUELO....83
3.4.3.2.2. MANEJO AMBIENTAL DEL AGUA....84
3.4.3.2.3. MANEJO AMBIENTAL DE RUIDO....85
3.4.3.2.4. MANEJO AMBIENTAL DE POLVO....85
3.4.3.3. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS....86
3.4.4. COMERCIALIZACIÓN....87
3.4.4.1. TRANSPORTE DE MATERIALES A SITIOS DE CONSUMO....87

3.5. CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS 89
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 92
4.1. ANÁLISIS DE RIESGOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS 92
4.1.1. METODOLOGÍA 92
4.1.2. RIESGOS DEL AMBIENTE AL PROYECTO 94
4.1.2.1. RIESGOS DEL COMPONENTE FÍSICO 94
4.1.2.1.1. RIESGO SÍSMICO 94
4.1.2.1.2. RIESGO VOLCÁNICO 94
4.1.2.1.3. PROCESOS FLUVIALES: INUNDACIONES 95
4.1.2.1.4. RIESGOS CLIMÁTICOS: PRECIPITACIONES 95
4.1.2.2. RIESGOS DEL COMPONENTE BIÓTICO 95
4.1.2.3. RIESGOS DEL COMPONENTE SOCIAL 96
4.1.2.3.1. PARALIZACIÓN DE ACTIVIDADES POR POBLADORES DE LA COMUNIDAD 96
4.1.2.3.2. INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS 96
4.1.2.3.3. DAÑOS PROVOCADOS A EQUIPOS E INSUMOS 97
4.1.3. RIESGOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE 97
4.1.3.1. RIESGOS DEL COMPONENTE FÍSICO 97
4.1.3.1.1. PÉRDIDA DE SEMOVIENTES Y CULTIVOS 97
4.1.3.1.2. DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y/O ACEITES 97
4.1.3.1.3. INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES 98
4.1.3.1.4. FLUJOS DE LODOS Y DETRITOS 98
4.1.3.1.5. POTENCIAL DE EROSIÓN: EROSIÓN FLUVIAL Y EROSIÓN ANTRÓPICA 98
4.1.3.2. RIESGOS DEL COMPONENTE SOCIAL 99
4.1.3.2.1. AFECTACIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN POR ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE: INCREMENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO Y EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO 99

4.1.3.2.2. AFECTACIÓN AL RECURSO HÍDRICO POR OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA PESADA 99
4.1.3.2.3. ACCIDENTES DE TRÁNSITO 100
4.1.3.2.4. AMENAZA A LA FAUNA SILVESTRE POR CAZA FURTIVA Y COMERCIO ILEGAL 100
4.2. ANÁLISIS DE RIESGOS LABORALES EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS 100
4.2.1. METODOLOGÍA 101
4.2.1.1. RIESGO MECÁNICO 103
4.2.1.2. RIESGO FÍSICO 105
4.2.1.2.1. RUIDO LABORAL 105
4.2.1.3. RIESGO QUÍMICO 109
4.2.1.4. RIESGO BIOLÓGICO 109
4.2.1.5. RIESGO ERGONÓMICO 110
4.2.1.6. RIESGO PSICOSOCIAL 110
4.2.2. RESULTADOS DE LA MATRIZ GENERAL DEL INSHT 110
4.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS 118
4.3.1. IMPACTOS AMBIENTALES 118
4.3.1.1. METODOLOGÍA 118
4.3.1.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ACCIONES A SER EVALUADAS 122
4.3.1.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES QUE ACTUALMENTE AFECTAN AL ÁREA DE LA CONCESIÓN MINERA 124
4.3.1.3.1. FACTOR AMBIENTAL: ATMOSFÉRICO 124
4.3.1.3.1.1. ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIONES GASEOSAS 124
4.3.1.3.1.2. ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE POR POLVO 125
4.3.1.3.1.3. NIVEL DE RUIDO AMBIENTE 125
4.3.1.3.2. FACTOR AMBIENTAL: AGUA 126
4.3.1.3.2.1. ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA FINES RECREATIVOS 126

4.3.1.3.2.2. DESBORDES DEL RÍO 126
4.3.1.3.3. FACTOR AMBIENTAL: SUELO 127
4.3.1.3.3.1. ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL SUELO 127
4.3.1.3.3.2. CONTAMINACIÓN POR DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y/O ACEITES…… 128
4.3.1.3.4. FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE 128
4.3.1.3.4.1. DEGRADACIÓN DEL PAISAJE NATURAL 128
4.3.1.3.5. FACTOR AMBIENTAL: FLORA 129
4.3.1.3.5.1. CONTAMINACIÓN DE LA FLORA NATIVA EN ZONAS COLINDANTES AL PROYECTO 129
4.3.1.3.6. FACTOR AMBIENTAL: FAUNA 129
4.3.1.3.6.1. PÉRDIDA DEL HÁBITAT DE ESPECIES SILVESTRES 129
4.3.1.3.6.2. CONTAMINACIÓN DEL HÁBITAT DE ESPECIES SILVESTRES .. 130
4.3.1.3.6.3. AHUYENTO Y DESPLAZAMIENTO DE ESPECIES 131
4.3.1.4. RESULTADOS DE LA MATRIZ CAUSA – EFECTO 131
4.3.2. IMPACTOS SOCIALES (SOCIO AMBIENTALES) 136
4.3.2.1. METODOLOGÍA 136
4.3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES QUE ACTUALMENTE AFECTAN AL ÁREA DE LA CONCESIÓN MINERA 139
4.3.2.2.1. FACTOR SOCIAL: SALUD 139
4.3.2.2.1.1. INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO (TRÁNSITO PESADO Y EQUIPOS) 139
4.3.2.2.1.2. ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO (TRITURACIÓN Y CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS)…….. 139
4.3.2.2.2. FACTOR SOCIAL: ECONOMÍA 140
4.3.2.2.2.1. GENERACIÓN DE PLAZAS DE EMPLEO TEMPORAL (FUENTE DE PROVISIÓN DE ALIMENTOS) 140
4.3.2.2.3. FACTOR SOCIAL: CONFLICTIVIDAD SOCIAL 141
4.3.2.2.3.1. INCREMENTO EN LA PRESENCIA DE OPOSITORES QUE GENEREN UN AMBIENTE HOSTIL FRENTE A LA ACTIVIDAD MINERA 141

4.3.2.2.3.2. PÉRDIDA DE ACCESO AL RECURSO HÍDRICO PARA FINES RECREATIVOS 142
4.3.2.2.3.3. REDUCCIÓN AL ACCESO DE SERVICIOS PÚBLICOS 142
4.3.2.2.3.4. INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO 143
4.3.2.2.4. FACTOR SOCIAL: VIALIDAD 143
4.3.2.2.4.1. INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA VÍA DE ACCESO A LA MINA DEBIDO AL TRÁNSITO PESADO 144
4.3.2.3. RESULTADOS DE LA MATRIZ CAUSA – EFECTO 144
CAPÍTULO 5. PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA “LOS PRIMOGÉNITOS” 148
5.1. INTRODUCCIÓN 148
5.1.1. OBJETIVO 148
5.2. JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS E IMPACTOS 148
5.2.1. JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS: NATURALES, COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE, LABORALES. 148
5.2.2. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 150
5.3. PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL 151
5.3.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS 152
5.3.1.1. OBJETIVO 153
5.3.1.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 153
5.3.2. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 153
5.3.2.1. OBJETIVO 154
5.3.2.2. SUBPROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL 154
5.3.2.2.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO PREVENTIVO 154
5.3.2.2.2. TRATAMIENTO MÉDICO PREVENTIVO 154
5.3.2.2.3. ATENCIONES DE EMERGENCIA 155
5.3.2.2.4. SELECCIÓN DE PERSONAL 155
5.3.2.2.5. EDUCACIÓN SANITARIA 155
5.3.2.3. SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 155
5.3.2.3.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 156

5.3.2.3.2. SEÑALÉTICA 157
5.3.2.3.2.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA 157
5.3.2.3.2.2. SEÑALES DE USO OBLIGATORIO 158
5.3.2.3.2.3. SEÑALES DE PROHIBICIÓN 158
5.3.2.3.2.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 158
5.3.2.3.2.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO 159
5.3.2.3.3. BATERÍA SANITARIA 159
5.3.2.3.4. DOTACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) ... 160
5.3.3. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS 161
5.3.3.1. OBJETIVO 162
5.3.3.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE CONTINGENCIA Y DE RESPUESTA A EMERGENCIA 162
5.3.3.2.1. GRUPO DE RESPUESTA A EMERGENCIA 163
5.3.3.2.2. NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIA, RUTA DE EVACUACIÓN Y ORGANISMOS EXTERNOS DE APOYO 164
5.3.3.3. PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA A ACCIDENTES DE TRÁNSITO O ACCIDENTES DEL PERSONAL 166
5.3.3.4. PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA A SITUACIONES NATURALES 166
5.3.3.5. PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA A INUNDACIONES 167
5.3.3.6. PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA A DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y/O ACEITES 167
5.3.3.6.1. CONTROL DE DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y/O ACEITES HACIA EL SUELO 167
5.3.3.6.2. CONTROL DE DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y/O ACEITES HACIA EL AGUA 168
5.3.3.6.3. EQUIPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS (ERE) 168
5.3.4. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 170
5.3.4.1. OBJETIVO 170
5.3.4.2. CAPACITACIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 170
5.3.4.2.1. INDUCCIÓN Y CHARLAS DIARIAS 171

5.3.4.2.2. CAPACITACIONES INTERNAS Y EXTERNAS.....171
5.3.4.3. SIMULACROS.....171
5.3.5. PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS 172
5.3.5.1. OBJETIVO 172
5.3.5.2. SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.....172
5.3.5.3. SUBPROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL……..173
5.3.5.4. SUBPROGRAMA DE COMPENSACIÓN SOCIAL E INDEMNIZACIÓN……..173
5.3.5.5. SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL 174
5.3.5.6. SUBPROGRAMA DE APOYO AL CONTROL DE LA FAUNA SILVESTRE POR CAZA FURTIVA Y COMERCIO ILEGAL 175
5.3.6. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LOS MÁRGENES DEL RÍO AGUARICO.....175
5.3.6.1. OBJETIVO 175
5.3.6.2. SUBPROGRAMA DE MODIFICACIÓN Y MEJORA DE LAS ESTRUCTURAS CIVILES.....175
5.3.7. PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO DE LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LAS 30 HECTÁREAS MINERAS 176
5.3.7.1. OBJETIVO 177
5.3.7.2. MEDIDAS DEL PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO.....177
5.3.8. PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....177
5.3.8.1. OBJETIVO 177
5.3.8.2. MEDIDAS DEL PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....177
5.4. RESPONSABLES DE LA EJECCUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL.....178
5.5. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA 178
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 181
6.1. CONCLUSIONES.....181
6.2. RECOMENDACIONES 190
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....191

ANEXOS.....197
ANEXO No 1. FORMATOD CONTROL DE VISITANTES.....198
ANEXO No. 2. FORMATO CONTROL DE CONSULTAS MÉDICAS 200
ANEXO No. 3. FORMATO CONTROL PARA DESPACHO DE COMBUSTIBLE……. 202
ANEXO No. 4. FORMATO CONTROL PARA DESPACHO DE MERCADERÍA – GUÍA REMISIÓN…….. 204
ANEXO No. 5. FORMATO CONTROL PARA EL DESPACHO DE DOTACIÓN – HOJA DE CONTROL A – Z.....206
ANEXO No. 6. FORMATO CONTROL PARA MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA.....208
ANEXO No. 7. FORMATO CONTROL DE ALIMENTACIÓN.....210
ANEXO No. 8. INSPECCIÓN DE TANQUEROS PROPIEDAD DE LA CONSTRUCTORA QUIROZ & QUIROZ CIA. LTDA 212
ANEXO No. 9. MEDICIÓN DE RUIDO LABORAL.....215
ANEXO No. 10. MATRIZ DE CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017…….....219
ANEXO No. 11. MATRIZ DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017…….....223
ANEXO No. 12. MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS LABORALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) PARA EL PUESTO DE TRABAJO: OPERARIO DE EXCAVADORA, AÑO 2017.....228
ANEXO No. 13. MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS LABORALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) PARA EL PUESTO DE TRABAJO: OPERARIO DE CARGADORA FRONTAL, AÑO 2017.....231
ANEXO No. 14. MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS LABORALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL

TRABAJO (INSHT) PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER DE VOLQUETA, AÑO 2017 234
ANEXO No. 15. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, AÑO 2017 237
ANEXO No. 16. MATRIZ DE CALIFICACIÓN, AÑO 2017 239
ANEXO No. 17. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, AÑO 2017.. 241
ANEXO No. 18. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES (SOCIO AMBIENTALES), AÑO 2017 243
ANEXO No. 19. PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017…… 245
ANEXO No. 20. OPTIMIZACIÓN DE LAS ÁREAS ÚTILES DE LA CONCESIÓN MINERA Y DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN, AÑO 2017 261
ANEXO No. 21. DISEÑO DE LA BATERÍA SANITARIA 263
ANEXO No. 22. MAPA DE EVACUACIÓN, AÑO 2017 265

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1. GENERALIDADES SOBRE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....9
TABLA 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD MINERA 9
TABLA 3.1. DATOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....30
TABLA 3.2. NÚMERO DE HABITANTES Y EXTENSIÓN TERRITORIAL EN LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS 33
TABLA 3.3. NÚMERO DE HABITANTES Y EXTENSIÓN TERRITORIAL EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN LAGO AGRIO 34
TABLA 3.4. NÚMERO DE HABITANTES Y EXTENSIÓN TERRITORIAL EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN SHUSHUFINDI 36
TABLA 3.5. SUPERFICIES DE LAS MICROCUENCAS DEL ÁREA DE ESTUDIO……40
TABLA 3.6. SUPERFICIES DE LAS FORMACIONES GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO 41
TABLA 3.7. LÍMITES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DE SUELO.....47
TABLA 3.8. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTE.....47
TABLA 3.9. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN EL AIRE AMBIENTE 49
TABLA 3.10. NIVELES DE ALERTA, ALARMA Y EMERGENCIA DE CONTAMINANTES EN EL AIRE AMBIENTE.....50
TABLA 3.11. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE AMBIENTE 50
TABLA 3.12. ÁREAS PROTEGIDAS EN LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.....52
TABLA 3.13. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS 62
TABLA 3.14. PUESTO DE TRABAJO POR FRENTE DE TRABAJO EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017.....63
TABLA 3.15. EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA UTILIZADA EN LA MINA LOS PRIMOGÉNITOS 64

TABLA 3.16. INSUMOS DE LA FASE DE EXTRACCIÓN.....66
TABLA 3.17. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 77
TABLA 3.18. VOLUMEN EXTRAÍDO EN LA CONCESIÓN MINERA DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2017 87
TABLA 3.19. COSTO UNITARIO DE LOS AGREGADOS, AÑO 2017 88
TABLA 4.1. MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO 93
TABLA 4.2. CRITERIO PARA LA DETERMINACIÓN DE CONSECUENCIAS DE UN SUCESO.....93
TABLA 4.3. MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO 103
TABLA 4.4. VALORES DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UN RIESGO DADO 104
TABLA 4.5. VALORES DE CONSECUENCIAS DE UN RIESGO DADO 104
TABLA 4.6. VALORES DE EXPOSICIÓN DE UN RIESGO DADO 104
TABLA 4.7. INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PELIGRO 105
TABLA 4.8. NIVEL SONORO VS TIEMPO DE EXPOSICIÓN DIARIA 107
TABLA 4.9. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO LABORAL 107
TABLA 4.10. NIVELES DE RIESGO DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS 109
TABLA 4.11. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS 121
TABLA 4.12. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES.....121
TABLA 4.13. RANGO PORCENTUAL Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS 122
TABLA 4.14. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE PRODUCCIÓN 123
TABLA 4.15. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIONES GASEOSAS 124
TABLA 4.16. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE POR POLVO 125
TABLA 4.17. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: NIVEL DE RUIDO AMBIENTE 125

TABLA 4.18. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA FINES RECREATIVOS 126
TABLA 4.19. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: DESBORDES DEL RÍO 126
TABLA 4.20. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL SUELO 127
TABLA 4.21. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: CONTAMINACIÓN POR DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y/O ACEITES.....128
TABLA 4.22. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: DEGRADACIÓN DEL PAISAJE NATURAL.....128
TABLA 4.23. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: CONTAMINACIÓN DE LA FLORA NATIVA EN ZONAS COLIDANTES AL PROYECTO 129
TABLA 4.24. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: PÉRDIDA DEL HÁBITAT DE ESPECIES SILVESTRES 130
TABLA 4.25. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: CONTAMINACIÓN DEL HÁBITAT DE ESPECIES SILVESTRES 130
TABLA 4.26. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: AHUYENTO Y DESPLAZAMIENTO DE ESPECIES.....131
TABLA 4.27. SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES 132
TABLA 4.28. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES 138
TABLA 4.29. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO 139
TABLA 4.30. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO.....140
TABLA 4.31. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: GENERACIÓN DE PLAZAS DE EMPLEO TEMPORAL.....140
TABLA 4.32. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO EN LA PRESENCIA DE OPOSITORES QUE GENEREN UN AMBIENTE HOSTIL FRENTE A LA ACTIVIDAD MINERA 141
TABLA 4.33. PÉRDIDA DE ACCESO AL RECURSO HÍDRICO PARA FINES RECREATIVOS 142
TABLA 4.34. REDUCCIÓN AL ACCESO DE SERVICIOS PÚBLICOS 142

TABLA 4.35. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO EN LA PRESENCIA DE OPOSITORES QUE GENEREN UN AMBIENTE HOSTIL FRENTE A LA ACTIVIDAD MINERA 143
TABLA 4.36. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA VÍA DE ACCESO A LA MINA DEBIDO AL TRÁNSITO PESADO.....144
TABLA 4.33. SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES 145
TABLA 5.1. JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017 149
TABLA 5.2. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017.....150
TABLA 5.3. RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 157
TABLA 5.4. EPP DE USO OBLIGATORIO EN LA CONCESIÓN MINERA 160
TABLA 5.5. GRUPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.....163
TABLA 5.6. CONTACTOS TELEFÓNICOS DE LOS ORGANISMOS EXTERNOS DE EMERGENCIA EN LOS CANTONES SHUSHUFINDI Y LAGO AGRIO.....166
TABLA 5.7. EQUIPOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS (ERE) 168
TABLA 5.8. RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN Y SALUD OCUPACIONAL DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS178
TABLA 5.9. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, ...179

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS EN LA PROVINCIA SUCUMBÍOS 29
FIGURA 3.2. ORGANIGRAMA DE LA CONSTRUCTORA QUIROZ & QUIROZ..31
FIGURA 3.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCTORA POR GÉNERO, AÑO 2017 32
FIGURA 3.4. DIVISIÓN CANTONAL DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.....32
FIGURA 3.5. DIVISIÓN PARROQUIAL DEL CANTÓN LAGO AGRIO.....34
FIGURA 3.6. DIVISIÓN PARROQUIAL DEL CANTÓN SHUSHUFINDI.....35
FIGURA 3.7. DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....37
FIGURA 3.8. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....38
FIGURA 3.9. TIPO DE CLIMA EN EL ÁREA DE ESTUDIO 39
FIGURA 3.10. SUPERFICIES DE LAS CUENCAS, SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO 40
FIGURA 3.11. FORMACIONES GEOLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO 41
FIGURA 3.12. FORMACIONES GEOLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO 42
FIGURA 3.13. PENDIENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO 43
FIGURA 3.14. COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....44
FIGURA 3.15. USO DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....45
FIGURA 3.16. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTICA DE LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010 56
FIGURA 3.17. DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL DE INSTRUCCIÓN EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010.....57
FIGURA 3.18. SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010.....58
FIGURA 3.19. SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010 59
FIGURA 3.20. SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010.....59

FIGURA 3.21. SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010.....60
FIGURA 3.22. CONCESIONES MINERAS UBICADAS EN LAS PARROQUIAS SHUSHUFINDI Y PACAYACU, AÑO 2017 61
FIGURA 3.23. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN EN LA MINA LOS PRIMOGÉNITOS 79
FIGURA 3.24. NIVEL DE CUMPLIMIENTO A LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017 90
FIGURA 3.25. NIVEL DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA AMBIENTAL EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017.....91
FIGURA 4.1. EQUIPO DE MEDICIÓN DE RUIDO 106
FIGURA 4.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO PARA EL OPERARIO DE LA EXCAVADORA TIPO ORUGA EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017.....111
FIGURA 4.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO PARA EL OPERARIO DE LA CARGADORA FRONTAL EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017.....113
FIGURA 4.4. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO PARA EL CHOFER DE VOLQUETA EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017 116
FIGURA 4.5. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, AÑO 2017 132
FIGURA 4.6. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA POR ACTIVIDAD, AÑO 2017.....134
FIGURA 4.7. DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017.....135
FIGURA 4.8. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES, AÑO 2017 145

FIGURA 4.9. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS SOCIALES POR FACTOR, AÑO 2017 146
FIGURA 4.10. DISTRIBUCIÓN DE LOS MPACTOS SOCIALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017 147
FIGURA 5.1. ESTRUCTURA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL 152
FIGURA 5.2. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA CONCESIONARIA MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017 156
FIGURA 5.3. SEÑALES DE ADVERTENCIA 157
FIGURA 5.4. SEÑALES DE USO OBLIGATORIO 158
FIGURA 5.5. SEÑALES DE PROHIBICIÓN 158
FIGURA 5.6. SEÑALES CONTRA INCENDIOS 159
FIGURA 5.7. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO 159
FIGURA 5.8. PROCESO GENERAL DE RESPUESTA A UNA CONTINGENCIA 162
FIGURA 5.9. BRIGADAS DE EMERGENCIA 163
FIGURA 5.10. ORGANIGRAMA DE NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIA 165
FIGURA 5.11. CONTROL DE DERRAMES HACIA EL SUELO 167
FIGURA 5.12. CONTROL DE DERRAMES HACIA EL AGUA 168
FIGURA 5.13. CORTE LATERAL DE UN DIQUE 176
FIGURA 5.14. ALINEACIÓN DE DIQUES 176

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 3.1. MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTE.....46
FOTOGRAFÍA 3.2. MONITOREO DE AIRE AMBIENTE.....49
FOTOGRAFÍA 3.3. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO 53
FOTOGRAFÍA 3.4. NACIONALIDADES INDÍGENAS REPRESENTATIVAS DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.....55
FOTOGRAFÍA 3.5. USO DEL EPP POR PUESTO DE TRABAJO.....63
FOTOGRAFÍA 3.6. EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES PÉTREOS.....65
FOTOGRAFÍA 3.7. VÍA DE ACCESO A LA CONCESIÓN MINERA.....66
FOTOGRAFÍA 3.8. INGRESO AL CAMPAMENTO BASE.....67
FOTOGRAFÍA 3.9. DEPARTAMENTO MÉDICO DEL CAMPAMENTO BASE.....68
FOTOGRAFÍA 3.10. ÁREA ADMINISTRATIVA DEL CAMPAMENTO BASE 69
FOTOGRAFÍA 3.11. BODEGA PRINCIPAL DEL CAMPAMENTO BASE.....70
FOTOGRAFÍA 3.12. BODEGA DE NEUMÁTICOS DEL CAMPAMENTO BASE..71
FOTOGRAFÍA 3.13. BODEGA DE ACEITES DEL CAMPAMENTO BASE 71
FOTOGRAFÍA 3.14. TANQUES DE DIESEL Y GASOLINA DEL CAMPAMENTO BASE 72
FOTOGRAFÍA 3.15. TALLER MECÁNICO Y TALLER DE NEUMÁTICOS DEL CAMPAMENTO BASE.....73
FOTOGRAFÍA 3.16. TALLER DE CARPINTERÍA DEL CAMPAMENTO BASE ...74
FOTOGRAFÍA 3.17. STOCK DE MATERIAL PÉTREO DEL CAMPAMENTO BASE 74
FOTOGRAFÍA 3.18. ÁREA DE VIVIENDA DEL CAMPAMENTO BASE 75
FOTOGRAFÍA 3.19. ÁREA DE LAVANDERÍA DEL CAMPAMENTO BASE 75
FOTOGRAFÍA 3.20. COMEDOR DEL CAMPAMENTO BASE.....76
FOTOGRAFÍA 3.21. ÁREAS DE ESPARCIMIENTO DEL CAMPAMENTO BASE 77
FOTOGRAFÍA 3.22. VISTAS FRONTAL Y LATERAL DEL ARRANQUE DEL MATERIAL PÉTREO EN EL LECHO DEL RÍO AGUARICO 78
FOTOGRAFÍA 3.23. CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EMPLEANDO ZARANDAS, TRITURADORA DE MANDÍBULAS Y CRIBADORA MÓVIL.....82

FOTOGRAFÍA 3.24. TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA EL STOCK EN EL CAMPAMENTO BASE.....83
FOTOGRAFÍA 3.25. CUBETOS PARA DESECHOS Y CAMIÓN RECOLECTOR 86
FOTOGRAFÍA 5.1. VISTA LATERAL DE LA BATERÍA SANITARIA 160

SIMBOLOGÍA O SIGLAS

AM 061: Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316 de 4 de mayo de 2015, se reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

AM 097: Acuerdo Ministerial No. 097, mediante el cual se expiden los anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

ARCOM: Agencia de Regulación y Control Minero

COOTAD: Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

EPP: Equipo de Protección Personal

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

IGEPN: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador

MRL: Ministerio de Relaciones Laborales

MRNNR: Ministerio de Recursos Naturales No Renovables

NPS: Nivel de Presión Sonora Equivalente

OSHA: Occupational Safety and Health Administration

PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

PMA: Plan de Manejo Ambiental

SGR: Secretaria de Gestión de Riesgos

SSFD: Shushufindi

Q&Q: Constructora Quiroz & Quiroz Cia. Ltda.

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

TULSMA: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

US EPA: United States Environmental Protection Agency

RESUMEN

Las etapas del proceso de explotación de materiales pétreos en el área minera Los Primogénitos, propiedad de la Constructora Quiroz & Quiroz Cia. Ltda., constituyen una fuente de riesgos e impactos ambientales. Las actividades de explotación de materiales de construcción podrían afectar a la zona del proyecto, al entorno, a la naturaleza, y a sus trabajadores. En la actualidad el proyecto se encuentra en la fase de producción cuya área inicial intervenida corresponde al 25% del total a explotarse.

El objetivo general de este trabajo de titulación fue: evaluar los riesgos en la concesión minera Los Primogénitos para elaborar una propuesta de un plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.

En la evaluación de los riesgos naturales que podría afectar al proyecto, estos se clasificaron según el tipo de agente que los produce como: físicos, biológicos y sociales; y, dentro de cada clase se clasificaron según la actividad o acción principal, como: sismos, volcanes, procesos fluviales, entre otros. Se obtuvo como resultados que los riesgos por inundaciones y precipitaciones son muy altos. El riesgo de paralización de actividades por pobladores de la comunidad es alto.

De igual manera se analizaron los posibles riesgos que presenta la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente, esta vez sobre los componentes físico y social. De acuerdo a la probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas se valoraron los niveles de riesgo en: bajo, moderado, alto, y muy alto. Se obtuvo como resultados que el riesgo a accidentes de tránsito es muy alto. El potencial de erosión antrópica y la afectación a la salud de la población por alteración a la calidad del aire, debido al incremento de los niveles de ruido y emisión de partículas de polvo, son riesgos altos.

Para la evaluación de los riesgos laborales por puesto de trabajo se utilizó como herramienta la Matriz General de Riesgos por Puesto de Trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT.). Los factores

de riesgo laboral que se identificaron y evaluaron fueron: mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. De acuerdo a la probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas se valoraron los niveles de riesgo en: riesgo trivial, riesgo tolerable, riesgo moderado riesgo importante y riesgo intolerable. Se obtuvo como resultados que el riesgo físico por ruido en las actividades de arranque y clasificación de materiales pétreos es intolerable. El riesgo psicosocial debido al trabajo a presión, trabajo monótono, minuciosidad de la tarea, inadecuada supervisión y desarraigo familiar, es importante.

Para la evaluación de impactos ambientales se utilizó como herramienta la matriz causa – efecto, se seleccionaron los factores ambientales: atmósfera, agua, suelo, paisaje, flora, fauna, y los factores sociales: salud, economía, conflictividad social, y vialidad, que se ven afectados por las actividades del proyecto minero. De acuerdo a la importancia del factor y la magnitud del impacto se obtuvo la intensidad del impacto ambiental valorado como: no significativo, poco significativo, medianamente significativo, significativo y muy significativo. Se obtuvo como resultados que la incidencia de accidentes de tránsito es un impacto muy significativo. La alteración en la calidad del aire debido a las emisiones gaseosas y alteración en la calidad del suelo son impactos significativos. La alteración a la calidad del aire por emisión de partículas de polvo, degradación del paisaje natural, pérdida del hábitat de especies silvestres, ahuyento y desplazamiento de especies, incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera, son impactos medianamente significativos.

Los niveles de riesgo obtenidos de estas evaluaciones formaron la base para decidir qué medidas de control se adoptan, las cuales están plasmadas en los programas de la presente propuesta de gestión.

ABSTRACT

The mining of stone materials in the mine named “Los Primogénitos”, owned by Constructora Quiroz & Quiroz Cia. Ltda. represents a possible risk and impact to the environmental. The exploitation of construction supplies could affect the environment where it is developed and the people involved. At this moment, the project lays on the production phase whose initial work area is approximately 25% of the planned area to be exploited.

The main objective of this project is to estimate the risks of the exploitation in the mine, in order to propose a plan to manage the associated risks and occupational safety.

In the assessment of possible natural risks that could affect the project, these were classified by the agent type: physical, biological and social. Each type, also, was classified depending of the activity or principal action, such as: earthquakes, volcanoes, fluvial processes, etc. As result, the risk to river overflows and precipitations were high. The risk of a sudden stop due to the communities settled next to the project was also high.

The possible risks of the project that could influence in the behavior of the environment were also assessed. For this segment, the risks were evaluated over the physic and social component. The levels of risk were assessed according to the estimated probability and its consequences in four categories: low, moderated, high, and very high. The results obtained were: high risk for traffic accident and high risk for anthropic erosion and affection to populations health due to alterations in air quality, increase in the noise levels and particle matter.

The matrix (Matriz General de Riesgos por Puesto de Trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, INSHT) was used to assess the occupational health risks. The identified and assessed factors were: mechanical, physical, chemical, biological, ergonomic and psychosocial factors. The levels of risk were assessed according to the estimated probability and its

expected consequences in: tolerable risk, moderated risk, important risk, and no tolerable risk. The physical risk by noise in the initial and classification of stone material activities were assessed as no tolerable, in addition, the psychosocial risk due to work under pressure, monotone work, thoroughness with task demands, no supervision of work and uprooting of the family was classified as important.

In order to assess the environmental impacts, it was used the cause-effect matrix, several environmental factors that could be affected by the project were chosen, such as: atmosphere, water, soil, landscape, flora, fauna and social factors (health, economy, social conflict, feasibility). According to its importance and magnitude, the intensity of the impact was assessed as: no significative, slightly significative, moderately significative, significative, and very significative impacts. As result of the evaluation, it was shown that traffic accidents is a very significative impact. The changes in the air quality due to gas emissions and changes in the properties of the soil are classified as significative impacts. The changes in air quality due to particle matter, degradation of natural landscape, losses of wild species habitats, movement of species, increasing of the number of opponents to the project are moderately significative impacts.

This risk levels were the basis to decide the control actions which lay in the programs of this project.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de titulación está conformado por seis capítulos, divididos de la siguiente manera:

En el **Capítulo 1 Introducción**, se presentan el antecedente, los objetivos, el alcance y la justificación.

En el **Capítulo 2 Marco Teórico**, se presenta un resumen bibliográfico de la minería en el Ecuador, puntualizando en la minería no metálica. Adicional se enlista el Marco Legal General, Marco legal Específico, Normas Técnicas y Marco Institucional utilizados.

En el **Capítulo 3 Metodología**, se presenta la caracterización de los componentes físico, biótico y socioeconómico cultural del área de estudio. Se detallan las operaciones unitarias en la fase de producción de la concesión minera, precedida de la evaluación de impactos ambientales y del nivel del cumplimiento a la normativa legal y al PMA.

En el **Capítulo 4 Resultados y Discusión**, se realiza la evaluación de los riesgos del ambiente al proyecto, del proyecto al ambiente, así como los riesgos laborales: mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales por puesto de trabajo en la concesión minera. Se discuten los resultados obtenidos.

En el **Capítulo 5,** se elabora la propuesta del Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos.

En el **Capítulo 6**, se presentan las conclusiones y recomendaciones seguido de los anexos.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

En la actualidad los representantes legales de la Constructora Quiroz & Quiroz se han preocupado por tomar en cuenta el tema de análisis de riesgos, por los peligros que podrían afectar a la zona del proyecto, al entorno, a la naturaleza, y a sus trabajadores, permitiendo realizar el presente trabajo de titulación.

Cabe recalcar que la empresa cuenta con un Plan de Manejo Ambiental, al primer semestre del año 2017 se evidenció que el nivel de cumplimiento a los programas planteados alcanzó el 66%. Por otro lado la empresa se encuentra en espera de la aprobación del Reglamento Interno de Seguridad y Salud emitido por el Ministerio de Relaciones Laborales, para este semestre, el nivel de cumplimiento a la normativa ambiental y seguridad industrial vigentes alcanzó el 67% de conformidades mayores y 33% de inconformidades menores (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

Dentro del área de influencia directa del proyecto, asentada en la superficie actual de explotación de la concesión minera tenemos el poblado Cooperativa Brisas del Aguarico, de la misma manera encontramos un tramo del oleoducto de REPSOL que recorre el área por el interior de un derecho de vía que atraviesa zonas del Oriente Ecuatoriano, bajo influencia de las cuencas hídricas de los ríos Aguarico y Napo. La Constructora Quiroz & Quiroz y REPSOL han firmado un contrato de apoyo entre brigadas para brindar respuesta inicial y contención ante escenarios de emergencias que podrán comprometer los recursos de la empresa y sobre todo los recursos de la naturaleza (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los riesgos en la concesión minera Los Primogénitos para elaborar una propuesta de un plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la línea base ambiental mediante la caracterización de los componentes físico, biótico y socioeconómico en la concesión minera Los Primogénitos.

- Establecer medidas de control precisas después de la evaluación de riesgos para los riesgos valorados como no tolerables.

- Estimar el costo de implementación de la propuesta del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos.

1.3. ALCANCE

En el Ecuador la minería no metálica aprovecha los materiales de construcción (grava y arena) depositados en los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras; en la provincia de Sucumbíos específicamente en los cantones Lago Agrio y Shushufindi la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM) en el año 2017 reconoció la inscripción de 69 concesiones mineras con un área total aproximada de 4451.5 hectáreas mineras (Agencia de Regulación y Control Minero, 2017).

Una de estas concesiones mineras pertenece a la Constructora Quiroz & Quiroz, esta empresa ecuatoriana de capital privado fue constituida en el año 2012, su principal actividad económica es la explotación y comercialización de materiales de construcción (materiales pétreos), su campamento base se encuentra en el cantón Shushufindi en la provincia de Sucumbíos, donde dispone de infraestructura propia en maquinaria, herramientas y tecnología, que facilitan la prestación de servicios técnicos complementarios para la ejecución de obras civiles. En el río Aguarico, la constructora se adjudica una concesión minera de 102 hectáreas mineras de nombre Los Primogénitos ubicada en las parroquias

Pacayacu y Shushufindi, en los cantones Lago Agrio y Shushufindi en la provincia de Sucumbíos (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

Dentro del área de influencia directa del proyecto, asentada en la superficie actual de explotación de la concesión minera, tenemos la cooperativa Brisas del Aguarico, en donde las 200 viviendas son habitadas por 600 personas. La explotación de los recursos minerales para la construcción ha llevado a que este poblado aledaño se encuentre amenazado por la presencia de la mina, con un posible efecto negativo en la calidad de vida de sus habitantes, en el ambiente y en la seguridad laboral de los trabajadores quienes están expuestos directamente a las consecuencias negativas de esta actividad.

A la fecha la constructora no ha actualizado la información de riesgos ambientales, naturales y laborales en la mina. La falta de información imposibilita a la empresa aplicar adecuadas prácticas ambientales y laborales en las etapas del proceso de explotación de materiales pétreos (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

El presente estudio propone levantar una línea de base para la elaboración de un plan de gestión de riesgos y salud ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos, para el efecto se identificarán y evaluarán los impactos ambientales, los riesgos naturales que podrían afectar al proyecto, los riesgos que presenta el proyecto sobre los componentes del medio ambiente, y los riesgos laborales, en los diferentes puestos de trabajo en la mina, con el fin de eliminar o minimizar los riesgos identificados se propondrán medidas de prevención y control. La propuesta de este plan de gestión, buscará proporcionar una guía de programas y medidas orientadas a prevenir, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales negativos, de igual manera proteger los componentes del medio ambiente que pueden verse afectado por la ejecución de las actividades mineras, asimismo buscará resolver las condiciones inseguras a las que están expuestos los trabajadores y, mejorará el entorno laboral de la empresa, en cumplimiento con el Marco Legal del Ecuador en temas afines al manejo apropiado de los recursos no renovables y a seguridad y salud ocupacional.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Los errores de los seres humanos, las condiciones inseguras, tareas mal ejecutadas, el medio ambiente y el entorno constituyen fuentes de incidentes y accidentes, por ello es importante evaluar las principales causas que los producen y, de esta manera prevenir afectaciones posteriores sobre los trabajadores (Feijoó & Balladares, 2012).

En la fase de producción (extracción, beneficio y transformación, y comercialización) del proyecto minero, de las 120 hectáreas concesionadas la empresa ha adquirido tres manifiestos de producción para explotar 30 hectáreas, ubicadas en el cantón Lago Agrio, parroquia Pacayacu. Esta área inicial a intervenir corresponde al 25% del total a explotarse.

El Estudio de Impacto Ambiental Ex Post de la concesión minera Los Primogénitos realizado en el año 2013, refirió en su Plan de Manejo Ambiental (PMA), durante la fase de explotación, implementar los siguientes programas:

- Programa de Prevención y Mitigación de Impactos
- Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos y Especiales
- Programa de Monitoreo y Seguimiento
- Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Programa de Capacitación y Educación Ambiental
- Programa de Contingencias y Riesgos
- Programa de Participación y Relaciones Comunitarias (Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Área Minera Los Primogénitos, 2013).

La constructora como política de seguridad y salud ocupacional para el primer semestre de 2017 se ha propuesto las siguientes metas:

- Elaborar la Matriz de riesgos laborales del área minera, relacionada con los puestos de trabajo.
- Aprobar el Reglamento Interno de Seguridad y Salud emitida por el Ministerio de Relaciones Laborales

- Conformar el Comité de Seguridad e Higiene del trabajo responsable de la Prevención de Riesgos (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

“Concluido el primer semestre de 2017 no se evidencia el cumplimiento total de los programas, tampoco se evidencia avances en la implementación de las metas de la política de seguridad y salud ocupacional. El personal de la constructora se encuentra expuesto a eventos peligrosos que se pueden suscitar en cualquier momento, así como a futuras afectaciones en su salud derivadas de actividades realizadas bajo condiciones inseguras” (Informe de Autoevaluación Constructora Quiroz & Quiroz, 2017). La identificación y evaluación de los potenciales riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores, así como la actualización de los riesgos naturales que podrían afectar al proyecto, y los riesgos que presenta el proyecto sobre los componentes del medio ambiente, es la solución al incumplimiento de mencionados programas y metas en la empresa. Como base de una continua gestión que garantice a los trabajadores laborar en un ambiente seguro, del mismo modo proteger al medio ambiente y a los habitantes de la comunidad Brisas del Aguarico, el presente estudio propone la elaboración de un plan de gestión de riesgos y salud ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos.

La Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en los puestos de trabajo en la mina debe considerarse una meta a nivel empresarial; la empresa debe utilizar todos los recursos a su alcance para elaborar la propuesta del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional que garantice las condiciones adecuadas para todos quienes laboran y realizan sus actividades productivas en la concesión minera. La empresa debe contar con una política de seguridad que surja como parte de los derechos del trabajo y su protección, en cumplimiento con la ley que determina que “los riesgos del trabajo son de cuenta del empleador” y que hay obligaciones, derechos y deberes que cumplir en cuanto a la prevención de riesgos laborales” (Constitución del Ecuador, 2008).

En el país el Ministerio de Relaciones Laborales bajo la Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo a través del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo ha

desarrollado el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo del País, afianzando el tema de responsabilidad solidaria en los centros de trabajo respecto a la aprobación de un Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, como requisito para contratación de obras y servicios (Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, 2017).

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), se encarga de verificar el cumplimiento de las normativas legales en temas de seguridad y salud, para lo cual ha desarrollado el Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST) como programa de prevención y el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo (SART) como programa de auditoría (IESS, 2017).

Que la concesión minera Los Primogénitos cuente con una propuesta de un plan de gestión de riesgos y salud ocupacional, es de interés de los trabajadores, de los representantes legales de la empresa, de las comunidades locales y, de las autoridades gubernamentales competentes; el medio ambiente, la seguridad industrial y salud ocupacional son un tema prioritario, cada uno de estos actores debe conocer los riesgos que se generan en las actividades de explotación de materiales de construcción en la mina, así como las medidas de prevención y control precisas adoptadas. Esta investigación contribuirá a proteger al medio ambiente, salvaguardar la integridad de los trabajadores, mejorar su calidad de vida y mejorar la productividad en la empresa y otras que adopten este modelo de gestión (Reglamento Ambiental Actividades Mineras, 2009).

Finalmente la propuesta de este plan de gestión de riesgos y salud ocupacional, hace hincapié que la evaluación de riesgos debe ser un proceso continuo en la empresa, por lo tanto la adecuación de la medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual manera si cambian las condiciones de trabajo y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, 1996).

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. MINERÍA EN EL ECUADOR

“La minería se ha desarrollado en conjunto con el hombre y el avance de la civilización convirtiéndose en una actividad económica que comprende el proceso de extracción y aprovechamiento del recurso mineral. Los minerales son sólidos de origen natural con propiedades físicas y químicas uniformes, con composición química definida y estructura interna ordenada, se pueden clasificar en dos grandes grupos: los metálicos y los no metálicos” (Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero, 2017).

“En el Ecuador la historia de la minería se remonta a la época precolombina, que se localizó en la zona costera de la parte sur del país, con las manifestaciones de las culturas Valdivia, Machalilla, Chorrera y la Tolita (su desarrollo se extendió desde los años 3500 a.C. hasta 1800 a. C., aproximadamente). Estas culturas intensificaron las prácticas de minería donde se perfeccionaron procedimientos y herramientas para la explotación de materiales metálicos y no metálicos, de este último grupo la extracción de arcilla y barro para la elaboración de utensilios. En 1532 con la conquista española se inició una etapa donde la extracción de materiales metálicos (oro y plata) fue intensa, los indígenas se vieron forzados a trabajar como Mitayos para la explotación de estos minerales” (Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero, 2017).

2.1.1. MINERÍA METÁLICA

El interés de la minería metálica radica en la obtención de un metal determinado como: cobre, oro, plata, hierro, etc., estos metales generalmente no forman rocas y se encuentran en pequeñas cantidades, por lo cual es necesario hacer minas para llegar a ellos.

Cuando se extraen habitualmente salen unidos a fragmentos de rocas, se denomina mena al mineral de donde se extrae el metal y ganga a la roca acompañante.

2.1.2. MINERÍA NO METÁLICA

Los minerales no metálicos son rocas y minerales que, por sus características físicas, químicas, mineralógicas carecen de propiedades para trasmitir calor o electricidad, tales como: baritinas, arenas silíceas, cuarzos, limolitas, arcillas, caolines, pumitas, feldespatos, puzolanas, calizas, dolomitas, travertinos, zeolitas, diatomitas, diatomeas, floritas, evaporitas (comprenden los depósitos de yeso y salinos). Constituyen materia prima natural para las industrias y otras actividades económicas (Reglamento General a la Ley de Minería, 2009)

2.1.2.1. Materiales de construcción

Dentro de los minerales no metálicos son de destacada importancia los materiales de construcción, estos son derivados de las rocas de naturaleza ígnea, sedimentaria o metamórfica como: andesitas, basaltos, dacitas, riolitas, granitos, cenizas volcánicas, pómez, materiales calcáreos, arcillas superficiales, arenas de origen fluvial o marino, gravas, depósitos tipo aluviales, coluviales, flujos laharíticos. Son explotados de los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras. Su explotación y uso final implica un proceso industrial de trituración y/o clasificación granulométrica (zarandeo), en algunos casos tratamientos de corte y pulido (Reglamento Especial para Explotación de Materiales Áridos y Pétreos, 2012).

"A rasgos generales se puede mencionar que las reservas geológicas de los materiales de construcción son aparentemente muy grandes y representan cerca del 90 % de la explotación de los minerales no metálicos en el país. La piedra, grava y arena son los materiales más utilizados en la industria de la construcción como agregados para hormigón de cemento o como pétreos y constituyen entre el 80% y 85% en peso" (Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero, 2017).

La ley de minería identifica tres tipos de concesión minera para la explotación de materiales de construcción según los volúmenes de producción, como se presenta en la Tabla 2.1.

TABLA 2.1. GENERALIDADES SOBRE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE CONCESIÓN MINERA	VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN
Pequeña minería	Hasta 800 m^3/día para minería en terrazas aluviales. 500 TM/día en minería a cielo abierto en roca dura (cantera).
Minería artesanal y de sustento	Hasta 100 m^3/día para minería de aluviales o materiales no consolidados. 50 TM/día en minería a cielo abierto en rocas duras.
Mediana y Gran minería	Desde 801 hasta 2000 m^3/día para minería en terrazas aluviales. Desde 501 hasta 1000 TM/día en minería a cielo abierto en roca dura (cantera).

FUENTE: Ley de Minería, 2009

2.1.3. FASES DE LA ACTIVIDAD MINERA

Un proyecto minero comprende varias fases, la tabla 2.2 presenta a detalle las fases de la actividad minera sujetas al artículo 27 de la ley de minería.

TABLA 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD MINERA

FASE DEL PROYECTO	GENERALIDADES
PROSPECCIÓN	Esta etapa consiste en la búsqueda de indicios de áreas mineralizadas.
EXPLORACIÓN	Esta etapa consiste en la determinación del tamaño y forma de yacimientos, así como del contenido y calidad mineral en el existente. La exploración podrá ser inicial o avanzada e incluye también la evaluación económica del yacimiento, su factibilidad técnica y el diseño de su explotación.
EXPLOTACIÓN	Esta etapa comprende el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transporte de los minerales.
BENEFICIO	Esta etapa consiste en un conjunto de procesos físicos, químicos y/o metalúrgicos a los que se someten los minerales producto de la explotación con el objeto de elevar el contenido útil o ley de los mismos.
FUNDICIÓN	Esta etapa consiste en el proceso de fusión de minerales, concentrados o precipitados de estos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan.
REFINACIÓN	Esta etapa consiste en la compraventa de minerales o la celebración de otros contratos que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera.
CIERRE	Esta etapa consiste en el término de las actividades mineras y el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones utilizadas en cualquier de las fases referidas previamente, si no fueren de interés público, incluyendo la reparación ambiental de acuerdo con el plan de cierre debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente.

FUENTE: Ley de Minería, 2009

ELABORADO POR: Sofía Angulo

2.2. MARCO LEGAL APLICABLE

La Propuesta del Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional que se elaboró para la concesión minera Los Primogénitos, tomó como referencia marcos conceptuales y legales de los siguientes documentos.

2.2.1. MARCO LEGAL GENERAL

2.2.1.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador fue publicada en el Registro Oficial (R. O.) No. 449 del 20 de octubre de 2008.

TÍTULO I

Art. 3, numeral 7. Son deberes primordiales del Estado: “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”.

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15. El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Art. 32. La salud es un derecho que garantiza el Estado, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Art. 66, numeral 27. Se reconoce y garantizará el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

TÍTULO II. CAPÍTULO VII. DERECHOS DE LA NATURALEZA

Art. 71-74. Este capítulo se mencionan los derechos de la naturaleza tales como: la protección, regeneración, restauración e indemnización, de ser necesario, de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Art. 83, numeral 6. Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: "Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible".

Art. 83, numeral 13. "Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos".

Art. 275. El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, y de la convivencia armónica con la naturaleza.

Art. 276, numeral 4. El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable.

Art. 313. El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental.

Se consideran sectores estratégicos a la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

Art. 316. El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La

delegación se sujetará al interés nacional y respetará los plazos y límites fijados en la ley para cada sector estratégico.

Art. 318. El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

TITULO VI. CAPÍTULO VI. Sección tercera. Artículo 326, numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

TÍTULO VII. CAPÍTULO I. Sección novena

Art. 264. De la constitución cada Gobierno Municipal asumirá las competencias para regular, autorizar, y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar, y canteras, de acuerdo con el reglamento especial que establecerá los requisitos, limitaciones y procedimientos para el efecto. El ejercicio de la competencia deberá ceñirse a los principios, derechos y obligaciones contempladas en las ordenanzas Municipales que se emitan al respecto (Constitución del Ecuador, 2008).

Artículo 389. El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

CAPÍTULO II, BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES**. Art. 395-415.** Establece los deberes del Estado en cuanto a manejo, regulación e indemnización del patrimonio natural y ecosistemas, que incluyen los recursos; suelo, agua y demás elementos de la biósfera.

2.2.1.2. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización – COOTAD

El Código fue publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 303 del 19 de octubre de 2010. Codificación #20.

TITULO III. GOBIERNOS AUTONOMOS DESCENTRALIZADOS. **Art. 28**. Gobiernos autónomos descentralizados y **Art. 29.** Funciones de los gobiernos autónomos descentralizados

CAPITULO I. GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO REGIONAL. **Art. 32.** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado regional.- Los gobiernos autónomos descentralizados regionales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen.

- Planificar, con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;
- Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuencas hidrográficas, de acuerdo con la ley.
- Fomentar las actividades productivas regionales

Art. 42.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial. Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen.

a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;

b) La gestión ambiental provincial.

2.2.1.3. Ley de Gestión Ambiental

La Codificación a la Ley de Gestión Ambiental fue publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418 del 10 de septiembre de 2004. Codificación #20.

Art. 2. La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 3. El proceso de Gestión Ambiental se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Art. 6. El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.

Art. 7. La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo.

Art. 8. La autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan ejerzan otras instituciones del Estado.

Art. 9, literal g. Le corresponde al Ministerio de ramo: “Dirimir los conflictos de competencia que se susciten entre los organismos integrantes del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental; la resolución que se dicte al respecto causará ejecutoria. Si el conflicto de competencia involucra al Ministerio del ramo, éste remitirá el expediente al Procurador General del Estado, para que resuelva lo pertinente. Esta resolución causará ejecutoria.

Art. 39. Las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiental, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia; esos datos serán remitidos al Ministerio del ramo para su sistematización; tal información será pública.

2.2.1.4. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

La Codificación a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental fue publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418 del 10 de septiembre de 2004, Codificación #19.

CAPÍTULO I. DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE (Art. 1-5). Se prohíbe expeler hacia la atmósfera o descargar en ella contaminantes sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones. Se diferencian tanto fuentes artificiales como fuentes naturales. Finalmente, se determinan como autoridades responsables a los Ministerios del Ambiente y de Salud, en estructurar y ejecutar programas relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica.

CAPÍTULO II, DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS, (Art. 6-9). Se prohíbe descargar a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las

propiedades. La competencia de hacer cumplir esta ley recae sobre el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, el Ministerio de Salud y el Ministerio del Ambiente.

CAPÍTULO III, DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS, (Art. 10-17). Queda prohibido descargar cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes. Los Ministerios de Agricultura y Ganadería, del Ambiente y de Salud son los responsables de hacer cumplir con esta ley. Finalmente, las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará.

2.2.1.5. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente – TULSMA

El TULSMA, está en vigencia a partir de su publicación en R. O. No. 725 del 16 de diciembre de 2002, y ratificado mediante D. E. No. 3516 publicado íntegramente en la Edición Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003.

De acuerdo con el TULSMA, la gestión ambiental es responsabilidad de todos y su coordinación está a cargo del Ministerio del Ambiente (MAE), a fin de asegurar una coherencia nacional entre las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada institución atienda el área específica que le corresponde dentro del marco de la política ambiental.

Esta unificación de legislación ambiental persigue identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias para asegurar, por parte de todos los actores involucrados en la ejecución del proyecto, una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable. En este sentido se incluye dentro de este cuerpo legal, concretamente dentro de su Libro VI, el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), el cual constituye la estructura reglamentaria matriz para cualquier sistema de evaluación ambiental a nivel nacional. El SUMA tiene como principios de acción “el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia, así como la coordinación

interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental para impulsar el desarrollo sustentable del país".

El TULSMA cuenta con numerosos anexos específicos para cada matriz (agua, suelo, aire, entre otros) y sector, los cuales definen normas de calidad contenidas en las cuales se basa el análisis de los datos obtenidos en campo:

- **Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Agua de Efluentes: Recurso Agua**. Se encuentra expuesta en el Libro VI, Anexo 1. Determina los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos hídricos o sistemas de alcantarillado municipal, establece los criterios de calidad de las aguas en función de sus diferentes usos y presenta los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

- **Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.** Establece las normas de aplicación general para suelos de distintos usos, establece los criterios de calidad del suelo, presenta los criterios para la remediación de suelos contaminados. Esta norma se encuentra expuesta en el Libro VI, Anexo 2.

- **Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión.** Contenida en el Libro VI, Anexo 3; esta norma determina los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión y establece los métodos y procedimientos destinados a la determinación de cantidad de contaminantes emitidas al aire desde este tipo de fuentes.

- **Norma de Calidad del Aire Ambiente.** Contenida en el Libro VI Anexo 4, esta norma señala los métodos de medición de concentraciones de contaminantes comunes del aire, así como las normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente.

- **Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos.** Expuesta en el Libro VI, Anexo 6, determina las responsabilidades y prohibiciones en el manejo de los desechos sólidos y establece las normas técnicas generales para la gestión de los desechos sólidos en todas sus fases.

- **Norma General de Colores NP/SHI/04.** En aquellas situaciones en las que, por la magnitud y característica de los trabajos, estos se prolonguen más allá de una jornada, o en los que se deban interrumpir las tareas, quedando excavaciones abiertas y/o materiales e insumos en la zona, se instalará además de todas las medidas de señalización, una cubierta de adecuada resistencia mecánica que protegerá la totalidad de la excavación o complementada con vallas que impidan el acceso.

2.2.1.6. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre fue publicada en el Segundo Suplemento del R. O. No. 418 del 06 de septiembre de 2004.

TITULO II. DE LAS AREAS NATURALES Y DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES. **CAPITULO I.** DEL PATRIMONIO NACIONAL DE AREAS NATURALES. **Art. 66.** El patrimonio de áreas naturales del Estado se halla constituido por el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente.

Corresponde al Ministerio del Ambiente, mediante Acuerdo, la determinación y delimitación de las áreas que forman este patrimonio, sin perjuicio de las áreas ya establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta Ley.

2.2.1.7. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua

La Codificación a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua fue publicada en el Segundo Suplemento del R. O. No. 305 del 06 de agosto de 2014.

Art. 12. Protección, recuperación y conservación de fuentes. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras.

Art. 17. La Autoridad Única del Agua. Es la entidad que dirige el sistema nacional estratégico del agua, es persona jurídica de derecho público. Su titular será designado por la presidenta o el presidente de la República y tendrá rango de ministra o ministro de Estado.

Es responsable de la rectoría, planificación y gestión de los recursos hídricos. Su gestión será desconcentrada en el territorio.

Art. 18. Competencias y atribuciones de la Autoridad Única del Agua. Las competencias son:

a) Coordinar con la autoridad ambiental nacional y la autoridad sanitaria nacional la formulación de las políticas sobre calidad del agua y control de la contaminación de las aguas.
b) Otorgar las autorizaciones para todos los usos, aprovechamientos del agua.
c) Otorgar las autorizaciones para el cambio de uso o aprovechamiento del agua y las novaciones de autorización cuando hubiere lugar.

Art. 64 Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.

Art. 66. Restauración y recuperación del agua. La restauración del agua será independiente de la obligación del Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos afectados por la contaminación de las aguas o que dependan de los sistemas alterados.

2.2.2. MARCO LEGAL ESPECÍFICO

2.2.2.1. Ley Minera

Ley 45 publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 517 del 29 de enero de 2009

TITULO IV. DE LAS OBLIGACIONES DE LOS TITULARES MINEROS
CAPÍTULO I. DE LAS OBLIGACIONES EN GENERAL
Art. 67. Obligaciones Laborales,

Art. 68. Seguridad e Higiene minera-industrial, Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo.

Art. 70. Resarcimiento de daños y perjuicios. Los titulares de concesiones y permisos mineros están obligados a ejecutar sus labores con métodos y técnicas que minimicen los daños al suelo, al medio ambiente, al patrimonio natural o cultural, a las concesiones colindantes, a terceros y, en todo caso, a resarcir cualquier daño o perjuicio que causen en la realización de sus trabajos. La inobservancia de los métodos y técnicas a que se refiere el inciso anterior se considerará como causal de suspensión de las actividades mineras; además de las sanciones correspondientes.

CAPÍTULO II. DE LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. **Art. 78.** Estudios de impacto ambiental y Auditorías Ambientales. **Art. 80.** Revegetación y Reforestación. **Art. 81.** Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos. **Art. 82.** Conservación de la flora y fauna. **Art. 83.** Manejo de desechos. **Art. 84.** Protección del ecosistema. **Art. 85.** Cierre de Operaciones Mineras. **Art. 86.** Daños ambientales.

2.2.2.2. Reglamento General de la Ley de Minería

Reglamento publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 67 noviembre 16 de 2009.

TITULO III. DE LOS DERECHOS MINEROS. **CAPÍTULO V.** CONCESIONES MINERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. **Art. 44.** Competencia de los gobiernos municipales. Los gobiernos municipales son competentes para autorizar, regular y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, en concordancia con los procedimientos, requisitos y limitaciones que para el efecto se establezca en el reglamento especial dictado por el Ejecutivo. **Art. 45.** Materiales de construcción. **Art. 46.** Ubicación del área. **Art. 47.** De las áreas mineras especiales.

2.2.2.3. Reglamento Ambiental para Actividades Mineras

El Reglamento fue publicado en el Acuerdo Ministerial 37, Registro Oficial Suplemento No. 213 del 27 de marzo de 2014.

CAPÍTULO I. DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETO. **Art. 1.** Ámbito de aplicación. El presente reglamento, las normas y guías técnicas ambientales incorporadas a él y aquellas que se expidan sobre su base, regulan en todo el territorio nacional la gestión ambiental en las actividades mineras en sus fases de exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, y cierre de minas; así como también en las actividades de cierres parciales y totales de labores mineras.

Art. 3. Autoridad ambiental minera: Para todos los efectos ambientales derivados de la actividad minera, de acuerdo con las disposiciones constitucionales y legales sobre la materia, la autoridad ambiental nacional en el ámbito minero la ejerce el Ministerio del Ambiente y sus órganos.

El reglamento incorpora normas técnicas ambientales que se regulan en todo el territorio nacional, para la gestión ambiental en las actividades mineras en sus fases de prospección, exploración inicial y avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, comercialización y cierre de minas; así como también en las actividades de cierres parciales y totales de labores.

CAPÍTULO VI. DEL CONTROL, SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL A ACTIVIDADES MINERAS: **Art. 44.** Informes, programas y presupuestos ambientales anuales; **Art. 45.** Monitoreo ambiental interno (auto monitoreo); **Art. 46.** Auditoría ambiental de cumplimiento; **Art. 89.** Ruido y gases.

CAPÍTULO XI. DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE MINERÍA ARTESANAL Y PEQUEÑA MINERÍA. Que, la Ley de Minería norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia; y que en sus capítulos II y III del Título IV establece las obligaciones de los titulares mineros respecto de la preservación del medio ambiente; y, norma respecto de la gestión social y derechos de la comunidad; y en su artículo 78 obliga a los titulares de concesiones mineras y de plantas de beneficio, fundición y refinación, a efectuar y presentar estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental en todas las fases de la actividad minera para prevenir, mitigar, controlar, y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente.

2.2.2.4. Reglamento del Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal

Reglamento publicado en el Decreto Ejecutivo No. 120. Registro Oficial Suplemento 67 del 16 de noviembre de 2009.

TITULO II. DE LA PEQUEÑA MINERIA. **CAPITULO I.** DE LA NATURALEZA, CARACTERIZACION DE LA PEQUEÑA MINERIA Y CICLO MINERO. **Art. 4.** Caracterización de la pequeña minería.- Para los fines de este reglamento, se considera pequeña minería aquella que, en razón del área, características del yacimiento, monto de inversiones y capacidad instalada de explotación y beneficio o procesamiento, sea calificada como tal y diferenciada de la minería artesanal o de subsistencia y de otras categorías de la actividad minera, de acuerdo con la normativa aplicable al régimen especial de pequeña minería y minería artesanal.

TITULO IV. DEL FOMENTO, ASISTENCIA TECNICA E INNOVACION TECNOLOGICA PARA LA PEQUEÑA MINERIA Y MINERIA ARTESANAL. **CAPITULO III.** DE LA GESTION SOCIO AMBIENTAL. **Art. 33.** Plan de adecuación ambiental.- El Ministerio del Ambiente, generará un sistema de adecuación y adaptación de las operaciones mineras a la legislación ambiental vigente, promoviendo procesos de difusión, capacitación y entrenamiento, tanto para el desarrollo de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo específicos y simplificados para la pequeña minería y minería artesanal, como para la obtención del licenciamiento ambiental y su correspondiente proceso de evaluación y monitoreo.

2.2.2.5. Reglamento Especial para la Explotación de Materiales Áridos y Pétreos

Reglamento publicado en el Decreto Ejecutivo No. 1279. Registro Oficial 784 del 07 de septiembre de 2012.

TITULO I. DISPOSICIONES FUNDAMENTALES. **CAPITULO II.** MATERIALES ARIDOS Y PETREOS EN LECHOS O CAUCES DE RIOS, LAGOS, LAGUNAS, PLAYAS DE MAR Y CANTERAS.

Art. 2. Material árido y pétreo. Para fines de aplicación del presente Reglamento, se considera material árido aquel que resulta de la disgregación y desgaste de las rocas y se caracteriza por su estabilidad química, resistencia mecánica y tamaño; y, se consideran materiales pétreos, los agregados minerales que son suficientemente consistentes y resistentes a agentes atmosféricos, provenientes de macizos rocosos, generalmente magmáticos.

Art. 4. Lecho o cauce de ríos. Se entiende como lecho o cauce de un río el canal natural por el que discurren las aguas del mismo, en el que se encuentran materiales granulares resultantes de la disgregación y desgaste de rocas de origen ígneo, sedimentario o metamórfico.

Art. 13. Ordenanzas Municipales. Los Gobiernos Municipales, en ejercicio de la competencia para regular la explotación de materiales áridos y pétreos en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, expedirán ordenanzas para normar las operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a

a) La preparación y desarrollo de la explotación; y,
b) La extracción y transporte.

CAPITULO IV. COMPETENCIA DE LA AUTORIDAD CENTRAL Y LOS GOBIERNOS MUNICIPALES PARA CONTROLES ESPECIALES SOBRE LA EXPLOTACION DE MATERIALES ARIDOS Y PETREOS. **Art. 44.** Control sobre la explotación ilegal de materiales áridos y pétreos.- Sin perjuicio de las competencias asignadas a otros organismos, los Gobiernos Municipales podrán efectuar el control de explotaciones ilegales de materiales áridos y pétreos en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, por parte de quienes realicen operaciones, trabajos y labores de explotación sin título alguno para ello o sin el permiso legal correspondiente, debiendo informar de tales explotaciones ilegales a la Agencia de Regulación y Control Minero, para fines de aplicación de las normas de los artículos 57 de la Ley de Minería y 99 de su Reglamento General.

2.2.2.6. Reglamento de Seguridad Minera

Reglamento publicado en el Decreto Ejecutivo No. 3934. RO/ 999 de 30 de julio de 1996.

Del reglamento se consideran:

CAPÍTULO V. DE LOS RIESGOS DEL TRABAJADOR MINERO Y SU PREVENCIÓN. **Art. 22.** De los riesgos; **Art. 24.** Unidad de seguridad. **CAPÍTULO XII**. DE LAS ACTIVIDADES MINERAS A CIELO ABIERTO Y CANTERAS; **Art. 93.** Planificación de la explotación; **Art.102.** Implementos personales de seguridad; **Art. 103.** Control de polvo.

2.2.2.7. Reglamento del Régimen Especial para el Libre Aprovechamiento de Materiales de Construcción para la Obra Pública

Decreto 797

El presente reglamento tiene como objeto establecer la normativa necesaria que permita la aplicación de la Ley de Minería y su reglamento general, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia, en lo relativo al régimen especial de libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas.

2.2.2.8. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Decreto Ejecutivo 2393. Ministerio de Trabajo y Empleo. Registro Oficial No. 137 de 09 de agosto de 2000.

En el reglamento se establecen normas de salud, seguridad y mejoramiento del medio ambiente laboral, mediante la acción coordinada de entidades del sector público (IESS, Ministerio de Salud y Ministerio del Trabajo), sector de la producción (empleadores) y sector de los trabajadores. Del reglamento se consideran: **TÍTULO II.** CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE

TRABAJO**; TÍTULO III.** APARATOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS**; TÍTULO IV.** MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE**; TÍTULO VI.** PROTECCIÓN PERSONAL

2.2.2.9. Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo

Expedido mediante Resolución No. 172 de Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

En el reglamento se establecen disposiciones específicas para minimizar el riesgo laboral fomentando el uso de equipos de seguridad y protección a trabajadores, además de implantar especificaciones para ambientes laborales adecuados.

2.2.2.10. Código del Trabajo

Registro Oficial No. 167 de 16 de diciembre del 2005.

Las disposiciones de este código regulan las relaciones y condiciones de trabajo entre empleadores y trabajadores. Del código se considera:

TÍTULO IV, DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO.- Donde se establecen: los riesgos, la responsabilidad del empleador, accidentes, enfermedades profesionales, indemnizaciones, prevención de los riesgos, medidas de seguridad e higiene, puestos de auxilio y disminución de la capacidad para el trabajo.

2.2.2.11. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria

Registro Oficial, Edición Especial 316 del 05 de mayo del 2015.

El presente Libro establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental. Se entiende por calidad ambiental al conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad, con relación a la ausencia o presencia de agentes nocivos que puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza.

2.2.3. NORMAS TÉCNICAS

- **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2-266:2000, "Transporte, almacenamiento, manejo de productos químicos peligrosos"**
  Esta Norma presenta medidas para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.

- **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841 "Gestión Ambiental Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos"**
  Esta norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización en 1999 presenta medidas para el etiquetado de recipientes de almacenamiento de desechos.

- **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 38641 Símbolos gráficos [colores, señales y símbolos de seguridad]**
  Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prever accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

- **Norma Técnica Ecuatoriana INEN 696:2011: Áridos. Análisis Granulométricos En Los Áridos, Finos Y Gruesos. Edición 2011. Primera Revisión.**
  Esta norma establece el método de ensayo para determinar la distribución granulométrica de las partículas de áridos, fino y grueso, por tamizado.

- **Norma Técnica Ecuatoriana INEN 695:2010: Áridos. Muestreo. Edición 2010. Primera Revisión.**
  Esta norma establece los procedimientos para la obtención de muestras de áridos, finos y gruesos para propósitos de: investigación preliminar de una fuente potencial de abastecimiento, control del producto en la fuente de abastecimiento, en el sitio de utilización y aceptación o rechazo de los materiales.

2.3. MARCO INSTITUCIONAL

2.3.1. MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES – MRNNR

La misión del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables es garantizar la explotación sustentable y soberana de los recursos naturales no renovables, formulando y controlando la aplicación de políticas, investigando y desarrollando los sectores hidrocarburífero y minero. Sus principales funciones son: canalizar la inversión para la diversificación de la oferta y uso de los hidrocarburos, fomentar el desarrollo sustentable de la actividad de los recursos naturales no renovables, y definir un nuevo modelo de administración, regulación y control del sector de los recursos naturales no renovables.

2.3.2. MINISTERIO DEL AMBIENTE – MAE

“Es el organismo del Estado ecuatoriano encargado de diseñar las políticas ambientales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Propone y define las normas para conseguir la calidad ambiental adecuada, con un desarrollo basado en la conservación y el uso apropiado de la biodiversidad y de los recursos con los que cuenta el país” (MAE, 2017).

2.3.3. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN SUSHUFINDI Y LAGO AGRIO – GAD CANTONAL

La misión del GAD Cantonal es promover un desarrollo integral sustentable en armonía con la naturaleza, mediante cadenas de valor sostenibles, que mejoren las condiciones de vida de los habitantes (GAD SSFD, GAD Lago Agrio, 2017).

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Constructora Quiroz & Quiroz Cia. Ltda., constituida el 24 de enero de 2012, es una empresa ecuatoriana cuya principal actividad económica es la explotación y comercialización de materiales de construcción. Su campamento base está ubicado en la parroquia Shushufindi, del cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos. La empresa tiene una concesión minera de nombre Los Primogénitos, asentada a orillas del río Aguarico, en las parroquias Pacayacu y Shushufindi, en los cantones Lago Agrio y Shushufindi, como se muestra en la Figura 3.1. El área concesionada es de 102 hectáreas mineras, dentro del proyecto minero la superficie de explotación de material de construcción (grava y arena) es de 30 hectáreas mineras; cercano a este sitio tenemos el poblado Cooperativa Brisas del Aguarico (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

FIGURA 3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS EN LA PROVINCIA SUCUMBÍOS

Manifiesto Total de producción: 30 hectáreas mineras
Provincia: Sucumbíos
Cantón: Lago Agrio
Parroquia: Pacayacu
Sector: Brisas del Aguarico

FUENTE: EIA EXPOST, 2013

Información general del área de estudio se presenta en la Tabla 3.1.

TABLA 3.1. DATOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

<table>
<tr><td rowspan="13">Ubicación Geográfica</td><td colspan="3">Provincia: Sucumbíos</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cantón: Lago Agrio y Shushufindi</td></tr>
<tr><td colspan="3">Parroquia: Pacayacu y Shushufindi</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table>
<tr><td colspan="3">COORDENADAS PSAD 56 ZONA 18 N</td></tr>
<tr><td>Vértice</td><td>X metros (E)</td><td>Y metros (N)</td></tr>
<tr><td>P1</td><td>321900.00</td><td>9995700.00</td></tr>
<tr><td>P2</td><td>322300.00</td><td>9995700.00</td></tr>
<tr><td>P3</td><td>322300.00</td><td>9995000.00</td></tr>
<tr><td>P4</td><td>322700.00</td><td>9995000.00</td></tr>
<tr><td>P5</td><td>322700.00</td><td>9994400.00</td></tr>
<tr><td>P6</td><td>322900.00</td><td>9994400.00</td></tr>
<tr><td>P7</td><td>322900.00</td><td>9993300.00</td></tr>
<tr><td>P8</td><td>322500.00</td><td>9993300.00</td></tr>
<tr><td>P9</td><td>322500.00</td><td>9993700.00</td></tr>
<tr><td>P10</td><td>321900.00</td><td>9994700.00</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="9">Datos Técnicos</td><td colspan="3">Código Minero dentro de la ARCOM: 401547</td></tr>
<tr><td colspan="3">Superficie: 102 Ha mineras</td></tr>
<tr><td colspan="3">Regional Minera: Ibarra</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo Mineral: material de construcción (grava y arena)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tiempo de concesión: 20 años</td></tr>
<tr><td colspan="3">Método de explotación: cielo abierto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Manifiesto Producción 1: 8 Ha mineras</td></tr>
<tr><td colspan="3">Manifiesto Producción 2: 10 Ha mineras</td></tr>
<tr><td colspan="3">Manifiesto Producción 3: 12 Ha mineras</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Datos Legales</td><td colspan="3">Titular: Quiroz Espejo Lorgio Telor</td></tr>
<tr><td colspan="3">Otorgamiento Título Minero: 03 de mayo de 2005</td></tr>
<tr><td colspan="3">Inscripción Título Minero: 03 de junio de 2010</td></tr>
<tr><td colspan="3">Registro Calificación Pequeña Minería: 21 de noviembre de 2012</td></tr>
<tr><td colspan="3">Registro Producción 1: 03 de enero de 2013</td></tr>
<tr><td colspan="3">Registro Producción 2: 12 de noviembre de 2013</td></tr>
<tr><td colspan="3">Registro Producción 3: 29 de mayo de 2015</td></tr>
<tr><td colspan="3">Certificado SENAGUA: 09 de abril de 2013</td></tr>
<tr><td colspan="3">Certificado de Intersección con SNAP, Bosques Protectores, Patrimonio Forestal: 10 de marzo de 2010.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Otorgamiento Licencia Ambiental Ex Post: 16 de julio de 2015</td></tr>
</table>

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.1.1. DATOS GENERALES DE LA CONSTRUCTORA QUIROZ & QUIROZ

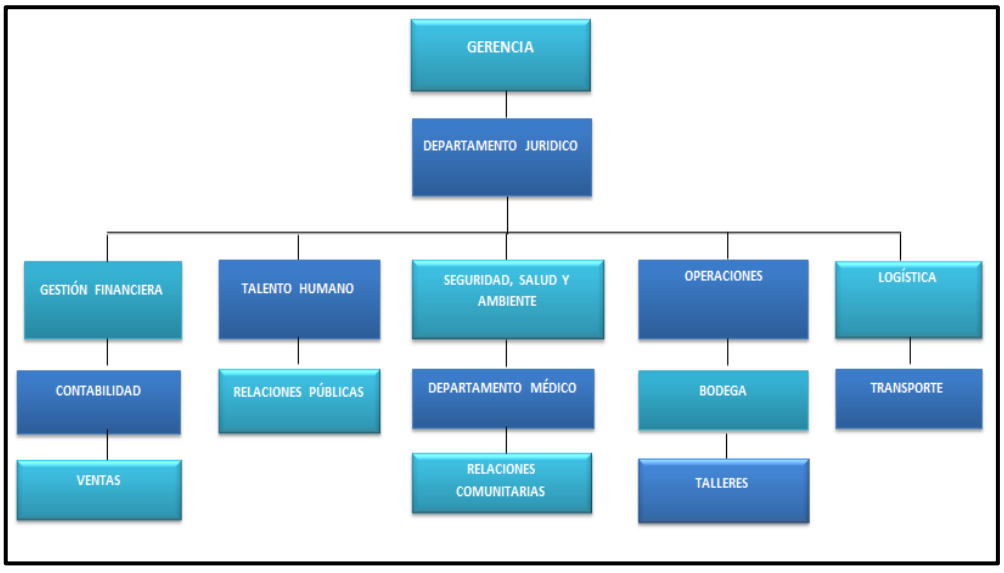
Entre las actividades económicas que abarca la empresa tenemos:

- Explotación y comercialización de materiales pétreos para la construcción.
- Arrendamiento de maquinaria, equipos, vehículos livianos y pesados para las actividades mineras, petroleras e industriales.
- Desarrollo y construcción de vías, obras civiles e instalaciones industriales.

3.1.1.1. Organigrama de la Constructora

Desde su creación, la constructora trabaja arduamente para ofrecer un servicio técnico de calidad al sector comercial del Ecuador, un elemento clave para lograrlo es la estructura formal de la empresa que plasma la jerarquía y competencias de los involucrados. La estructura matricial de la constructora se detalla en la Figura 3.2.

FIGURA 3.2. ORGANIGRAMA DE LA CONSTRUCTORA QUIROZ & QUIROZ



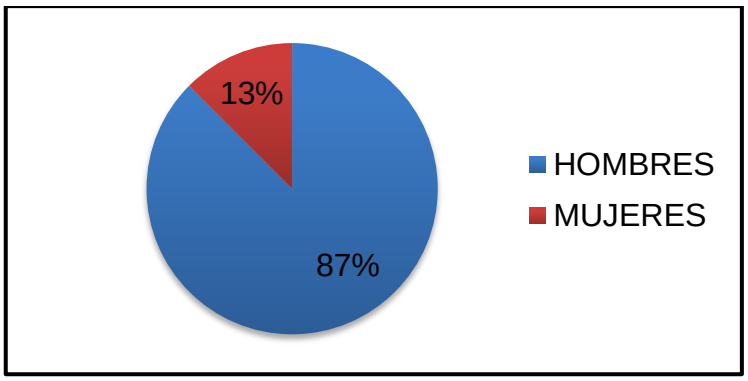
FUENTE Y ELABORACIÓN: Constructora Q&Q, 2017

3.1.1.2. Personal de la constructora

La empresa cuenta con 45 trabajadores de planta, de los cuales 39 son hombres y 6 mujeres, los trabajadores laboran los siete días de la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8).

En la Figura 3.3 se puede observar la distribución por género de los trabajadores de la constructora, en donde se evidencia un mayor porcentaje de trabajadores hombres que representan un 87% frente a un 13% de trabajadores mujeres.

FIGURA 3.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCTORA POR GÉNERO, AÑO 2017



FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.1.2. PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

La Figura 3.4 muestra la división cantonal de la provincia de Sucumbíos.

FIGURA 3.4. DIVISIÓN CANTONAL DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

FUENTE: GAD Provincial Sucumbíos, 2017

La provincia tiene una extensión territorial de 17.913 km^2, su capital es Nueva Loja, se ubica al noreste del Ecuador limitando al norte con Colombia, al sur con las provincias de Orellana y Napo, al este con Colombia y Perú, al oeste con las

provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha. En la presidencia de Rodrigo Borja Cevallos mediante Ley No. 008 dictada el 11 de febrero de 1989, se declara a Sucumbíos provincia del Ecuador (PDOT, 2011).

El resultado del último censo poblacional indica que Sucumbíos cuenta con 176.472 habitantes, de los cuales 92.848 (53%) son hombres y 83.624 (47%) son mujeres (INEC, 2010). La densidad poblacional es de 2,01 hab/ $km^{2,}$ distribuido en siete cantones. La Tabla 3.2 presenta el número de habitantes y superficie territorial en los cantones que conforman la provincia de Sucumbíos.

TABLA 3.2. NÚMERO DE HABITANTES Y EXTENSIÓN TERRITORIAL EN LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

PROVINCIA DE SUCUMBÍOS		
CANTÓN	**SUPERFICIE (km^2)**	**HABITANTES**
Lago Agrio	3.160	91.744
Gonzalo Pizarro	2.218	8.599
Putumayo	3.497	10.174
Shushufindi	2.484	44.328
Sucumbíos	1.498	3.390
Cascales	1.227	11.104
Cuyabeno	3.829	7.133
TOTAL	**17.913**	**176.472**

FUENTE: PDOT de la provincia de Sucumbíos, 2011-2020; INEC, 2010
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.1.2.1. Cantón Lago Agrio

El cantón debe su nombre al primer pozo petrolero descubierto en la Amazonia por la compañía TEXACO, denominado “Lago Agrio 1”. Es considerado un cantón importante a nivel nacional por su contribución económica debido a la actividad petrolera desarrollada en su territorio. Lago Agrio se encuentra en la zona central de la provincia de Sucumbíos, posee una superficie de 3.143,21 km^2. Limita al Norte con Colombia, al sur con los cantones: Joya de los Sachas, Shushufindi y Cuyabeno, al este con los cantones: Putumayo y Cuyabeno, y al oeste con el cantón Cascales (PDOT, 2012).

La Figura 3.5 muestra la división parroquial del cantón.

FIGURA 3.5. DIVISIÓN PARROQUIAL DEL CANTÓN LAGO AGRIO

FUENTE: PDOT del cantón Lago Agrio, 2012

El cantón Lago Agrio tiene 91.744 habitantes de los cuales 46.966 (51%) son hombres y 44.778 (49%) son mujeres (INEC, 2010). Se encuentra conformado por ocho parroquias: una urbana (cabecera cantonal) y siete rurales. La Tabla 3.3 presenta el número de habitantes y superficie territorial en las parroquias del cantón.

TABLA 3.3. NÚMERO DE HABITANTES Y EXTENSIÓN TERRITORIAL EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN LAGO AGRIO

CANTÓN LAGO AGRIO			
PARROQUIAS	**TIPO**	**SUPERFICIE(km^2)**	**HABITANTES**
Nueva Loja	Urbana (Cabecera Cantonal)	329,99	55.862
Santa Cecilia	Rural	239,71	6.297
Pacayacu	Rural	873,37	8.249
General Farfán	Rural	520,92	6.769
El Eno	Rural	437,08	6.646
Dureno	Rural	248,10	2.766
Jambelí	Rural	445,57	3.325
Diez de Agosto	Rural	48,45	1.830
	TOTAL	**3.143,21**	**91.744**

FUENTE: PDOT del cantón Lago Agrio, 2012; INEC, 2010

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.1.2.1.1. Parroquia Pacayacu

La parroquia Pacayacu, está ubicada en el extremo oeste del cantón Lago Agrio. Limita al norte con el río San Miguel y la parroquia de Santa Elena, al sur con la

parroquia Shushufindi y Tarapoa, al este con la parroquia Palma Roja, y al oeste con las parroquias General Farfán y Dureno.

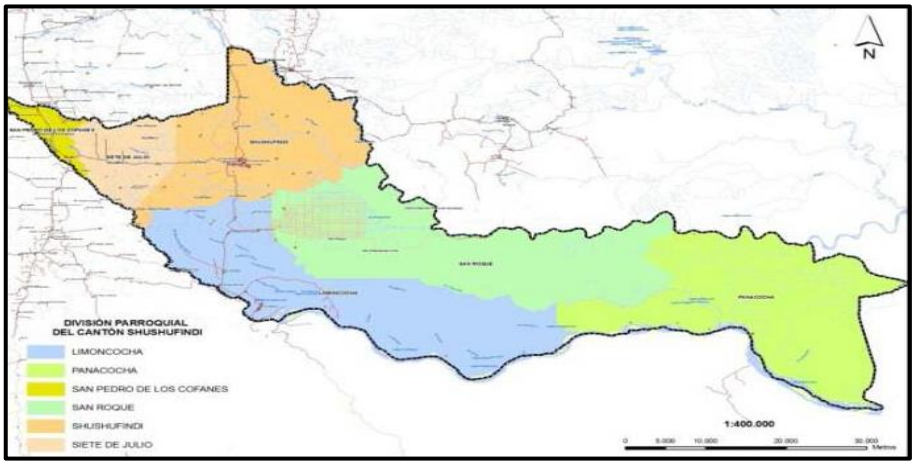
La parroquia rural tiene 8.249 habitantes en una superficie total de 873,37 km^2, con una densidad poblacional de 9,90 hab/ km^2 (PDOT, 2011).

3.1.2.2. Cantón Sushufindi

El cantón Shushufindi obtiene su nombre de dos voces cofanes: Shushu (puerco sahino) y findi (colibrí), es considerado un cantón de importancia por el desarrollo de actividades hidrocarburíferas. Se ubica al norte de la región amazónica y posee una superficie de 2.519 km^2. Limita al norte con los cantones: Lago Agrio y Cuyabeno, al sur con la provincia Francisco de Orellana, al este con el cantón Cuyabeno y al oeste con el cantón Joya de los Sachas (PDOT, 2013).

La Figura 3.6 muestra la división parroquial del cantón.

FIGURA 3.6. DIVISIÓN PARROQUIAL DEL CANTÓN SHUSHUFINDI



FUENTE: PDOT del cantón Shushufindi, 2013

El cantón Shushufindi tiene 44.328 habitantes de los cuales 24.155 (46%) son hombres y 20.173 (54%) son mujeres (INEC, 2010). Se encuentra conformado por seis parroquias: una urbana (cabecera cantonal) y cinco rurales. La Tabla 3.4 presenta el número de habitantes y superficie territorial en las parroquias del cantón.

TABLA 3.4. NÚMERO DE HABITANTES Y EXTENSIÓN TERRITORIAL EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN SHUSHUFINDI

CANTÓN SHUSHUFINDI			
PARROQUIAS	**TIPO**	**SUPERFICIE (km^2)**	**HABITANTES**
Shushufindi	Urbana (Cabecera Cantonal)	449	26.376
Limoncocha	Rural	599	6.817
Pañacocha	Rural	632	860
San Roque	Rural	644	3.136
San Pedro de los Cofanes	Rural	71	3.326
Siete de Julio	Rural	124	3.813
	TOTAL	**2.519**	**44.328**

FUENTE: PDOT del cantón Shushufindi, 2013; INEC, 2010

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.1.2.2.1. Parroquia Shushufindi

La parroquia Shushufindi se ubica al noreste del cantón del mismo nombre. Limita al norte con la parroquia Pacayacu, al sur con las parroquias: Limoncocha y San Roque, al este con el cantón Cuyabeno y al oeste con la parroquia Siete de Julio. La parroquia urbana tiene 26.376 habitantes en una superficie total de 449 km^2, con una densidad poblacional de 59,19 hab/ km^2 (PDOT, 2013).

3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIÓTICAS Y SOCIOECONÓMICAS CULTURALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FÍSICO

3.2.1.1. Climatología

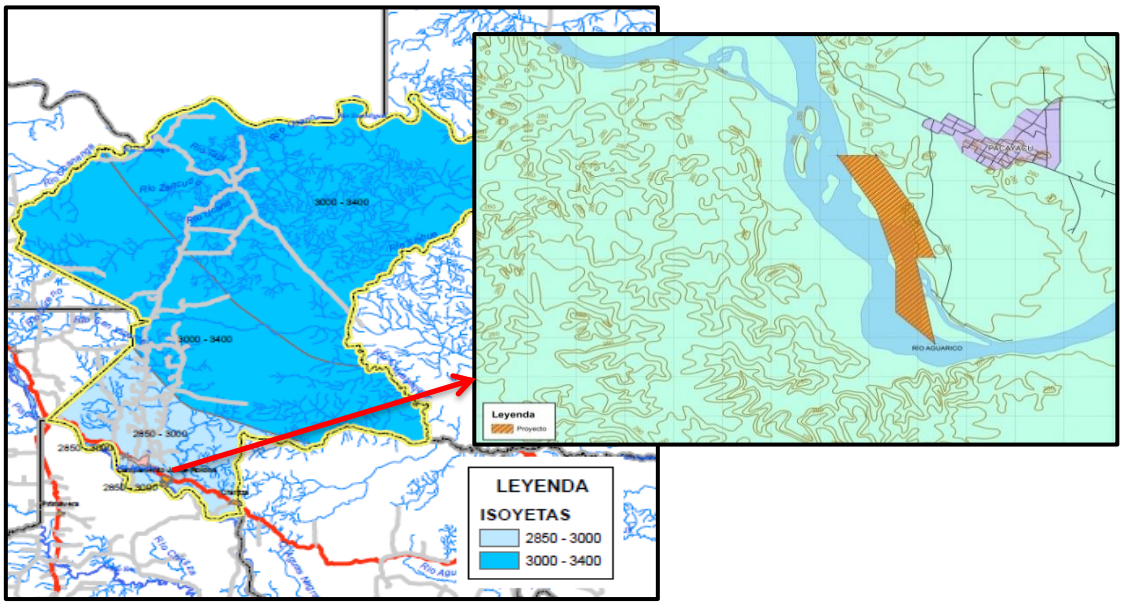
3.2.1.1.1. Precipitación

En la región amazónica las precipitaciones son elevadas debido a la constante evapotranspiración de la densa cobertura vegetal y la evaporación de los abundantes recursos hídricos. En la provincia de Sucumbíos el valor de la precipitación media anual es de 3000 a 6000 mm (PDOT, 2011).

La estación lluviosa aproximadamente se extiende desde el mes de diciembre hasta la mitad del mes de mayo, siendo los meses de enero a abril los más lluviosos en el año. Los meses más secos son usualmente desde junio a septiembre (EIA, 2013).

De acuerdo con las curvas de isoyetas, como se muestra en la Figura 3.7 en la zona de estudio predominan precipitaciones mínimas de 2850 a máximas de 3000 mm, cubriendo una superficie de 12.224,17 has (13,69% del territorio) (PDOT, 2011).

FIGURA 3.7. DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES EN EL ÁREA DE ESTUDIO



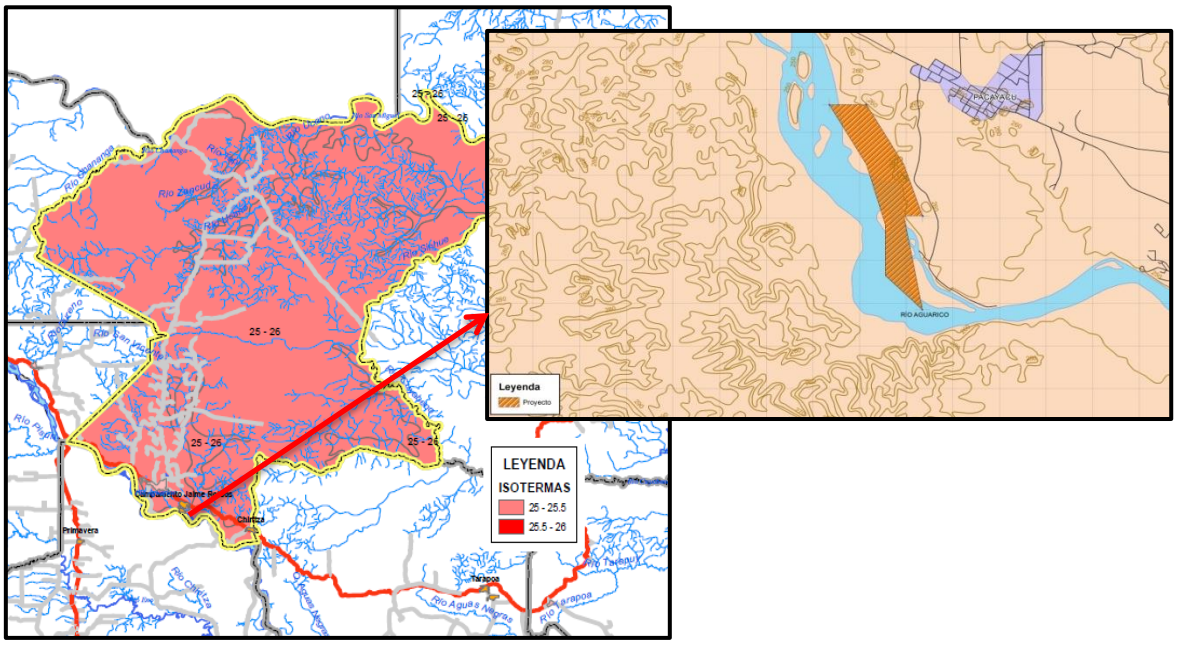
FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. EIA EXPOST, 2013

3.2.1.1.2. Temperatura

La Figura 3.8 con referencia a las isotermas indica que el rango de temperatura en la zona de estudio fluctúa de 25 a 26 °C, la misma que cubre todo el territorio en un área aproximada de 893,11 km^2 (PDOT, 2011).

“No existe diferencias significativas entre las temperaturas mínimas y máximas; la diferencia entre la más alta y la más baja no supera el 1°C y ésta se manifiesta constante durante todo el año” (PDOT, 2011).

FIGURA 3.8. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. EIA EXPOST, 2013

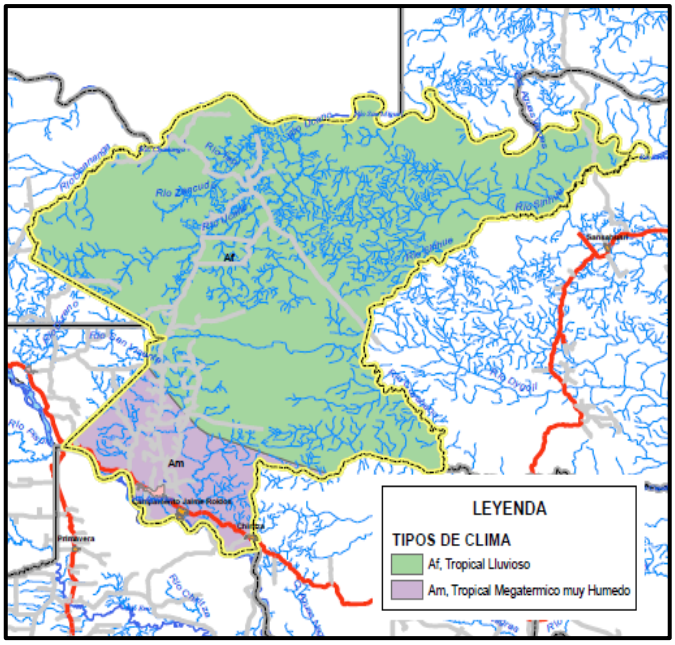
3.2.1.1.3. Clima

De acuerdo con los parámetros de precipitación y temperatura, determinados por las curvas de isoyetas e isotermas, la zona de estudio presenta un tipo de clima tropical mega térmico muy húmedo (Am), como se muestra en la Figura 3.9.

Este tipo de clima se caracteriza por la gama de precipitaciones anuales que van de 200 a 3000 mm., y por una temperatura media elevada superior a los 22°C. A pesar de la existencia de un máximo de lluvia en los meses de diciembre a mayo y de una baja relativa entre junio y septiembre, la distribución de lluvias es notablemente regular a lo largo de todo el año.

La humedad relativa en este tipo de climas es muy elevada superior al 80%, el cielo se encuentra a menudo cubierto de nubes, lo que se traduce en una insolación baja del orden de las 1200 horas al año. En esta zona la vegetación es esencialmente selvática (PDOT, 2011).

FIGURA 3.9. TIPO DE CLIMA EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011

3.2.1.2. Hidrología

3.2.1.2.1. Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrográficas

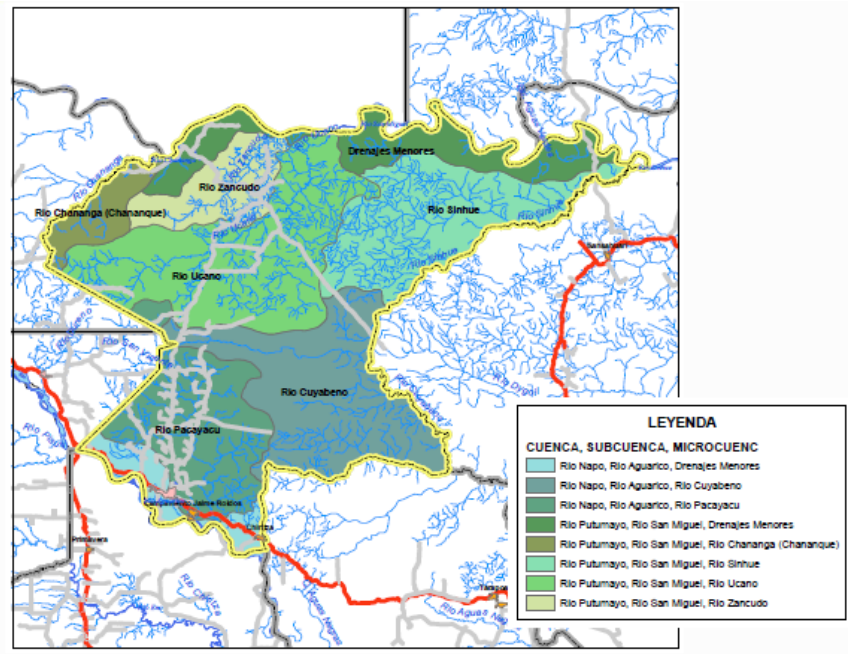
La provincia de Sucumbíos está ubicada dentro de las cuencas hidrográficas de los ríos Putumayo y Napo, afluentes del río Amazonas.

La zona de estudio está localizada en la cuenca del río Napo, subcuenca del río Aguarico, y los afluentes principales que lo cruzan son: por el margen izquierdo los ríos Cofanes, Tetete, Dureno y Cuyabeno; y por el margen derecho desembocan los ríos Eno, Shushufindi, Zabalo y Pacayacu (PDOT, 2011).

Las micrcocuencas Cuyabeno y Pacayacu delimitadas en la zona de estudio, presentan formas ovales oblongas, típicas de drenajes dendríticos reticulares. De baja a media tendencia a las crecidas, lo cual indica medianas y bajas posibilidades de que provoquen inundaciones, en especial en las llanuras bajas y bien drenadas (PDOT 2011).

La Figura 3.10 muestra la delimitación de la Cuenca Napo. La Tabla 3.5 presenta los valores superficiales de las microcuencas en el área de estudio.

FIGURA 3.10. SUPERFICIES DE LAS CUENCAS, SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011

TABLA 3.5. SUPERFICIES DE LAS MICROCUENCAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ÁREA (km^2)
río Napo	río Aguarico	Drenajes menores	37,73
		río Cuyabeno	176,72
		río Pacayacu	132,78
		Total	347,24

FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011

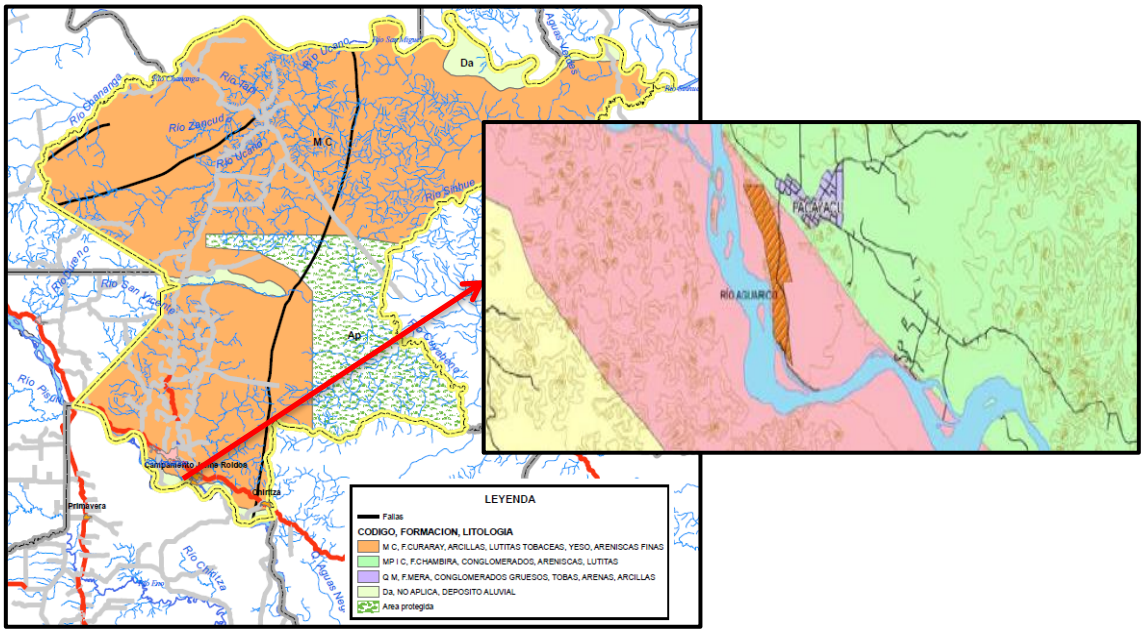
3.2.1.3. Geología y Geomorfología

3.2.1.3.1. Geología

La formación que cubre la totalidad del territorio de la parroquia Pacayacu es la formación Curaray, correspondiente a la era Mioceno esta formación está cubierta en su mayor parte por jungla bajo las delgadas capas aluviales. Su litología comprende arcillas rojas, verdosas y azuladas bien estratificadas, también se encuentra yeso, alternando con horizontes de arenisca de grano fino; horizontes tobáceos y carbonáceos (PDOT, 2011).

Los depósitos aluviales característicos de la era Cuaternaria, comprende litología de cantos, gravilla, gránulos y arena gruesa con una capa de recubrimiento limo-arenoso, estos depósitos representan el 4,74% del área total de la parroquia (PDOT, 2011). La Figura 3.11 muestra las formaciones litológicas en el área de estudio, y la Tabla 3.6 los datos porcentuales de estas formaciones en la zona de estudio.

FIGURA 3.11. FORMACIONES GEOLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. EIA EXPOST, 2013

TABLA 3.6. SUPERFICIES DE LAS FORMACIONES GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

ERA	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	ÁREA (ha)	% ÁREA TOTAL	% ÁREA PRODUCTIVA
Cuaternaria	-	Depósito aluvial	4234,02	4,74	5,55
Mioceno	Curaray	Arcillas, lutitas tobáceas, yeso, areniscas finas	72006,30	80,62	94,45

FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011

3.2.1.3.2. Geomorfología

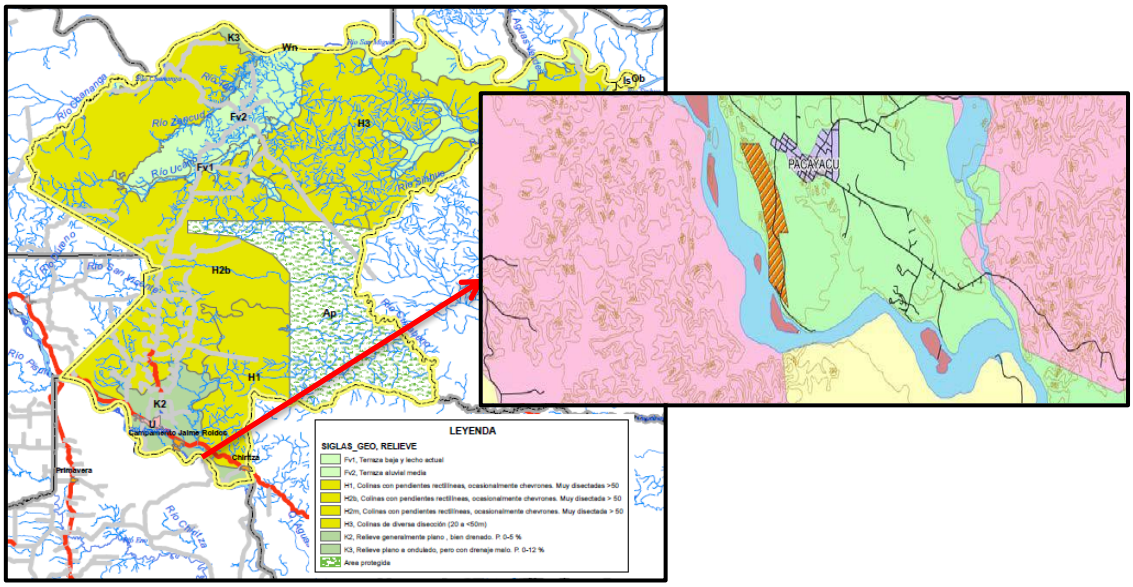
En el área de estudio se distinguen dos grandes geoformas, determinadas por las características de relieve y su posicionamiento dentro del ambiente fisiográfico

general, tenemos: complejos de colinas y relieves planos a ondulados (PDOT, 2011).

- **Colinas con pendientes rectilíneas, ocasionalmente chevrones (H_1):** formas de colina y ocasionalmente chevrones de relieve y pendientes irregulares y abruptos. Muy disectada mayor a 50% de pendiente.
- **Colinas con pendientes rectilíneas, ocasionalmente chevrones (H_2b):** compuestas por rocas meteorizadas arcillosas que por proceso de meteorización han dado forma de colinas con pendientes rectilíneas, ocasionalmente chevrones. Muy disectada mayor a 50% de pendiente.
- **Relieve generalmente plano, bien drenado (K_2):** formas planas, se extiende sobre superficies bajas, compuesto por material detrítico fino de arenas y limos sobre arcillas; de relieve generalmente plano, bien drenado, con pendientes desde 0% hasta 5%.
- **Áreas urbanas u otras infraestructuras (U)** (PDOT, 2011).

La Figura 3.12 muestra las geoformas identificadas en el área de estudio.

FIGURA 3.12. FORMACIONES GEOLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. EIA EXPOST, 2013

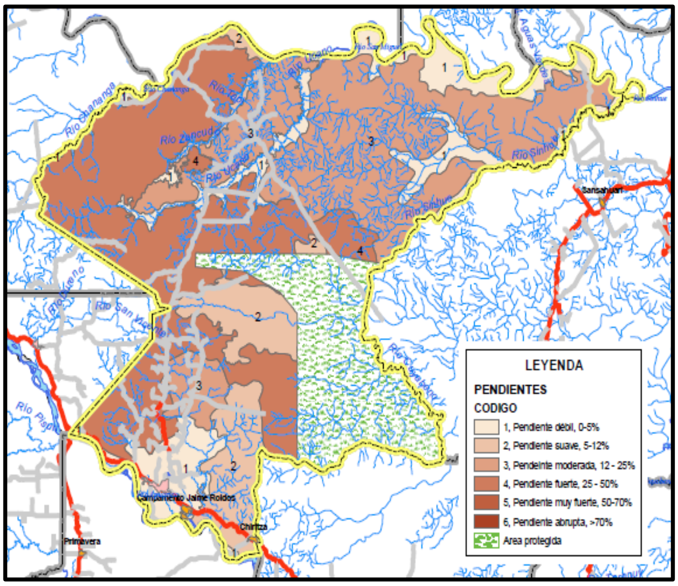
3.2.1.4. Pendientes

En el área de estudio se identificaron dos clases de pendientes, definidas por su grado de inclinación horizontal con relación al horizonte geográfico terrestre.

- **Clase 1:** pendiente débil, la inclinación del terreno respecto a la horizontal se ha considerado en el rango entre 0% hasta 5%, el relieve es plano a casi plano.
- **Clase 2:** pendiente suave, su gradiente se considera en el rango entre 5% y 12%, el relieve es regular con ligera ondulación.

La Figura 3.13 muestra las clases de pendientes identificadas en el área de estudio.

FIGURA 3.13. PENDIENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011.

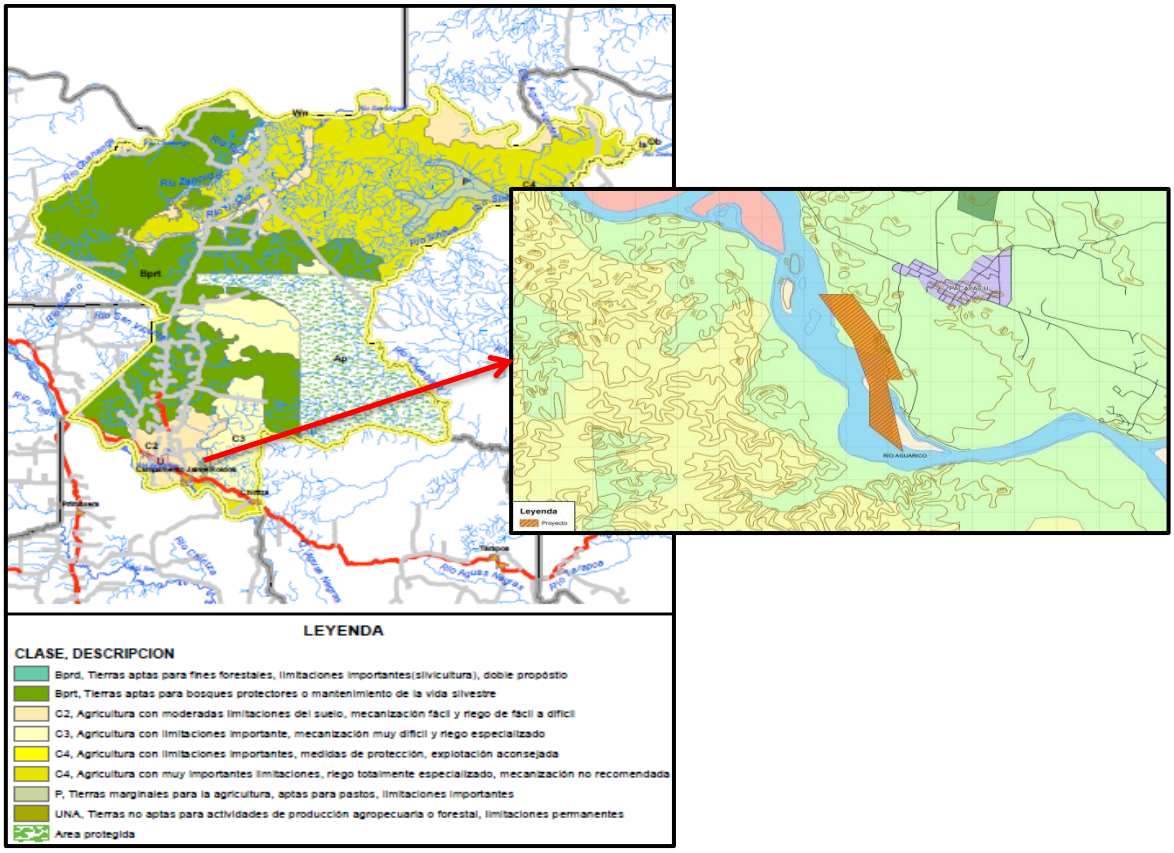
3.2.1.5. Cobertura vegetal y uso de suelo

3.2.1.5.1. Cobertura vegetal

La Figura 3.14 muestra el área de estudio en donde se identifican las siguientes coberturas vegetales.

- **Bosques (Bprt):** son tierras aptas para bosques protectores o mantenimiento de vida silvestre. No adecuadas para cultivos ni pastos.
- **Cultivos (C2):** agricultura con moderadas limitaciones del suelo, mecanización fácil y riego de fácil a difícil, donde se reduce la posibilidad de elección de cultivos transitorios y perennes. Requieren prácticas de manejo cuidadosas.
- **Cultivos (C3):** agricultura con limitaciones importantes, mecanización muy difícil y riego especializado. Requieren prácticas intensivas de manejo (PDOT, 2011).

FIGURA 3.14. COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO



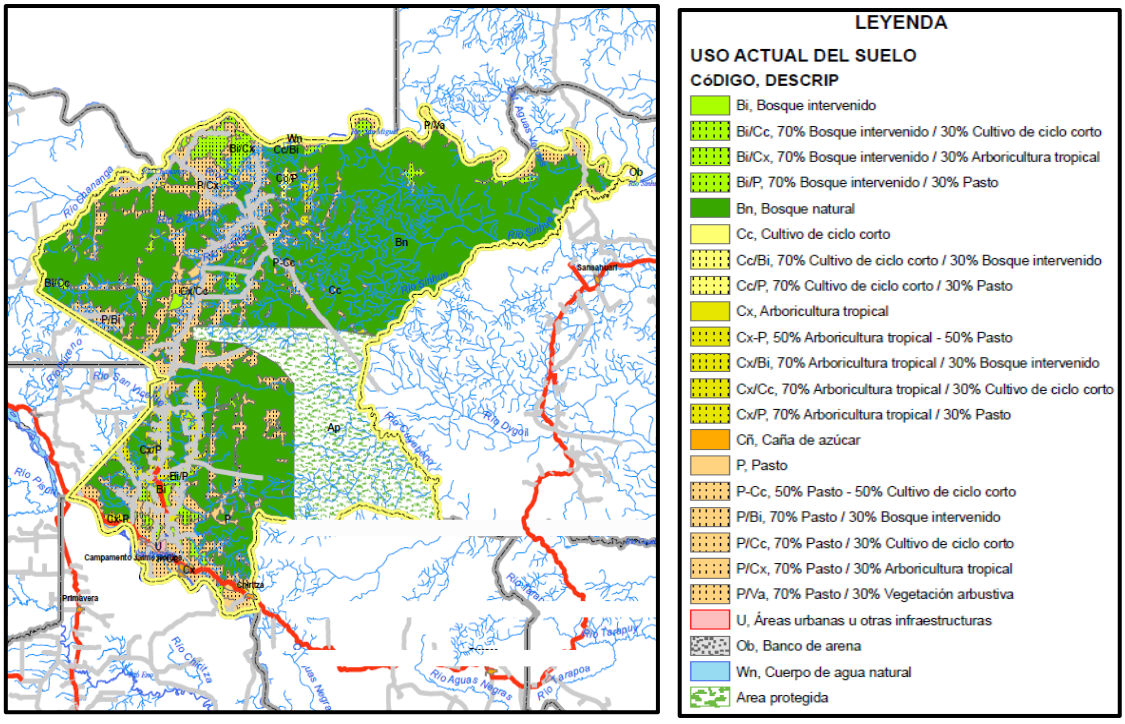
FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. EIA EXPOST, 2013

3.2.1.5.2. Uso del suelo

La Figura 3.15 muestra el área de estudio en donde se identifican los siguientes usos de suelo.

- **Arboricultura tropical (Cx):** cultivos perennes o semi perennes que generalmente forman mosaícos en los que sobresalen cultivos de café, cacao, banano, cítricos, mango, etc.
- **Arboricultura tropical/Pasto (Cx/P):** cultivos perennes o semi perennes asociados con pastos naturales.
- **Bosque intervenido (Bi):** ecosistema natural primario o secundario que inicialmente presenta parches de deforestación y poco a poco se va colonizando.
- **Bosque intervenido/Pasto (Bi/P):** bosque primario o secundario intervenido en socio con pastos naturales.
- **Pasto (P):** áreas de pastos naturales y cultivados con fines de pastoreo, vida silvestre o protección.
- **Áreas urbanas u otras infraestructuras (U)** (PDOT, 2011).

FIGURA 3.15. USO DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011

3.2.1.6. Ruido ambiente

En la concesión minera al encontrarse en plena actividad de extracción de materiales pétreos los niveles de ruido son permanentes, este ruido es generado

por los equipos y maquinaria pesada empleados en cada uno de los frentes de trabajo. Cercana al área actual de explotación encontramos a la comunidad Brisas del Aguarico, este núcleo poblado bien consolidado manifiesta su descontento con el proyecto, argumentando que la extracción y la entrada/salida de las volquetas perturban su tranquilidad, así como ahuyentan a especies de fauna existentes en el sector.

Las mediciones de este parámetro se realizaron en intervalos de 20 minutos en tres puntos estratégicos: al interior de la mina cuando estaban en operación todos los equipos y maquinarias, en el sector de entrada y salida de volquetas y en el poblado por el tránsito de volquetas. El equipo que se utilizó para la medición fue un sonómetro integrador Tipo II. La Fotografía 3.1 muestra al equipo y los sitios de muestreo. La Tabla 3.8 presenta los resultados de la medición del ruido ambiente en el área de estudio.

FOTOGRAFÍA 3.1. MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTE

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

El anexo 5 del Libro VI del TULSMA fija los límites máximo permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas (según el uso del suelo) y fuentes móviles (vehículos, buses, motos), además de los métodos y procedimientos empleados para su medición. La Tabla 3.7 presenta los límites fijados, permitidos por la normativa.

TABLA 3.7. LÍMITES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DE SUELO

Tipo de zona según uso de suelo	Nivel de presión sonora equivalente NPSeq [dB(A)]	
	de 07h00 a 21h00	de 21h01 a 07h00
Zona residencial	55	45
Zona de equipamiento de servicios sociales	55	45
Zona de equipamiento de servicios públicos	60	50
Zona comercial	60	50
Zona agrícola residencial	65	45
Zona industrial (niveles de contaminación generados son considerados no significativos y/o de bajo impacto)	65	55
Zona industrial (niveles de contaminación generados son considerados de medio impacto, alto impacto y/o riesgo ambiental)	70	65

FUENTE: TULSMA- AM061- AM097, 2015

TABLA 3.8. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTE

Coord. UTM	NPS dB_A	Ubicación	Descripción
Punto 1. 321873 E 9994974 N	46,2	Zona agrícola residencial: sector de explotación en plena operación.	Fuente de ruido: excavadora, cargadora frontal, volqueta Altura de la fuente: 3 m Distancia fuente – micrófono: 200 m. Altura del micrófono: 1,3 m Tipo de suelo: lastre Tipo de ruido: fluctuante
Punto 2. 321607 E 9994894 N	42,5	Zona agrícola residencial: sector de entrada y salida de volquetas.	Fuente de ruido: volqueta, propio del entorno natural, aves. Altura de la fuente: 3 m Distancia fuente – micrófono: 300 m. Altura del micrófono: 1,3 m Tipo de suelo: lastre Tipo de ruido: fluctuante
Punto 3. 321287 E 9994452	41,0	Zona agrícola residencial: sector Brisas del Aguarico	Fuente de ruido: volqueta, propio del entorno y de animales, personas conversando. Altura de la fuente: 3 m Distancia fuente – micrófono: 200 m. Altura del micrófono: 1,3 m Tipo de suelo: lastre Tipo de ruido: fluctuante

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

Las mediciones realizadas se comparan con los niveles permitidos en el TULSMA.

- Medición Punto 1.- el nivel de presión sonora en la zona agrícola residencial cuando todos los equipos y maquinarias están en operando es de 46,2 dB(A), este resultado se encuentra dentro del límite máximo permitido.

- Medición Punto 2.- el nivel de presión sonora en la zona agrícola residencial a la salida y entrada de volquetas es de 42,5 dB(A), este resultado se encuentra dentro del límite máximo permitido.

- Medición Punto 3.- el nivel de presión sonora en la zona agrícola residencial al paso exclusivo de volquetas es de 41,0 dB(A), este resultado se encuentra dentro del límite máximo permitido.

3.2.1.7. Calidad del aire ambiente

El tránsito de equipos, maquinaria pesada, la clasificación de los materiales pétreos (zarandeo, trituración) son fuentes generadoras de material particulado y/ o gases contaminantes en el aire ambiente.

Los parámetros de calidad del aire que se midieron en la concesión minera fueron: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O_3), material particulado (PM_{10}) y ($PM_{2,5}$). El monitoreo para los gases de combustión se realizó en periodos de 30 minutos, y para material particulado en intervalos de 15 minutos, al interior de la mina cuando todos los equipos y maquinarias estaban operando, en el sector de entrada y salida de volquetas y en los predios de la comunidad Brisas del Aguarico.

La Fotografía 3.2 muestra al equipo HAZ-SCANNER que se empleó para realizar las mediciones.

FOTOGRAFÍA 3.2. MONITOREO DE AIRE AMBIENTE

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

La Norma de Calidad del Aire Ambiente Anexo 4 Libro VI del TULSMA fija los límites máximos permisibles de concentración de material particulado y gases contaminantes en el aire ambiente, así como los métodos y procedimientos para su determinación. Los valores de concentración de contaminantes comunes del aire, establecidos en la norma están sujetos a las condiciones de referencia de 25 °C y 760 mmHg.

La Tabla 3.9 presenta límites fijados, permitidos por la normativa.

TABLA 3.9. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN EL AIRE AMBIENTE

Parámetro	Tiempo de exposición	Límite máximo permisible µg/m^3
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	10.000
	1 hora	30.000
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	1 año	40
	1 hora	200
Ozono (O_3)	8 horas	100
Dióxido de azufre (SO_2)	24 horas	125
	10 minutos	500
	1 año	60
Material particulado (PM_{10})	1 año	50
	24 horas	100
Material particulado ($PM_{2,5}$)	1 año	15
	24 horas	50

FUENTE: TULSMA- AM061- AM097, 2015

La Tabla 3.10 presenta los valores de concentración de contaminantes del aire ambiente que definen los niveles de alerta, alarma y emergencia. Todos los valores de concentración a condiciones de 25 °C y 760 mmHg.

TABLA 3.10. NIVELES DE ALERTA, ALARMA Y EMERGENCIA DE CONTAMINANTES EN EL AIRE AMBIENTE

Contaminante µg/m^3	Período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	15.000	30.000	40.000
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	1 hora	1000	2000	3000
Ozono (O_3)	8 horas	200	400	600
Dióxido de azufre (SO_2)	24 horas	200	1000	1800
Material particulado (PM_{10})	24 horas	250	400	500
Material particulado ($PM_{2,5}$)	24 horas	150	250	350

FUENTE: TULSMA- AM061- AM097, 2015

La Tabla 3.11 presenta los resultados de la medición de gases contaminantes y material particulado en el área de estudio.

TABLA 3.11. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE AMBIENTE

Coord. UTM	Ubicación	Contaminantes en el aire ambiente µg/m^3					
		8 h	1 h	8 h	24 h	24 h	24 h
		CO	NO_2	O_3	SO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$
Punto 1. 321873 E 9994974 N	Zona 1: sector de explotación en plena operación.	0,00	1,88	43,19	0,00	37,06	50,00
Punto 2. 321607 E 9994894 N	Zona 2: sector de entrada y salida de volquetas.	0,00	1,14	44,50	0,44	4,15	33,36
Punto 3. 321287 E 9994452	Zona 3: sector Brisas del Aguarico	286,40	0,63	47,12	10,05	186,43	104,02

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

Las mediciones realizadas se comparan con los niveles permitidos en el TULSMA.

- **Monóxido de carbono (CO).-** la concentración de CO en ocho horas no debe exceder los 30. 000 µg/m^3, los resultados en los Puntos 1 y 2 es de 0,00 µg/m^3 y para el Punto 3 de 286,40 µg/m^3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.

- **Dióxido de nitrógeno (NO_2).-** la concentración de NO_2 en una hora no debe exceder los 200 µg/m^3, el resultado en el Punto 1 es de 1,88 µg/m^3, en el Punto 2 de 1,44 µg/m^3 y en el Punto 3 de 0,63 µg/m^3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.

- **Ozono (O_3).-** la concentración de O_3 en ocho horas no debe exceder los 100 µg/m^3, el resultado en el Punto 1 es de 43,19 µg/m^3, en el Punto 2 de 44,50 µg/m^3 y en el Punto 3 de 47,12 µg/m^3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.

- **Dióxido de azufre (SO_2).-** la concentración de SO_2 en 24 horas no debe exceder los100 µg/m^3, el resultado en el Punto 1 es de 0,00 µg/m^3, en el Punto 2 de 0,44 µg/m^3 y en el Punto 3 de 10,05 µg/m^3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.

- **Material particulado (PM_{10}).-** la concentración de PM_{10} en 24 horas no debe exceder los100 µg/m^3, el resultado en el Punto 1 es de 37,06 µg/m^3, en el Punto 2 de 4,15 µg/m^3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida. En el Punto 3 el valor medido fue de 186,43 µg/m^3 el cual está por sobre el límite máximo permitido, no cumple con la normativa establecida. Por otro lado, este resultado no entra en la calificación de nivel de alerta, alarma y emergencia puesto que está por debajo de los rangos establecidos.

- **Material particulado ($PM_{2,5}$).-** la concentración de $PM_{2,5}$ en 24 horas no debe exceder los100 µg/m^3, el resultado en el Punto 1 es de 1,45 µg/m^3, en el Punto 2 de 33,36 µg/m^3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida. En el Punto 3 el valor medido fue de 104,02 µg/m^3 el cual está por sobre el límite máximo permitido, no cumple con la normativa establecida. Por otro lado, este resultado no entra en la calificación de nivel de alerta, alarma y emergencia puesto que está por debajo de los rangos establecidos.

3.2.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

3.2.2.1. Áreas protegidas

La provincia de Sucumbíos desde el punto de vista biológico es considerada una de las áreas del territorio ecuatoriano más biodiversas, en sus bosques tropicales y subtropicales habitan especies de fauna y flora únicas y exóticas, la provincia es cuna de diversidad étnica y mosaico cultural del pueblo mestizo (GAD Sucumbíos, 2017).

La concesión minera Los Primogénitos no intersecta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado (EIA, 2013). La Tabla 3.12 presenta las áreas naturales de la provincia Sucumbíos que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

TABLA 3.12. ÁREAS PROTEGIDAS EN LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

ÁREAS PROTEGIDAS	EXTENSIÓN (HA)	AÑO DE CREACIÓN
Reserva de Producción Faunística Cuyabeno	590.112	1979
Reserva Biológica Limoncocha	4613	1985
Reserva Ecológica Cofán Bermejo	55.451	2002
Bosque Protector Pañacocha	50.000	1995
Bosque Protector Privado Sacha Lodge	1.500	2005

FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. PDOT cantón Shushufindi, 2013. PDOT provincia Sucumbíos, 2011. MAE, 2017.

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.2.2.1.1. Flora

Como se muestra en la Fotografía 3.3, en la zona de estudio están presentes tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo, y entre las familias taxonómicas más representativas tenemos: Poaceae, Mimosaceae, Meliaceae, Cecropiaceae, Arecaceae, Caesalpinaceae, Melastomataceae (EIA, 2013).

El área presenta vegetación ribereña al margen del río, claros de bosque donde se encuentra vegetación de transición y otros sitios donde hay zonas de cultivos (cacao, maíz, caña de azúcar, café, palma de coco, banano, yuca, papa china, guaba, limón, guayaba, papaya) y ganadería (EIA, 2013).

FOTOGRAFÍA 3.3. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.2.2.1.2. Fauna

El área de estudio y sus alrededores han sufrido procesos de alteración en sus ecosistemas, debido a actividades de extracción maderera, petrolera y minera propiamente. Se aprecia un mosaico de remanentes de bosques primarios, fragmentos de bosques secundarios ubicados en zonas urbanas, rurales, zonas de cultivo y ganaderas. Por este motivo algunas especies de fauna se han desplazado en busca de refugio y otras toleran los cambios permaneciendo en el área (EIA, 2013).

El registro de especies más comunes de cada una de las taxonomías es.

- **Mamíferos:** armadillo, ardilla colorada, guatusa, guanta, machín, chichico, puerco espín, venado, tigrillo, pecarí de collar.
- **Aves:** loro cabeciazul, guacamayo escarlata, tucán, carpintero, halcón caza muerciélagos, pava, gallinazo negro, paloma.
- **Anfibios:** sapos venenosos, lagartijas.
- **Reptiles:** coral, chonta, boa.
- **Peces:** guanchinches, carachamas, barbudos o bagres, viejas.

3.2.3. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

3.2.3.1. Población

La composición étnica de los habitantes de la provincia de Sucumbíos es diversa, las prácticas de comportamientos culturales y lingüística han determinado asentamientos de grupos humanos de mestizos, negros, mulatos, blancos y de nacionalidades indígenas secoya, shuar, kiwchwa, siona y cofán (PDOT, 2011).

La Fotografía 3.4 muestra las nacionalidades más representativas de la provincia de Sucumbíos. La parroquia Pacayacu tiene 8.294 habitantes de los cuales 4.440 (54%) son hombres y 3.809 (46%) son mujeres (INEC, 2010).

FOTOGRAFÍA 3.4. NACIONALIDADES INDÍGENAS REPRESENTATIVAS DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

Secoya Shuar Kiwcha

Siona Cofán

FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. PDOT cantón Shushufindi, 2013. PDOT provincia Sucumbíos, 2011

3.2.3.2. Asentamientos en la concesión minera

3.2.3.2.1. Cooperativa Brisas del Aguarico

Este poblado se encuentra dentro del área de influencia directa del proyecto, asentada en la superficie actual de explotación de la concesión minera. La cooperativa Brisas del Aguarico se formó en el año 1990, en la actualidad tiene una extensión aproximada de 6 hectáreas, existen 200 viviendas cuya división establecida para los solares es de 450 metros cuadrados de área, habitadas por 600 personas en su mayoría colonos (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

Las vías de acceso desde los cantones Shushufindi y Lago Agrio hacia la comunidad son asfaltados de segundo orden, al ingresar a la cooperativa una pequeña parte es adoquinada y, al interior de la comunidad sus accesos son caminos de tierra y caminos lastrados de tercer orden.

Su infraestructura comunitaria cuenta con una casa comunal, una escuela, una iglesia y varias canchas deportivas. En el poblado la provisión de servicios

básicos es limitada, cuenta con energía eléctrica en el parque central y en algunas viviendas; sus habitantes se abastecen de agua lluvia, agua entubada de vertiente, agua de pozo y tanqueros. Las excretas se desechan a pozos sépticos y, la eliminación de la basura se realiza a través del recolector. Los servicios de telecomunicación brindan cobertura de telefonía celular, de prensa escrita, radial y televisiva.

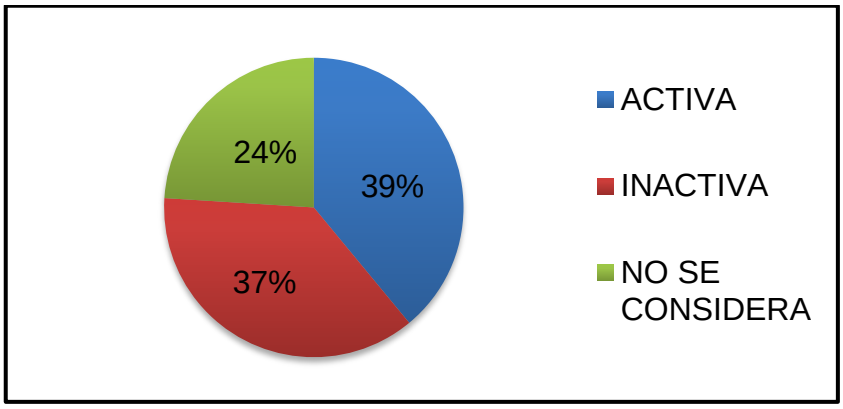
En cuanto a su organización social contempla una directiva y una junta de agua de la vertiente, el recurso hídrico es una fuente muy sensible para los pobladores que se dedican mayoritariamente a las actividades de agricultura y ganadería.

Finalmente, los requerimientos más significativos de la población se mencionan: asfaltado de las vías, construcción del subcentro de salud, ampliación de cobertura de energía eléctrica y telefonía fija, redes de alcantarillado y agua potable, fundación de un colegio, la implementación de letrinas, y el servicio de una gabarra para cruzar el rio Aguarico (EIA, 2013).

3.2.3.3. Población económicamente activa (PEA)

En la parroquia Pacayacu el 60% de la población se encuentra en edad de trabajar, en el rango de 15 a 64 años.

FIGURA 3.16. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTICA DE LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010



FUENTE: INEC, 2010

ELABORADO POR: Sofía Angulo

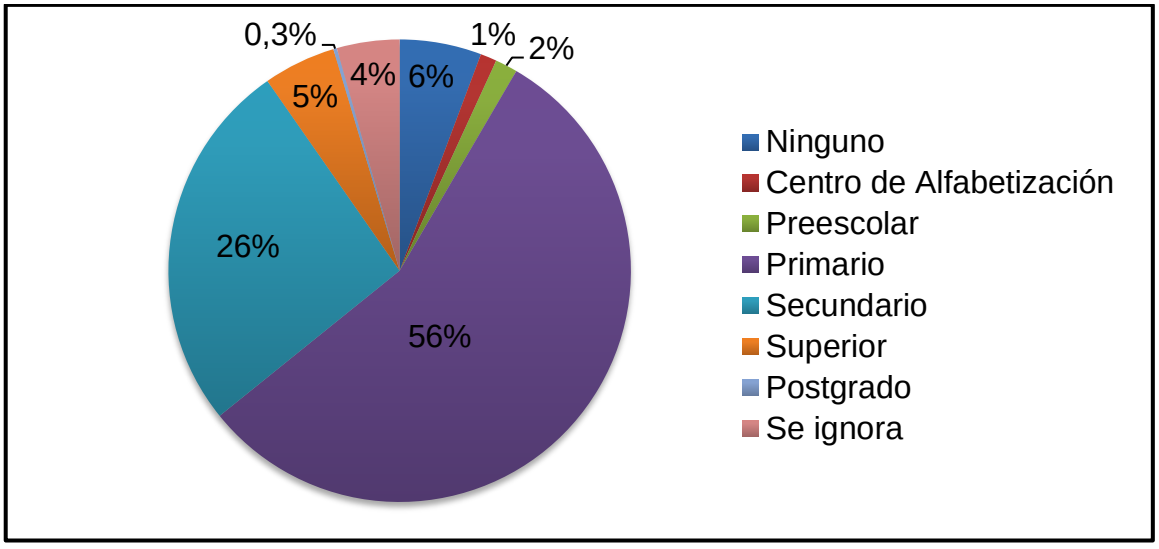
En la Figura 3.16 se puede observar la distribución de la población económicamente activa (PEA) en relación con la población de la parroquia, en donde se evidencia que en menor porcentaje equivalente al 39% la población se mantiene activa, frente a un 37% inactiva y un 24% de la población que no se considera (INEC, 2010).

3.2.3.4. Educación

En la parroquia Pacayacu el 9% de su población es analfabeta y el 91% alfabeta (INEC, 2010).

En la Figura 3.17 se puede observar que el nivel de instrucción alcanzado más alto es el primario con el 56%, seguido del nivel secundario con el 26%, en un porcentaje más bajo el acceso a la educación superior es del 5% y de estudios de postgrado un 0,3%.

FIGURA 3.17. DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL DE INSTRUCCIÓN EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. INEC, 2010

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.2.3.5. Salud

La parroquia Pacayacu cuenta con un subcentro de salud que dispone de infraestructura adecuada de servicios básicos, equipamiento y personal y, un

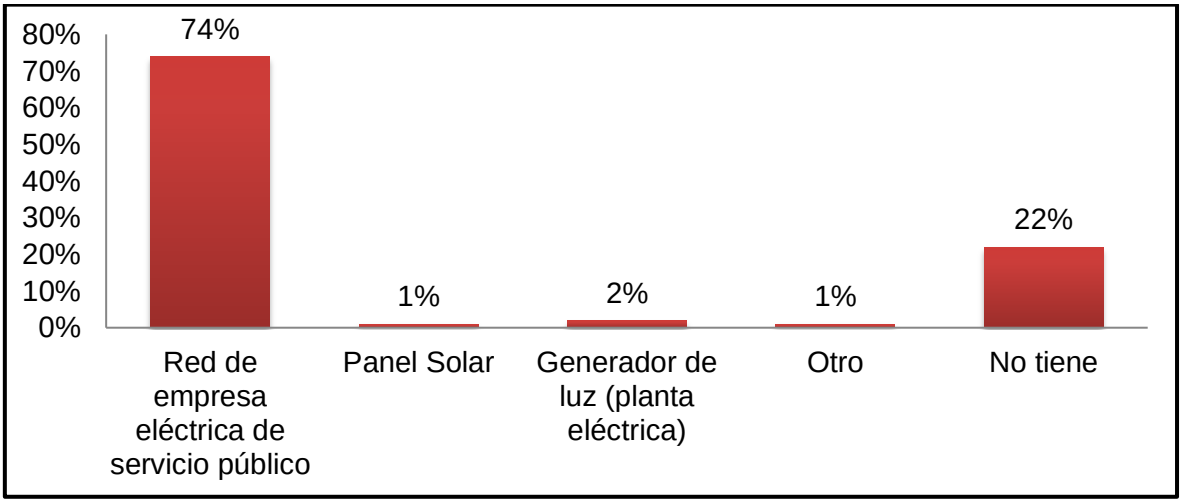
dispensario médico en el recinto Chone. Cuando la población requiere de servicios especializados acude a la ciudad de Nueva Loja que dispone de hospitales, centros y subcentros de salud urbano, instituciones afines como la Cruz Roja, además de otros servicios de atención pública y privada como Patronato Provincial, Patronato Municipal, IESS, FAE, entre otros (PDOT, 2011).

3.2.3.6. Servicios básicos

3.2.3.6.1. Red de energía eléctrica

En la Figura 3.18 se observa que la red de energía eléctrica abastece al 74 % de los hogares en la provincia, pero se requiere ampliar la cobertura a toda la población.

FIGURA 3.18. SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010

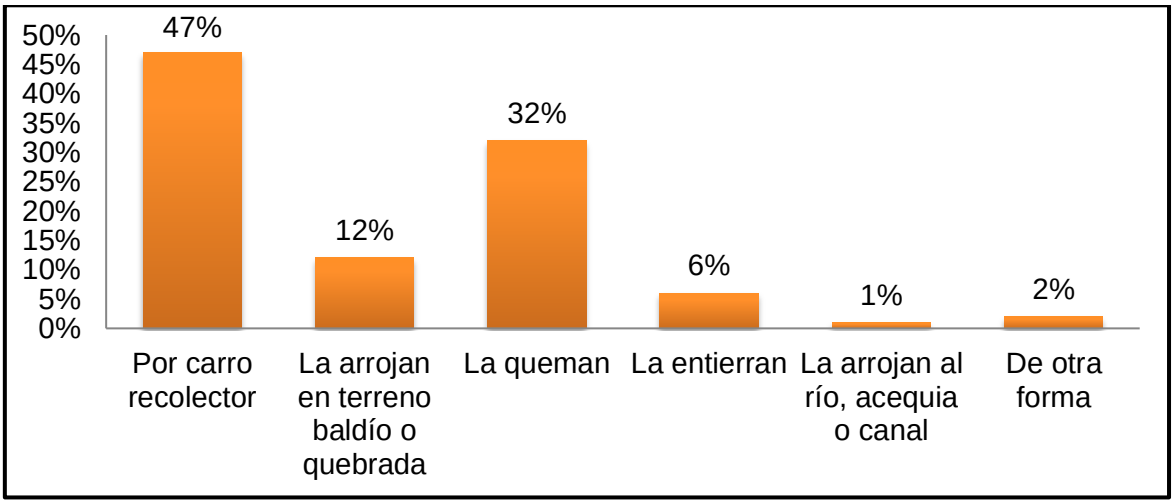


FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. INEC, 2010

3.2.3.6.2. Eliminación de residuos domésticos

En la Figura 3.19 se observa que la cobertura de recolección de residuos domésticos generados en los hogares de la parroquia llega a un 47% de la población, mientras que el 53% que carece de este servicio recurre a técnicas no convencionales de eliminación, en un mayor porcentaje el 32% elimina sus residuos por quema, mientras que 12% lo arroja a un terreno baldío o quebrada, el 6% lo entierra y el 1% lo arroja hacia un recurso hídrico.

FIGURA 3.19. SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010

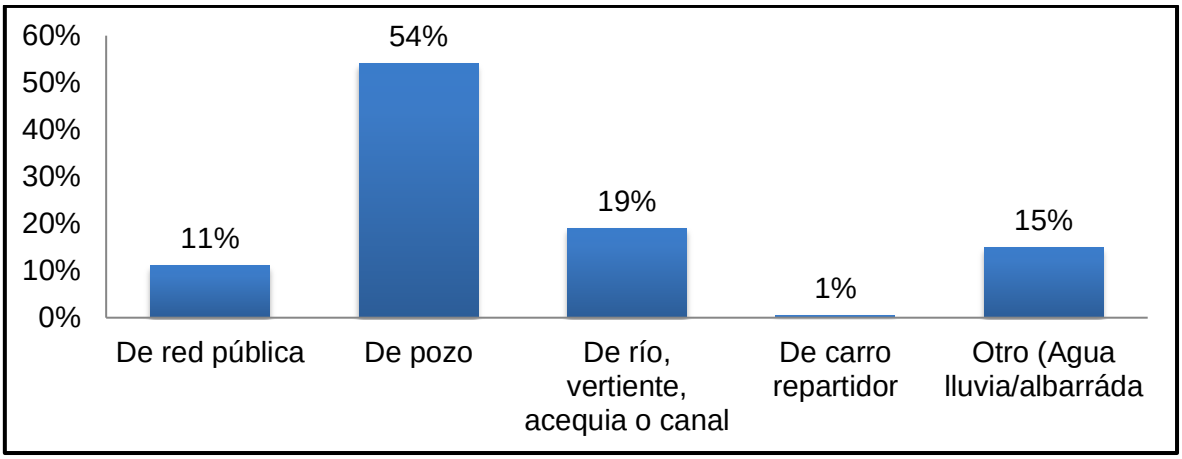


FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. INEC, 2010

3.2.3.6.3. Abastecimiento de agua para consumo humano

En la Figura 3.20 se observa que el agua para consumo en un 11% proviene de la red pública, del 89% restante el 54% se abastece de pozos, 19% de ríos, vertientes, acequias o canales, 15% agua lluvia y albarrada y el 1% de tanqueros.

FIGURA 3.20. SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010



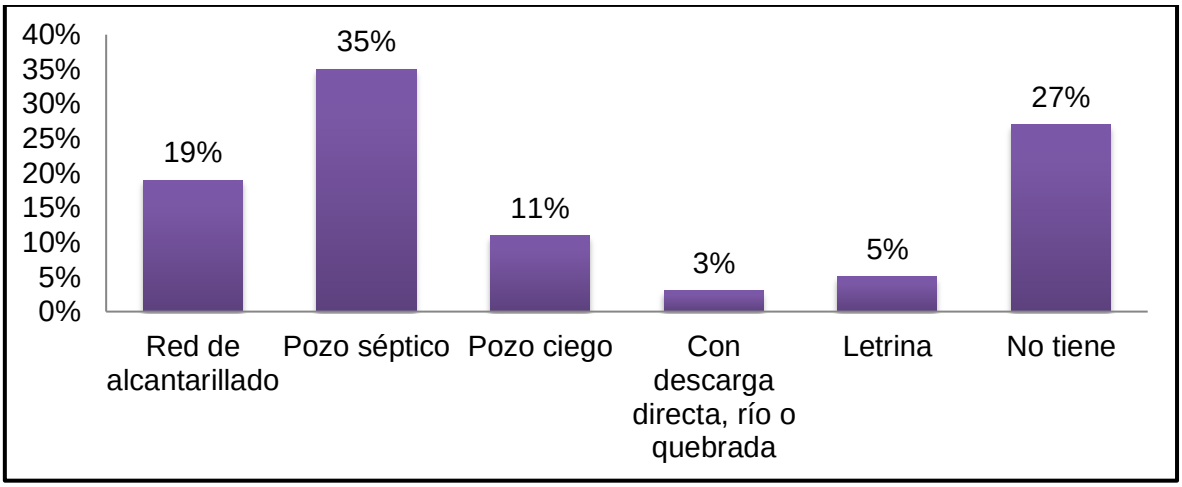
FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. INEC, 2010

3.2.3.6.4. Eliminación de aguas servidas

En la Figura 3.21 se observa que el 81% de la población elimina las aguas servidas por técnicas no convencionales, en un 35% a pozos sépticos, 11% pozos

ciegos, 5% letrinas, 3% descargas directas a ríos o quebradas y, en un porcentaje menor igual al 19% elimina las aguas servidas a través de la red de alcantarillado.

FIGURA 3.21. SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN LA PARROQUIA PACAYACU, AÑO 2010



FUENTE: PDOT parroquia Pacayacu, 2011. INEC, 2010

3.2.3.7. Actividad económica

3.2.3.7.1. Actividad agroproductiva

La parroquia Pacayacu tiene como principal actividad económica la agricultura, dentro de los principales productos que se cultivan en la zona están el cacao, maíz, caña de azúcar, café, palma de coco, banano, yuca, papa china, guaba, limón, guayaba, y papaya. En cuanto a la ganadería es una actividad orientada a la crianza de ganado vacuno, cerdos, aves de corral, para el consumo local y para la comercialización (PDOT, 2011).

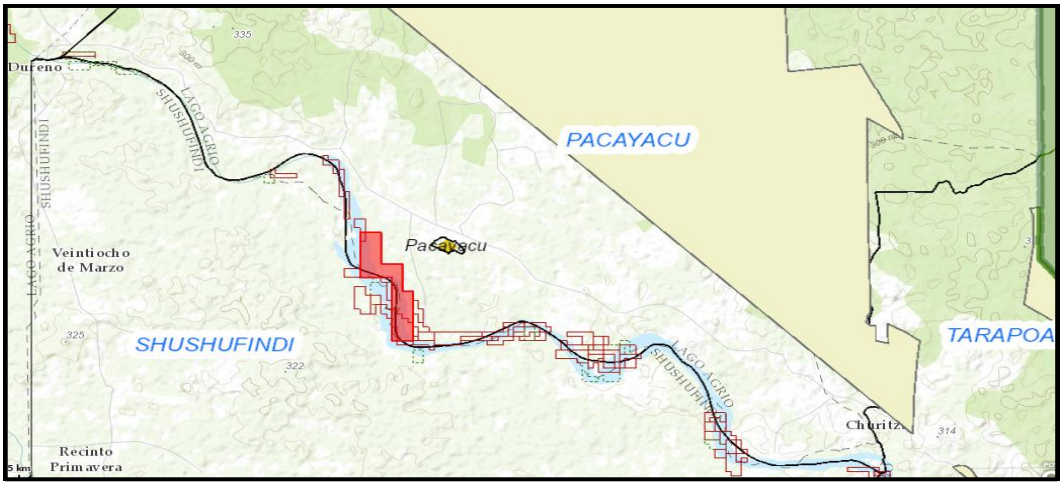
3.2.3.7.2. Actividad minera para la explotación de materiales de construcción

La minería es una actividad productiva de importantes implicaciones en la generación de empleo directo e indirecto en la provincia de Sucumbíos, los principales recursos no metálicos de la provincia son los materiales de construcción que son derivados de las rocas de naturaleza ígnea, sedimentaria o metamórfica tales como: andesitas, basaltos, dacitas, riolitas, granitos, cenizas volcánicas, pómez, materiales calcáreos, arcillas superficiales; arenas de origen

fluvial o marino, gravas; depósitos tipo aluviales, coluviales, flujos laharíticos, que son explotados de los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras (Reglamento Especial para Explotación de Materiales Áridos y Pétreos, 2012).

La Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM) tiene inscritas a 69 concesiones ubicadas en los cantones Lago Agrio y Shushufindi, que suman un total de 4451.5 hectáreas mineras (ARCOM, 2017). El procesamiento de los materiales de construcción no implica un proceso industrial diferente a la trituración y/o clasificación granulométrica (zarandeo) o en algunos casos tratamientos de corte y pulido, entre su explotación y su uso final (Reglamento Especial para Explotación de Materiales Áridos y Pétreos, 2012). La Figura 3.22 muestra concesiones mineras registradas en la ARCOM colindantes con la mina Los Primogénitos.

FIGURA 3.22. CONCESIONES MINERAS UBICADAS EN LAS PARROQUIAS SHUSHUFINDI Y PACAYACU, AÑO 2017



FUENTE: Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), 2017

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

Para el procesamiento de los materiales pétreos, la concesión minera ha establecido como fases: la exploración, el desarrollo propio del proyecto, la producción, el cierre y abandono correspondiente. La Tabla 3.13 presenta a

detalle las fases que describen al proceso de explotación de materiales de construcción en la mina.

TABLA 3.13. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

FASE DEL PROYECTO	GENERALIDADES
EXPLORACIÓN	Proporciona información de la calidad y volumen de los tipos de materiales en un espacio, lo cual permite determinar la factibilidad económica y ambiental del proyecto minero. En esta fase se hace una revisión primaria y secundaria (cartografía, geología, topografía, prospección de yacimientos, muestreos) del nivel potencial de la cantera.
DESARROLLO DEL PROYECTO	En esta etapa se pone en marcha el proyecto minero (previamente declarado económica y ambientalmente factible para su explotación). Comprende tres actividades generales: el diseño minero ambiental y de ingeniería, la construcción y adecuación del predio con la infraestructura necesaria y las labores previas requeridas en los frentes de trabajo establecidos.
PRODUCCIÓN	En esta fase se ha concretado toda la información obtenida de las fases anteriormente descritas, y así dar lugar a la extracción o explotación de los materiales pétreos. Dentro de la producción tenemos tres aspectos relevantes: la extracción, el beneficio y transformación y la comercialización.
CIERRE Y ABANDONO	Si bien las acciones de cierre y abandono se llevan a cano al finalizar las actividades, parte de ellas se van efectuando coordinadamente junto con cada fase del proyecto para aligerar la readecuación del área. Esta fase comprende actividades como: desvinculación laboral, cambio de mando de responsabilidades, reconformación de taludes, revegetación, reforestación, adecuación de terrenos para futuros usos.

FUENTE: Ministerio del Ambiente de Colombia, 1998. Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.1. ÁREAS DE BENEFICIO

En la concesión minera laboran 8 trabajadores de planta, durante los siete días de la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8), ocasionalmente la empresa contrata a un ingeniero en Minas para asesoría técnica (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

La Tabla 3.14 presenta mayor detalle de los puestos de trabajo por frente de trabajo en la mina.

TABLA 3.14. PUESTO DE TRABAJO POR FRENTE DE TRABAJO EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

Frentes de trabajo	Puestos de trabajo	Actividades
Extracción	Operario excavadora tipo oruga	Arranque del material pétreo en un banco único de frente por trincheras con cortes en franjas paralelas al curso del río Aguarico.
	Operario cargadora frontal	Carga de material al lugar de acopio temporal.
Beneficio y transformación	Operario excavadora tipo oruga	Carga de material pétreo a cada uno de las volquetas destinadas a trasladar el material al lugar de acopio temporal. Carga de material a las zarandas (clasificación)
	Operario cargadora frontal	Alimentación de material pétreo a la trituradora, clasificadora (clasificación) Carga de material triturado a las volquetas
	Chofer volqueta	Transporte interno y almacenamiento temporal de materiales. Transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa.
Comercialización	Chofer volqueta	Transporte de materiales a sitios de consumo.

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.1.1. Equipo de protección personal (EPP)

FOTOGRAFÍA 3.5. USO DEL EPP POR PUESTO DE TRABAJO

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

La dotación de equipo de protección personal (EPP) para los trabajadores de la mina es semestral, en caso de pérdida o deterioro la reposición es inmediata. Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega del EPP a todos los trabajadores de la empresa, se utiliza la hoja de control A – Z (Ver Anexo 5).

El uso obligatorio de EEP en los frentes de trabajo en la mina comprende: casco de seguridad, botas de seguridad puntas de acero, botas de caucho puntas de acero, chalecos reflectivos, tapones auditivos, guantes, gafas de seguridad, como se aprecia en la Fotografía 3.5.

3.3.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA PARA BENEFICIO Y TRANSPORTE

Los equipos y maquinaria pesada que se utilizan para las actividades de explotación en la mina son propiedad de la constructora, con el fin de garantizar sus óptimas condiciones de operación la empresa tiene un programa de mantenimiento, revisión y valoración mecánico de quipos y maquinarias pesadas, para lo cual se emplea una hoja de control (Ver Anexo 6).

La Tabla 3.15 y la Fotografía 3.6 muestran un ejemplar de los equipos y maquinarias que se emplean para cada una de las etapas de explotación del material de construcción en la mina.

TABLA 3.15. EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA UTILIZADA EN LA MINA LOS PRIMOGÉNITOS

DESCRIPCIÓN	MARCA	MATRICULA	CAPACIDAD
EXCAVADORA ORUGA	CATERPILAR 320 D	7.1-20255	capacidad de cucharón de 1 m^3
EXCAVADORA ORUGA	CATERPILAR 320 D	7.1-20253	
CARGADORA FRONTAL	CATERPILAR 950	4.1-8-000906	capacidad de cucharón de 3 m^3
CARGADORA FRONTAL	CATERPILAR 950	4.1-8-000907	
VOLQUETA	HINO	PCC-4945	capacidad de balde 10 m^3
VOLQUETA	HINO	PCC-4405	
VOLQUETA	HINO	PCC-4943	
TRITURADORA DE MANDÍBULAS	MINE MACHINERY SHANGHAI LIMING	-	Potencial de salida de hasta 600 T/h
CRIBADORA	POWERSCREEN CHIEFTAIN 1700	-	Potencial de salida de hasta 500 T/h

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

FOTOGRAFÍA 3.6. EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES PÉTREOS

EXCAVADORA ORUGA

CARGADORA FRONTAL

VOLQUETA

TRITURADORA DE MANDÍBULAS

ZARANDA A BASE DE HIERRO

CRIBADORA MÓVIL

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.2.1. Insumos

El despacho de insumos para los equipos y maquinaria pesada se otorga según el requerimiento diario y/o semanal de los mismos. La estación de servicio del campamento base abastece de combustible a los equipos y maquinaria pesada previo al ingreso a la mina, para el registro desde la etapa de solicitud y entrega de los insumos se utiliza la hoja de control de despacho de combustible (Ver

Anexo 3). La Tabla 3.16 detalla los insumos requeridos en la etapa de extracción del material pétreo.

TABLA 3.16. INSUMOS DE LA FASE DE EXTRACCIÓN

INSUMO	REQUERIMIENTO
Diesel	250 galones/día
Gasolina	15 galones/día
Aceites	20 galones/semana
Grasas	10 libras/semana

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3. VÍAS DE ACCESO E INFRAESTRUCTURA DE APOYO

3.3.3.1. Vías de acceso

Las vías de acceso desde los cantones Shushufindi y Lago Agrio hacia la parroquia Pacayacu es asfaltada de segundo orden de 8 km aproximadamente, al ingresar al centro poblado una pequeña parte de la vía es adoquinada, y al interior desde la comunidad Brisas del Aguarico hacia la mina, como se aprecia en la Fotografía 3.7, el acceso es una vía lastrada de tercer orden.

FOTOGRAFÍA 3.7. VÍA DE ACCESO A LA CONCESIÓN MINERA

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2. Infraestructura de apoyo

Con el fin de prestar todas las facilidades a sus clientes con provisión ininterrumpida de servicios durante el año, la constructora tiene su centro de operaciones en el campamento base en Shushufindi, cuya infraestructura física

ocupa un área útil de 2 hectáreas aproximadamente. Las instalaciones del campamento cuentan con las siguientes áreas: a) guardianía, b) departamento médico, c) administrativa, d) bodega, e) mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria pesada, f) carpintería, g) trituración y stock de material, h) vivienda, i) alimentación, y j) esparcimiento.

3.3.3.2.1. Guardianía

La constructora cuenta con seguridad fija las 24 horas del día, de esta manera se precautelan los bienes inmuebles de las instalaciones y la seguridad física de sus trabajadores. Para ingresar al campamento el EPP de uso obligatorio comprende: casco de seguridad, botas de seguridad puntas de acero y gafas de seguridad. Para el registro de visitas a las instalaciones, se utiliza la hoja de control de visitantes (Ver Anexo 1). En la Fotografía 3.8 se muestra la garita de ingreso a las instalaciones del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.8. INGRESO AL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.2. Departamento médico

El departamento médico de la constructora tiene como objetivo brindar asistencia médica preventiva, curativa y de emergencia a todos los trabajadores, en su interior posee un amplio stock de productos farmacéuticos a disposición de los pacientes. Para el registro de pacientes, se utiliza la hoja de control de consultas médicas (Ver Anexo 2).

La Fotografía 3.9 muestra una vista lateral y frontal del departamento médico del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.9. DEPARTAMENTO MÉDICO DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.3. Administrativa

El área administrativa cuenta con siete departamentos: 1) Gerencia, 2) Jurídico, 3) Seguridad y Medio Ambiente, 4) Talento Humano, 5) Contabilidad, 6) Operaciones y 7) Logística. El trabajo en conjunto de los siete departamentos del área administrativa permite desarrollar y ejecutar cada una de las actividades programadas por la empresa en los diferentes proyectos de prestación de servicios adjudicados.

La Fotografía 3.10 muestra una vista frontal y lateral del área administrativa, y la zona de parqueadero del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.10. ÁREA ADMINISTRATIVA DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.4. Bodega

La constructora cuenta con amplio almacenamiento de materiales y repuestos, por el tipo y volumen en stock el área se ha subdividido en cuatro secciones: a) bodega principal, b) bodega de neumáticos, c) bodega de aceites y d) bodega de combustibles. Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega de mercancía, se utiliza la hoja de control guía de remisión (Ver Anexo 4).

3.3.3.2.4.1. Bodega principal

Esta bodega cuenta con dos plantas, es la más grande de todas, en el primer piso se almacena un amplio stock de herramientas para zanjeo manual y trochas, como lo son los picos, palas, barretas, machetes, etc., además materiales para limpieza como paños absorbentes, bolsas plásticas industriales, sacos de polietileno o saquillos, escobas, etc., también material eléctrico y tanques de

oxígeno y acetileno. El segundo piso almacena toda la dotación de equipos de protección personal (EPP) como ropa de seguridad, calzado de seguridad, gafas, cascos, guantes, overoles desechables, impermeables, mascarillas, anti polvo, protectores auditivos, guantes, extintores de polvo químico seco (PQS) y extintores de dióxido de carbono (CO_2). Adicionalmente, esta bodega cuenta con dos campers de almacenamiento ubicados en exterior. El primer camper almacena repuestos de maquinaria pesada específicamente filtros de combustible y aceite, en el segundo camper se almacena cadenas y eslingas.

La Fotografía 3.11 muestra una vista lateral y frontal de la bodega principal y de los dos campers ubicados en exterior.

FOTOGRAFÍA 3.11. BODEGA PRINCIPAL DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.4.2. Bodega de neumáticos

En esta bodega se almacenan neumáticos en varias medidas, tipos y lonas para vehículos livianos y maquinaria pesada. La bodega está dividida en dos secciones, la primera para neumáticos nuevos y la segunda para neumáticos reparados. La Fotografía 3.12 muestra vista frontal de la bodega de neumáticos.

FOTOGRAFÍA 3.12. BODEGA DE NEUMÁTICOS DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.4.3. Bodega de aceites

En esta bodega como se muestra en la Fotografía 3.13 se almacenan aceites lubricantes para vehículos livianos y maquinaria pesada.

FOTOGRAFÍA 3.13. BODEGA DE ACEITES DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.4.4. Bodega de combustibles

Como se muestra en la Fotografía 3.14, la constructora cuenta con dos tanques para almacenamiento de diésel y gasolina con capacidad de 14000 galones y 5500 galones respectivamente. La empresa cuenta con un cupo mensual de 8000 galones de combustible otorgado por la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH).

Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega de los insumos, se utiliza la hoja de control de despacho de combustible (Ver Anexo 3).

FOTOGRAFÍA 3.14. TANQUES DE DIESEL Y GASOLINA DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.5. Vehículos, equipos y maquinaria pesada

Para garantizar el óptimo funcionamiento de los vehículos, equipos y maquinaria pesada, se efectúan múltiples operaciones de revisión mecánica, para lo cual se han designado dos zonas de mantenimiento, la primera zona es el taller mecánico exclusiva para trabajos de mantenimiento mecánico de los vehículos livianos, equipos y maquinaria pesada, y una segunda zona designada para reparaciones y cambios de neumáticos, como se muestra en la Fotografía 3.15.

La constructora tiene un programa de revisión mensual de todos los vehículos livianos, equipos y maquinaria pesada: excavadoras, retroexcavadoras, volquetas,

cargadoras, cabezales, camas altas, camas bajas, motoniveladoras, camiones y rodillos (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017). Para el registro de mecánica desde la etapa de solicitud y entrega, se utiliza la hoja de control de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada (Ver Anexo 6).

FOTOGRAFÍA 3.15. TALLER MECÁNICO Y TALLER DE NEUMÁTICOS DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.6. Carpintería

En el taller de carpintería se elaboran tablones, molduras, accesorios de oficina, reutilizando el excedente de madera proveniente de otros trabajos realizados.

La Fotografía 3.16 muestra una vista lateral e interior de la carpintería del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.16. TALLER DE CARPINTERÍA DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.7. Stock de material

Hasta esta área se transporta el material pétreo extraído de la concesión minera, para su posterior comercialización. La Fotografía 3.17 muestra una vista frontal y lateral del área de stock del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.17. STOCK DE MATERIAL PÉTREO DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.8. Vivienda

El área de vivienda cuenta con veintiocho habitaciones dobles, con una capacidad de hospedaje para 56 personas, también cuenta con un área de lavandería para uso de los huéspedes.

La Fotografía 3.18 muestra el ingreso, la vista frontal y lateral del área de vivienda del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.18. ÁREA DE VIVIENDA DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

La Fotografía 3.19 muestra el área de lavandería con la que cuenta el campamento base de la constructora.

FOTOGRAFÍA 3.19. ÁREA DE LAVANDERÍA DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

3.3.3.2.9. Alimentación

En esta área se preparan diariamente las comidas para los trabajadores, los comensales pueden acercarse al comedor en los siguientes horarios:

- Desayuno: 05:00 am – 06:45 am
- Almuerzo: 12:00 pm – 13:30 pm
- Merienda: 18:00 pm – 19:30 pm

Para el registro de comensales, se utiliza la hoja de control de alimentación (Ver Anexo 7). La Fotografía 3.20 muestra una vista frontal del área de alimentación del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.20. COMEDOR DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.3.3.2.10. Esparcimiento

El campamento pone a disposición de sus trabajadores una cancha de fútbol y una de vóley, de esta manera se fomenta actividades recreativas después de la jornada diaria de trabajo.

La Fotografía 3.21 muestra una vista frontal del área de esparcimiento del campamento base.

FOTOGRAFÍA 3.21. ÁREAS DE ESPARCIMIENTO DEL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.4. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE PRODUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

Los Primogénitos es un proyecto minero en marcha, que ha sido declarado económica y ambientalmente factible para la explotación de materiales de construcción. Se encuentra en fase de producción, cuyos aspectos relevantes son: la extracción, el beneficio, la transformación y comercialización de arena de hormigón, zarandeado 2 pulgadas, base triturado 1 ½ pulgadas, triturado 1 ½ pulgadas y, triturado 3/4 pulgadas. Es importante mencionar que no se utiliza material explosivo (polvorín) en la fase de producción de materiales de construcción (Quiroz & Quiroz, 2017).

La Tabla 3.17 presenta en detalle las actividades desempeñadas en la fase de producción de materiales de construcción en la concesión minera Los Primogénitos.

TABLA 3.17. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Fase del proyecto	Procesos unitarios	Actividades detalladas
Producción	Extracción	Explotación a cielo abierto en un banco único de frente por trincheras con cortes en franjas paralelas al curso del río Aguarico.

TABLA 3.17. CONTINUACIÓN

Fase del proyecto	Procesos unitarios	Actividades detalladas
Producción	Beneficio y transformación	Zarandeo o trituración de materiales (clasificación)
		Transporte interno y almacenamiento temporal de materiales
		Transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa.
	Comercialización	Transporte de materiales a sitios de consumo.

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.4.1. EXTRACCIÓN

La extracción de los materiales de construcción (grava y arena) del lecho del río Aguarico se realiza en la época de verano entre los meses de junio a noviembre, debido a que cuando el río baja su caudal deja grandes extensiones de playa por donde se puede circular. El método de extracción es a cielo abierto en un banco único de frente, por trincheras, con cortes en franjas paralelas al curso del río, de esta manera se facilita el arranque de la grava superior del lecho del río.

La Fotografía 3.22 muestra el sistema de extracción de los materiales de construcción en la concesión minera.

FOTOGRAFÍA 3.22. VISTAS FRONTAL Y LATERAL DEL ARRANQUE DEL MATERIAL PÉTREO EN EL LECHO DEL RÍO AGUARICO

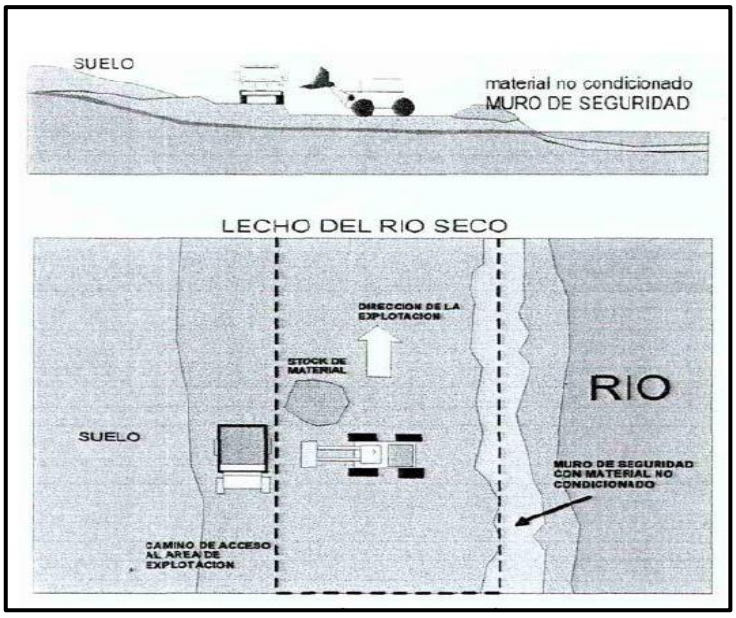
FOTOGRAFÍA 3.22 CONTINUACIÓN

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

La extracción se centra únicamente en el margen oriental del río Aguarico; para el arranque del material se requiere de una excavadora oruga; el material extraído se carga directamente en las volquetas y se transporta a los sitios de acopio temporal ubicados junto al área.

La Figura 3.23 ilustra el método de explotación en la mina.

FIGURA 3.23. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN EN LA MINA LOS PRIMOGÉNITOS



FUENTE: EIA EXPOST, 2013.

El ancho promedio de las franjas de arranque es de 10 metros, su longitud es de 100 metros, pero puede variar debido a la morfología de los depósitos aluviales. La profundidad de excavación de las trincheras de corte que se ubican en las playas aluviales del río está determinada por la longitud del brazo de la excavadora oruga, por seguridad no es superior a los 3 metros. La dirección de avance de cada franja es de Sur a Norte y la dirección de avance del frente de explotación es de Este a Oeste. Los ángulos de talud en este caso no generan problema alguno, pero por seguridad se debe mantener un talud de 45°.

3.4.1.1. Volumen de explotación

En los depósitos aluviales el volumen de material pétreo a ser extraído se relaciona con el tiempo de recuperación de la mina, es decir depende del arrastre y reposición del material en las franjas de explotación.

La fórmula de cálculo que se emplea es:

$$VM=LM\times AZ\times PS \quad \textbf{(3.1)}$$

Dónde:

VM: volumen de material que se va a extraer (m^3).

LM: longitud medida siguiendo el lecho del río (m).

AZ: ancho de la zona de explotación límite (m).

PS: profundidad estándar de la trinchera (brazo de la excavadora) (m).

$$VM=3400m \times 200m \times 3m$$

$$VM=2\ 040\ 000\ m^3$$

Se estima que el volumen a extraerse del depósito aluvial en las 30 hectáreas mineras será de 2´040.000 m^3. El volumen diario de explotación es de 270m^3/día (EIA, 2013).

3.4.1.2. Volumen de relación: estéril, descapote y materiales útiles

Para el manejo ambiental y económico de los materiales removidos antes, durante y después de su producción se deben consideran los espacios en donde se ubicarán los materiales útiles (para ser comercialización), estériles (llevados a

escombreras) y de descapote (materia vegetal retirada por la apertura de un nuevo frente de trabajo) (Reina E., 2013).

En la concesión minera Los Primogénitos el material aluvial está expuesto directamente en el lecho y playas del río Aguarico, por lo cual no existe sobre carga de material estéril ni capa de suelo arable. Todo el material es aprovechado íntegramente y comercializado como lastre (Informe Semestral de Producción Área Minera Los Primogénitos, 2017).

3.4.2. BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN

3.4.2.1. Zarandeo o trituración de materiales (clasificación)

En este proceso se modifica la composición granulométrica del material mediante procedimientos mecánicos de clasificación y/o trituración. La granulometría de los materiales de construcción comprende rangos de 0,06 a 2 milímetros de diámetro para arenas y, de 2 a 60 milímetros de diámetro para gravas (INEN 696:2011 ÁRIDOS).

Mediante el empleo de la excavadora oruga el material obtenido es llevado hasta las zarandas estacionarias, construidas en base a varillas de hierro, en este zarandeo previo se obtienen: arena, base, sub base y piedra bola.

Otro procedimiento aplicado para la transformación es el zarandeo con clasificación (zaranda mecánica o móvil) aquí se emplean una trituradora de mandíbulas y una cribadora móvil de orugas. La cargadora frontal lleva el material y lo deposita en la tolva principal de la trituradora, éste es arrastrado hacia las mandíbulas o quijadas que las quiebran por movimiento de impacto. La clasificadora cuenta con un canal metálico en donde están instaladas una serie de zarandas que clasifican el material en diversos tamaños y a su vez lo distribuyen a las fajas transportadoras, asimismo el material ingresa por una tolva a través de un canal metálico que vibra por acción del motor de la máquina. De este procedimiento de clasificación se obtienen los agregados: arena de hormigón, zarandeado 2 pulgadas, base triturado 1 ½ pulgadas, triturado 1 ½ pulgadas y,

triturado 3/4 pulgadas que son comercializados por la constructora (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017). La Fotografía 3.23 muestra el funcionamiento de la maquinaria en la producción de agregados.

FOTOGRAFÍA 3.23. CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EMPLEANDO ZARANDAS, TRITURADORA DE MANDÍBULAS Y CRIBADORA MÓVIL

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.4.3. TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL (stock)

Posterior a la clasificación el material ya homogéneo es dispuesto en la plataforma de trabajo para su almacenamiento temporal, la altura promedio para el almacenamiento del material es de 10 metros. Para proteger los acopios de la acción de las aguas se han construido drenajes perimetrales alrededor del apilamiento; para acción del viento cercano al contorno donde se han dispuesto los apilamientos encontramos árboles de gran tamaño.

Con ayuda de la cargadora frontal el material triturado es alimentado a las volquetas, estas transportan los agregados hacia los sitios de acopio ubicados en el campamento base de la constructora para su posterior comercialización, como se muestra en la Fotografía 3.24.

FOTOGRAFÍA 3.24. TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA EL STOCK EN EL CAMPAMENTO BASE

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.4.3.1. Manejo de escombreras

En las operaciones mineras a cielo abierto es recomendable realizar simultáneamente una minería de transferencia, esta consiste en rellenar los huecos de explotación con materiales estériles procedentes de la propia mina, de esta manera no se necesitará de un área específica para escombrera.

En el área de explotación actual de la concesión minera Los Primogénitos el material estéril es aprovechado íntegramente y comercializado como lastre (Informe Semestral de Producción Área Minera Los Primogénitos, 2017).

3.4.3.2. Manejo ambiental de suelos, aguas, ruidos y polvo

3.4.3.2.1. Manejo ambiental del suelo

Las medidas que propone el PMA para el manejo ambiental de este recurso son:

- La extracción de material pétreo se va a realizar únicamente a riberas del río Aguarico y no en predios de terceros.
- Se deberá mantener un control y brindar un mantenimiento adecuado de la maquinaria y vehículos que se utiliza en la fase de producción, para que no produzcan ningún tipo de vertido por aceites o combustibles que se dirijan directamente al suelo y pueda afectar su estructura y composición. Por lo tanto, se realizarán actividades de mantenimiento en lugares específicos como talleres mecánicos particulares localizados en el cantón, que cuenten con las condiciones y suministros que requiera la maquinaria para su correcto funcionamiento.
- El abastecimiento de combustible se lo realizará de acuerdo con las necesidades diarias y directamente en las estaciones de servicio de combustibles ubicadas en el cantón.

3.4.3.2.2. Manejo ambiental del agua

Las medidas que propone el PMA para el manejo ambiental de este recurso son:

- No arrojar residuos y/o desechos sólidos o líquidos cerca o sobre los cauces hídricos del área de influencia del proyecto, para evitar impactos a la calidad del agua y al paisaje.
- No realizar el mantenimiento mecánico de los vehículos, equipos y maquinarias pesadas en la plataforma, no lavar la maquinaria pesada y/o vehículos, a orillas del río Aguarico y cauces hídricos del área de influencia del proyecto.
- Realizar cunetas alrededor del área de explotación y de almacenamiento temporal de material, a fin de minimizar la escorrentía de aguas con gran porcentaje de sólidos a los cauces cercanos al proyecto y que reciben las aguas de escorrentía como producto de la época invernal.
- No realizar actividades que provoquen agitación de fondo de los cauces, evitando de esta manera el aumento de sólidos en suspensión.
- La frecuencia de monitoreo de agua se realizará con una periodicidad de dos veces al año con un intervalo de tiempo de seis meses entre cada monitoreo, se recomienda realizar esta toma de aguas en dos sitios, uno

en el sitio antes de que el cauce del río haga contacto con el área concesionada y otra a la salida a la concesión minera donde el cauce termina su contacto con el proyecto. Una guía de los parámetros a analizar son: parásitos nematodos intestinales, coliformes fecales, coliformes totales, grasas y aceites, oxígeno disuelto, y pH, establecidos en la Tabla 6, de las Normas Técnicas correspondientes al Anexo 1, Libro VI del TULSMA:.

3.4.3.2.3. Manejo ambiental de ruido

Las medidas que propone el PMA para el manejo del ruido ambiental son:

- Los equipos y maquinaria que presten su servicio en el área minera deberán realizar su mantenimiento preventivo y trimestral mecánico en talleres adecuados.
- Mantener en lo posible apagado los motores de combustión interna de los vehículos de carga y/o manipuleo en las zonas de trabajo.
- El límite de velocidad de máximo para todos los vehículos y maquinaria que se movilicen en la zona de vías de acceso al proyecto será de 40 km/h y para la movilización al interior del proyecto será de 20 km/h.
- El monitoreo de ruido ambiental se realizará con una periodicidad semestral. Los puntos de muestreo serán en los límites del predio donde está ubicada la zona de libre aprovechamiento de materiales. Controlar los niveles de ruido ambiental de acuerdo con lo establecido en el Art. 4.1.1. del TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 5. Tabla 1. Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso de Suelo.

3.4.3.2.4. Manejo ambiental de polvo

Las medidas que propone el PMA para el manejo ambiental de polvo son:

- Los camiones tipo volteo (volquetas) que trasladen el material pétreo, dispondrán de lonas para cubrir la carga, disposición que será cumplida y exigida a contratistas y personal de la empresa que transporte el material pétreo.

- Minimizar el polvo generado por la extracción de la materia prima de la mina y su transporte, mediante el humedecimiento o rociado con agua en las áreas de stock, vías de acceso.
- Queda terminantemente prohibida la quema a cielo abierto para eliminación de residuos provenientes de: llantas, cauchos, plásticos, arbustos o maleza u de otros residuos de la zona de influencia directa del proyecto.
- El monitoreo de calidad del aire se realizará con una periodicidad semestral para las partículas sedimentables, material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez) micrones. (PM_{10}).

3.4.3.3. Manejo de desechos sólidos y líquidos

Como parte de la fase de producción (extracción, beneficio y transformación, comercialización) el proyecto como tal no genera desechos peligrosos (Informe Semestral de Producción Área Minera Los Primogénitos, 2017).

En el campamento base se han dispuesto cubetos debidamente señalizados (orgánicos, papel, cartón, plástico, vidrio, contaminados, chatarra) en una zona que cuenta con su respectiva cubierta. Los desechos comunes y materiales contaminados generados se entregan a un gestor autorizado para su tratamiento y disposición final, como se aprecia en la Fotografía 3.25.

FOTOGRAFÍA 3.25. CUBETOS PARA DESECHOS Y CAMIÓN RECOLECTOR

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

El registro de desechos peligrosos provenientes del taller mecánico del campamento base son: filtros usados, aceites usados, chatarra, piezas mecánicas (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

Los desechos comunes generados en la mina se entregan a la autoridad competente (GAD Municipal) para su disposición final en el relleno sanitario del cantón.

3.4.4. COMERCIALIZACIÓN

3.4.4.1. Transporte de materiales a sitios de consumo

En la Tabla 3.18 se muestra que para el período comprendido desde el 1 de enero al 30 de junio de 2017 se han extraído 30 000 metros cúbicos de materiales de construcción de los cuales se ha comercializado 28151,94 metros cúbicos, quedando en reserva 1848,06 metros cúbicos (Informe Semestral de Producción Área Minera Los Primogénitos, 2017).

El despacho del material se realiza desde el campamento base hacia los sitios de consumo especificados por el cliente.

TABLA 3.18. VOLUMEN EXTRAÍDO EN LA CONCESIÓN MINERA DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2017

MES	VOLUMEN m^3
julio	8016,68
agosto	5641,46
septiembre	10536,74
octubre	2108,87
noviembre	1271,19
diciembre	577,50
Total	**28151,94**

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

La Tabla 3.19 presenta los costos unitarios (sin IVA) de los materiales de construcción durante el año 2017.

TABLA 3.19. COSTO UNITARIO DE LOS AGREGADOS, AÑO 2017

MATERIAL		GRANULOMETRÍA	COSTO UNITARIO (USD)/m^3
LASTRE DE RÍO		Ø 38 mm a 75 mm	10,00
ARENA RÍO		Ø 0,063mm a 2 mm	10,00
ZARANDEADO 2”		Ø 50,80 mm	12,00
PIEDRA BOLA		Ø 76,2 mm a 12,70 mm	12,00
BASE TRITURADO 1 – 1/2“		Ø 35,7 mm a 75 mm	16,50
ARENA DE HORMIGÓN		Ø 0,25 mm	20,00
TRITURADO 1 – 1/2“		Ø 35,7 mm	22,00
TRITURADO 3/4”		Ø 19,1 mm	28,00

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

3.5. CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

Para la verificación de cumplimiento a los programas del PMA, así como a la normativa ambiental (Libro VI del TULSMA, Ley de minería, Reglamento Ambiental para las Actividades Mineras y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo), se recurrió a los criterios de calificación de conformidad (C), no conformidad menor (NC-), no conformidad mayor (NC+) indicados en el artículo 46 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Conformidad (C): esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el plan de manejo ambiental y la normativa aplicable.

No conformidad menor (NC-): esta calificación implica una falta leve frente al plan de manejo ambiental y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: fácil corrección o remediación; rápida corrección o remediación; bajo costo de corrección o remediación; evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores e implica la obligación de su corrección inmediata.

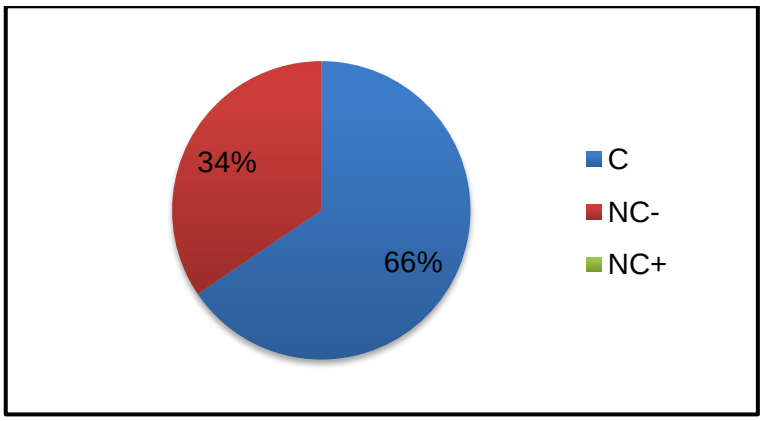
No conformidad mayor (NC+): esta calificación implica una falta grave frente al plan de manejo ambiental y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: corrección o remediación de carácter difícil, corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos humanos y económicos, el evento es de magnitud moderada a grande, los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales y evidente despreocupación, falta de recursos o negligencias en la corrección de un problema menor o si se producen repeticiones periódicas de no conformidades menores (Reglamento Ambiental Actividades Mineras, 2009).

En el Anexo 10 se presenta la matriz de cumplimiento al PMA, y en el Anexo 11 la matriz de cumplimiento a la normativa ambiental vigente, para la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos.

- **Resultado del nivel de cumplimiento a los programas del PMA**

En la Figura 3.24 se puede observar que el porcentaje del nivel de cumplimiento a los programas del PMA que se aplican en la concesión minera Los Primogénitos es del 66%, y el porcentaje de conformidades menores equivalen al 34% este valor se debe al avance paulatino de las medidas aprobadas en el PMA, para las cuales la obligación de su corrección es inmediata.

FIGURA 3.24. NIVEL DE CUMPLIMIENTO A LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

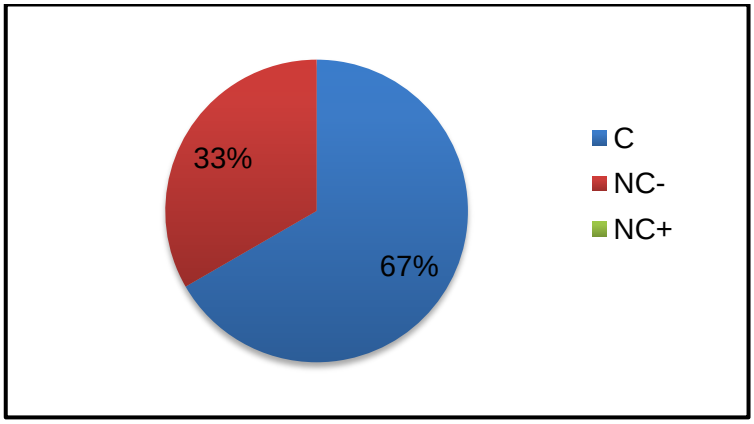


FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

- **Resultado del nivel de cumplimiento a la normativa ambiental vigente**

En la Figura 3.25 se puede observar que el porcentaje del nivel de cumplimiento a la normativa ambiental en la fase de producción de materiales de construcción en la concesión minera Los Primogénitos es del 67%, y el porcentaje de conformidades menores equivalen al 33% este valor se debe a las faltas leves frente a las normas ambientales aplicables en el proyecto, para las cuales la obligación de su corrección es inmediata.

FIGURA 3.25. NIVEL DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA AMBIENTAL EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017



FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE RIESGOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

El análisis de riesgos identifica los peligros que podrían afectar a la zona del proyecto, o al entorno y su naturaleza, su gravedad y su probabilidad de ocurrencia, lo que nos permite conocer la magnitud del riesgo. El concepto de riesgo tiene dos dimensiones: las consecuencias de un evento o conjunto de circunstancias, y la probabilidad de que estas consecuencias sean reales (Environmental Risk Management, Best Practice Environmental Management in Mining, Environmental Australia, 1999).

4.1.1. METODOLOGÍA

El análisis de riesgos que se realizó es de tipo cualitativo, las situaciones de amenaza o de daño potencial o peligro fueron identificadas en base al análisis de las situaciones naturales de la región y a las condiciones propias que posee una actividad de explotación minera en su fase de producción.

El método de calificación de riesgos empleado siguió los lineamientos del manual “Método para Análisis de Riesgos para Protección a la Población” (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Alemania, 2010).

Este método califica a la probabilidad de ocurrencia en una escala del 1 a 5, el valor de 1 corresponde a una ocurrencia muy improbable o menor a una vez en 1000 años, y el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable de más de una vez por año. Las consecuencias son calificadas en una escala de A a E, donde A corresponde a consecuencias sin importancia y E corresponde a consecuencias catastróficas. La Tabla 4.1 presenta los criterios para la calificación del riesgo.

TABLA 4.1. MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

Probabilidad			Consecuencias				
			A	B	C	D	E
			No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
1	Improbable	Menos de una vez cada 1000 años	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
2	Poco probable	Una vez cada 100 a 1000 años	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
3	Probable	Una vez cada 10 a 100 años	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Alto
4	Bastante probable	una vez al año	Bajo	Moderado	Moderado	Alto	Muy Alto
5	Muy probable	más de una vez al año	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto

FUENTE: Método para Análisis de Riesgos para Protección a la Población - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2010

Los criterios para la clasificación de las consecuencias de un suceso se realizaron de acuerdo con el tipo de daño que ocasiona al ambiente, a los servicios públicos, y a los daños materiales, y se presenta en la Tabla 4.2.

TABLA 4.2. CRITERIO PARA LA DETERMINACIÓN DE CONSECUENCIAS DE UN SUCESO

Riesgo	Consecuencias				
	Sin Importancia	**Limitadas**	**Serias**	**Muy serias**	**Catastróficas**
	A	**B**	**C**	**D**	**E**
Ambiente	Sin repercusión al ambiente	Impactos ambientales poco significativos en áreas intervenidas y con especies animales generalistas	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles.	Impactos en área aledañas al escenario de emergencia, de difícil remediación. Impactos en áreas prístinas o con especies sensibles a los cambios en su hábitat.	Alteración irreparable del Ecosistema, incluye pago de indemnización y sanciones de acuerdo con la ley vigente
Servicios Públicos	Pérdida de servicios por minutos u horas	Perdida de servicios desde 1 hora a 23 horas	Perdida de servicios desde 1 día a 7 días	Perdida de servicios desde 1 semana a 1 mes	Pérdida de servicios por largos períodos de tiempo o pérdida definitiva del servicio, incluye pago de indemnizaciones, o pago por reparación del servicio

TABLA 4.2. CONTINUACIÓN

Riesgo	Consecuencias				
	Sin Importancia	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
	A	B	C	D	E
Económico	Pago de indemnización por afectación a bienes muebles, inmuebles y salud, muy por debajo de los 100000 USD.	Entre 10.000 y 50.000 USD	Entre 50.000 y 100.000 USD	Entre 100.000 y 1.000.000 de USD	Pago de indemnización por afectación a bienes muebles, inmuebles, salud y/o muertes, superior al 1.000. 000 USD.

FUENTE: Método para Análisis de Riesgos para Protección a la Población - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2010

4.1.2. RIESGOS DEL AMBIENTE AL PROYECTO

La evaluación de los riesgos naturales que podrían afectar al proyecto incluyó la determinación de la naturaleza y gravedad de estos. En el campo de los riesgos de origen natural, la tendencia es a clasificarlos según el tipo de agente que los produce, como: físicos, biológicos y sociales; y, dentro de cada clase se clasifican según la actividad o acción principal, como: sismos, volcanes, procesos fluviales, entre otros.

4.1.2.1. Riesgos del componente físico

Los riesgos físicos identificados son: sismicidad, vulcanismo, procesos fluviales y fenómenos climáticos.

4.1.2.1.1. Riesgo sísmico

La zona del proyecto tiene influencia de las fallas Chingual, Reventador y Cascales. El IGEPN refiere una amenaza sísmica baja para el cantón Pacayacu, no existe evidencia histórica de terremotos en esta zona, de acuerdo con esta información se ha catalogado al evento sísmico poco probable con consecuencias serias que corresponden a un riesgo bajo (2C).

4.1.2.1.2. Riesgo volcánico

En las proximidades de la provincia de Sucumbíos tenemos al volcán Reventador, calificado como activo por la SGR, en una eventual erupción del volcán, debido a la dirección predominante del viento, en la parroquia Pacayacu se podría

presentar pequeñas caídas de ceniza. El riesgo volcánico es probable con consecuencias limitadas correspondiente a un riesgo bajo (3B).

4.1.2.1.3. Procesos fluviales: Inundaciones

En la mina la disponibilidad hídrica aumenta debido a las precipitaciones, por la ubicación del proyecto los riesgos por procesos fluviales se presentan principalmente por las crecidas del río Aguarico en invierno, lo que en ocasiones ha causado desbordamiento del río e inundaciones en las áreas aledañas a la mina. Debido a estas condiciones se caracteriza al riesgo de inundaciones como muy probable con consecuencias catastróficas calificado como muy alto (5E)

4.1.2.1.4. Riesgos climáticos: Precipitaciones

Los riesgos climáticos están relacionados a los fenómenos meteorológicos, como son las precipitaciones en la zona de estudio predominan precipitaciones mínimas de 2850 a máximas de 3000 mm las cuales se conjugan con vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas comunes en la región.

Estos fenómenos meteorológicos conllevarían a deslizamiento de tierras, obstrucción de los sistemas de drenaje que ocasionarían inundaciones en el área minera y en las áreas aledañas, cortes de energía eléctrica, y caída de rayos.

De acuerdo con este análisis, los riesgos climáticos se los ha calificado como muy alto (5E), que se pueden presentar más de una vez al año, con consecuencias catastróficas.

4.1.2.2. Riesgos del componente biótico

Existen algunos riesgos o peligros de índole biológica que amenazan al personal que labora en la mina, especies que causan reacciones alérgicas o insectos vectores de enfermedades, se caracteriza a este riesgo como poco probable con consecuencias serias correspondiente a un riesgo bajo 2C.

El riesgo del componente biótico para las taxonomías reptiles es probable con consecuencias muy serias, correspondiente a un riesgo moderado 3D.

4.1.2.3. Riesgos del componente social

Para realizar la evaluación del riesgo social es importante considerar aspectos, tanto desde la lógica empresarial, como por parte de los habitantes de la comunidad aledaña a la mina. Estos aspectos en ambas instancias están relacionados con las fuentes, las consecuencias y los matices de los problemas a los que ambas partes podrían enfrentarse.

4.1.2.3.1. Paralización de actividades por pobladores de la comunidad

El proyecto genera división de opiniones entre los pobladores, actualmente existe un nivel de relativa estabilidad y conformidad con el proyecto pese a que meses atrás se registró un impase con un poblador local.

El mal manejo de relaciones con la comunidad podría generar algún tipo de inconformidad de la población, en caso de que exista, el proyecto podría verse afectado por cierre de la vía de ingreso a la mina, acciones legales, etc.

Es importante mencionar que existe la posibilidad de que este riesgo varíe de magnitud, dependiendo de cómo se desarrollen y manejen las relaciones con la comunidad y actores de interés por lo que se ha calificado a este riesgo como alto (4D), bastante probable con consecuencias muy serias.

4.1.2.3.2. Interrupción de servicios públicos

La fase de producción no genera interrupción de servicios públicos a la comunidad. El servicio de agua para consumo lo obtienen de agua entubada de vertiente, agua de pozo y tanqueros; la parroquia Pacayacu cuenta con el servicio de energía eléctrica y poco a poco se está ampliando la red a las comunidades rurales. En cuanto al servicio de telefonía los servicios de telecomunicaciones brindan cobertura de telefonía celular a la comunidad.

Debido a estas condiciones se puede calificar el riesgo como bajo (1C), es improbable que se presente este riesgo y de hacerlo sus consecuencias serían limitadas.

4.1.2.3.3. Daños provocados a equipos e insumos

La ejecución de las actividades programadas tiene previsto el ingreso de equipos y suministros o insumos de considerable valor económico, los cuales corren un riesgo de ser robados o dañados intencionalmente si no cuentan con la custodia adecuada. Es probable que se presenten estos hechos si llegara a suceder las consecuencias serían muy serías, por lo que se califica al riesgo como moderado (3D).

4.1.3. RIESGOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE

Se analizan los posibles riesgos que presenta la ejecución del proyecto sobre los componentes del medio ambiente.

4.1.3.1. Riesgos del componente físico

4.1.3.1.1. Pérdida de semovientes y cultivos

En la fase de producción la actividad agroproductiva no se ve afectada, los hitos demarcatorios de la concesión minera conservarán la franja de cobertura vegetal natural existente en los linderos del proyecto, a fin de que esta funcione como pared natural. No existirá adquisición o expropiación de terrenos, pérdida de semovientes y cultivos que pudiese afectar negativamente a la economía de la comunidad (hasta que se solicite una nueva área de producción). Debido a estas condiciones, se puede calificar el riesgo como bajo (1C) cuya ocurrencia es improbable con consecuencias serias.

4.1.3.1.2. Derrames de combustibles y/o aceites

Dentro de las actividades del proyecto, un riesgo importante a considerar que puede producir afectación al entorno, consiste en los derrames de combustibles u otros productos. Estos riesgos tienen mucha incidencia en los componentes físicos: suelo y agua; dependiendo dónde se produzcan, afectarán a la cobertura vegetal y especies faunísticas.

Durante el proyecto pueden existir goteos de combustibles y aceites lubricantes, provenientes de equipos y maquinarias, los que pueden afectar la calidad de

suelos o cuerpos hídricos; el riesgo de afectación se determina como moderado (4C), bastante probable con consecuencias serias.

4.1.3.1.3. Incendios y/o explosiones

No se utiliza material explosivo (polvorín) en la fase de producción de materiales de construcción. El riesgo de un eventual incendio durante las actividades del proyecto responde a la utilización de combustibles diésel o gasolina para el equipo y maquinaria pesada. Manteniendo los procedimientos de entrega y despacho de combustibles establecidos en las políticas de la empresa, se considera a este riesgo improbable con consecuencias muy serias, calificado como bajo (1D).

4.1.3.1.4. Flujos de lodos y detritos

En la mina la disponibilidad hídrica aumenta debido a las precipitaciones, lo que puede provocar mayor escorrentía del agua por las pendientes, que a su vez arrastra grandes cantidades de detritos que luego se incorporan al flujo de lodo.

Las pendientes en el área minera varían entre débiles y suaves, con un rango entre 5% hasta 12%, cuya geomorfología es de forma plana que se extiende sobre superficies bajas, compuesto por material detrítico fino de arenas y limos sobre arcillas, de relieve generalmente plano, bien drenado. Por lo tanto, la ocurrencia de este riesgo es probable con consecuencias limitadas, calificado como bajo (3B).

4.1.3.1.5. Potencial de erosión: erosión fluvial y erosión antrópica

La erosión fluvial moviliza grandes cantidades de sedimentos que son transportados aguas abajo y eventualmente depositados, la extracción a cielo abierto aumentaría localmente la profundidad de flujo y a su vez el arranque del material aumentaría el ancho de la sección del río, ambas condiciones producirían velocidades de flujo más lentas, causando que los sedimentos provenientes de aguas arriba se depositen cerca al sitio de extracción, lo que puede resultar en la erosión de las riberas o bancos. Debido a que la erosión fluvial es continua y

natural, se puede calificar el riesgo como bajo (5A) cuya ocurrencia es muy probable con consecuencias no importantes.

La erosión antrópica debido al tránsito y operación de la maquinaria pesada acelera la erosión de las riberas en el área minera. Debido a estas condiciones, se puede calificar el riesgo como alto (5C) cuya ocurrencia es muy probable con consecuencias serias.

4.1.3.2. Riesgos del componente social

4.1.3.2.1. Afectación a la salud de la población por alteración a la calidad del aire: incremento de los niveles de ruido y emisión de partículas de polvo

La operación simultánea de los equipos y maquinaria pesada, y el flujo vehicular (debido al incremento en la movilización de personal y maquinaria pesada) pueden causar un incremento en los niveles de ruido y en la emisión de partículas de polvo; esto podría afectar la salud de la población cercana asentada a los lados de la vía existente que es utilizada para llegar al área minera.

Cabe considerar que este riesgo tendría mayor prevalencia en el poblado Brisas del Aguarico, donde la vía es lastrada, mientras que sería mucho menor, donde la vía es asfaltada, lo cual reduce ostensiblemente el ruido, vibración y emisión de polvo. En tal sentido se ha calificado a este riesgo como alto (5C) cuya ocurrencia es muy probable y de consecuencias muy serias.

4.1.3.2.2. Afectación al recurso hídrico por operación de la maquinaria pesada

De los procesos de explotación de materiales pétreos en la concesión minera no se realizan descargas de ningún tipo al río Aguarico. Los pobladores de la comunidad hacen uso recreativo de las aguas (se bañan en el río).

Sin embargo como se ha descrito en riesgos anteriores pueden existir goteos de combustibles y aceites lubricantes provenientes de los equipos y maquinarias. Debido a esto el riesgo se ha calificado como moderado (3C) cuya ocurrencia es probable con consecuencias serias.

4.1.3.2.3. Accidentes de tránsito

Parte de la movilización del personal, maquinaria pesada, equipos, insumos, son transportados por la vía existente que es lastrada de tercer orden, esto provoca un incremento muy significativo del tráfico vehicular desde y hacia la mina y del riesgo de incidentes/accidentes vehiculares que afecten a personas, animales domésticos y de granja cercanos a las vías, o infraestructura. Debido a esto se ha calificado a este riesgo como muy alto (4E) cuya ocurrencia es bastante probable con consecuencias catastróficas.

4.1.3.2.4. Amenaza a la fauna silvestre por caza furtiva y comercio ilegal

Las actividades de caza están prohibidas en las áreas aledañas a la concesión minera, así como la compra de animales silvestres (vivos, embalsamados o pieles) a los lugareños, pese a los esfuerzos del GAD parroquial (campañas, programas, sanciones) existe venta ilegal de especies. Debido a esto se ha calificado a este riesgo como moderado (3C), cuya ocurrencia es probable con consecuencias serias.

4.2. ANÁLISIS DE RIESGOS LABORALES EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

El riesgo en términos generales es una amenaza latente, es la probabilidad de que por algún motivo ocurra un evento, hecho o situación con consecuencias perjudiciales, para las personas, la empresa y la sociedad. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration – OSHA) define al riesgo laboral como la combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición (OSHA, 2017).

La Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador define al riesgo laboral como la probabilidad de que la

exposición a un factor de riesgo en el trabajo cause enfermedad o lesión sobre el trabajador (Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, 2017).

4.2.1. METODOLOGÍA

El análisis de riesgos que se realizó es de tipo cualitativo, con el fin de estimar la magnitud de los riesgos derivados del ejercicio del trabajo (riesgo mecánico, riesgo físico, riesgo químico, riesgo biológico, riesgo ergonómico, y riesgo psicosocial) se utilizó el método de evaluación general de riesgos laborales propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT).

Las situaciones de peligro o de daño fueron identificadas en base a las actividades que se desarrollan por puesto de trabajo (Operario de excavadora tipo oruga, Operario de cargadora frontal y Chofer de volqueta), en la fase de producción de la concesión minera. Una vez identificados los peligros se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias (severidad del daño) de que se materialice el peligro.

La probabilidad se califica como baja, media y alta, las consecuencias se analizan en base al daño que pueden ocasionarse sobre la salud e integridad física, mental y emocional del trabajador, y son ligeramente dañinos (LD), dañino (D) y extremadamente dañino (ED).

- **Ligeramente dañino (LD):** son lesiones leves sin mayor inferencia en la salud, por ejemplo: cortes pequeños, dolor de cabeza, disconfort, etc.

- **Dañino (D):** son lesiones de mayor grado de afectación de carácter reversible, sin mayor tratamiento médico, por ejemplo: laceraciones, quemaduras, torceduras, fracturas menores, asma, dermatitis, sordera, etc.

- **Extremadamente dañino (ED):** son lesiones de carácter irreversibles que a pesar de tratamiento médico acortan severamente la vida, por ejemplo, amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, cáncer, etc.

Finalmente, los niveles de riesgo valoran cualitativamente como riesgo trivial (T), riesgo tolerable (TO), riesgo moderado (MO), riesgo importante (I), y riesgo intolerable (IN).

- **Trivial (T):** no se requiere acción específica.

- **Tolerable (TO):** no se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

- **Moderado (M):** se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

- **Importante (I):** no debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados (INSHT, 1996).

- **Intolerable (IN):** no debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

La Tabla 4.3 presenta la matriz de los niveles de riesgo.

TABLA 4.3. MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

Probabilidad		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	**Dañino D**	**Extremadamente Dañino ED**
Baja (B)	El daño ocurrirá raras veces en las actividades de trabajo.	Riesgo trivial **T**	Riesgo tolerable **TO**	Riesgo moderado **MO**
Media (M)	El daño ocurrirá en algunas ocasiones en las actividades de trabajo.	Riesgo tolerable **TO**	Riesgo moderado **MO**	Riesgo importante **I**
Alta (A)	El daño ocurrirá siempre o casi siempre en las actividades de trabajo	Riesgo moderado **MO**	Riesgo importante **I**	Riesgo intolerable **IN**

FUENTE: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), 1996.

4.2.1.1. Riesgo mecánico

Este riesgo está presente en aparatos, herramientas, equipos, maquinaria, superficies de trabajo, etc., que al no ser intervenidos pueden ocasionar accidentes laborales por atrapamientos, atropellos, caídas al mismo nivel, caídas de altura, choques, punzamientos, cortes, golpes por objetos, etc., (Ministerio de Relaciones Laborales, 2017). Para la valoración cualitativa de los riesgos mecánicos se utilizó el método William Fine, este método evalúa numéricamente el grado de peligro considerando tres parámetros probabilidad, consecuencias y exposición como se muestra en la siguiente ecuación:

$$GP=P\times C\times E \qquad \textbf{(4.1)}$$

Dónde:

GP: grado de peligro

P: probabilidad

C: consecuencias

E: exposición

Para calcular el grado de peligro, a cada uno de los parámetros de la ecuación de Fine se les da una valoración numérica sujeta a criterios relacionados con la información recopilada en la concesión minera. La probabilidad o posibilidad de que una situación de riesgo suceda en el tiempo originando consecuencias se calificó en la escala de 0,1 (prácticamente imposible) a 10 (resultado más

posible). La Tabla 4.4 detalla el criterio de asignación de los valores numéricos para este parámetro.

TABLA 4.4. VALORES DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UN RIESGO DADO

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE	VALOR
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una secuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1´000 000)	0,1

FUENTE: Ministerio de Relaciones Laborales, 2017

Las consecuencias o resultado más probable de un riesgo laboral incluyen daños materiales y desgracias personales, se calificó en la escala de 1 (pequeños daños) a 100 (catástrofe). El criterio de asignación de los valores numéricos para este parámetro se detalla en la Tabla 4.5.

TABLA 4.5. VALORES DE CONSECUENCIAS DE UN RIESGO DADO

GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500.000 a 1000.000 dólares	50
Muerte, daños de 100.000 a 500.000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

FUENTE: Ministerio de Relaciones Laborales, 2017

La exposición o frecuencia con la que se presenta una situación de riesgo se calificó en una escala de 0,5 (remotamente posible) a 10 (continuamente). La Tabla 4.6 detalla el criterio de asignación de los valores numéricos para este parámetro.

TABLA 4.6. VALORES DE EXPOSICIÓN DE UN RIESGO DADO

LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE	VALOR
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez/semana – 1 vez/mes)	3

TABLA 4.6. CONTINUACIÓN

LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE	VALOR
Irregularmente (1vez/mes – 1 vez/año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

FUENTE: Ministerio de Relaciones Laborales, 2017

Finalmente, los niveles de riesgo del grado de peligro se valoran cualitativamente como riesgo trivial (T), riesgo tolerable (TO), riesgo moderado (MO), riesgo importante (I), y riesgo intolerable (IN), como se muestra en la Tabla 4.7.

TABLA 4.7. INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PELIGRO

VALOR ÍNDICE DE W. FINE	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE ACCIÓN
0 < GP < 18	Riesgo Tolerable	Posiblemente aceptable en la situación actual
0 < GP ≤ 85	Riesgo Moderado	Precisa atención, situación poco peligrosa.
85 < GP ≤ 200	Riesgo Importante	Necesita corrección, actuación urgente.
GP > 200	Riesgo Intolerable	Hay que terminar, parar, requiere corrección inmediata.

FUENTE: Ministerio de Relaciones Laborales, 2017

4.2.1.2. Riesgo físico

Son riesgos físicos la exposición a radiación solar, exposición a temperaturas extremas, Iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, ruido, temperatura ambiente, vibraciones, presiones anormales, contactos térmicos extremos (Ministerio de Relaciones Laborales, 2017). Para la valoración cuantitativa de los riesgos físicos en la concesión minera, se monitoreó el ruido laboral en los diferentes frentes de trabajo.

4.2.1.2.1. Ruido laboral

A fin de determinar los niveles de ruido existentes en los frentes de trabajo en la concesión minera, como primer paso, se identificaron los puestos de trabajo en la fase de producción (extracción, beneficio y transformación) de los materiales de construcción, así como la ubicación de equipos y/o maquinaria, fuentes de ruido y número de operarios. El equipo utilizado para esta tarea fue un sonómetro

integrador de Tipo 2, la Figura 4.1 muestra las características técnicas del equipo de medición utilizado.

FIGURA 4.1. EQUIPO DE MEDICIÓN DE RUIDO

Tipo equipo	Sonómetro integrador tipo 2
Marca	Quest technologies
Modelo	SoundPro SE-DL-2
Rango de medida	0 a 140 dB
Escala de ponderación	A, C Y Z (lineal)
Tasa de intercambio	3, 4, 5 y 6 dB
Factores de respuesta	Rápida, lenta, impulso

FUENTE: Hoja Técnica Quest., 2017

Para las mediciones de este parámetro se comprobó el estado de la bateria y calibración del equipo. Se instaló el sonómetro a la altura del oído del trabajador, en el lugar que normalmente ocupa el operario, pero tratando de mantenerlo alejado del cuerpo para evitar reflexión y concentración de onda, para ello se utilizó un trípode sobre el cual se colocó el sonómetro, al finalizar la medición se compruebó nuevamente el estado de la batería y la calibración del equipo. Una vez obtenidos los niveles de ruido se calculó la presión sonora equivalente, utilizando la ecuación 4.2.

$$NPS(dB_A)=10\times \log\left[\sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{Leq(dB_A)}{10}}\right] \quad \textbf{(4.2.)}$$

Dónde:

NPS (dB_A): nivel de presión sonora equivalente en dB(A)

Leq (dB_A): mediciones de ruido equivalente en dB(A)

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo fija los límites máximos de presión sonora para una jornada/hora laboral. La Tabla 4.8 presenta los límites fijados, permitidos por la normativa.

TABLA 4.8. NIVEL SONORO VS TIEMPO DE EXPOSICIÓN DIARIA

Nivel sonoro dB_A	**Tiempo de exposición por jornada/hora**
75	32
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

FUENTE: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393, 1986.

La Tabla 4.9 presenta los resultados de la medición del ruido laboral por puesto de trabajo en el área de estudio.

TABLA 4.9. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO LABORAL

Frentes de trabajo	**Puestos de trabajo**	**Fuente de ruido**	**Nivel de presión sonora equivalente dB(A)**
Extracción	Operario	excavadora tipo oruga	88
	Operario	cargadora frontal	82
Beneficio y transformación	Operario	excavadora tipo oruga	85
	Operario	cargadora frontal	87
	Chofer	volqueta	82
	Chofer	volqueta	84

FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

Los valores de nivel sonoro obtenidos se comparan con los niveles sonoros permitidos por la normativa.

- **Operario excavadora tipo oruga.-** el nivel de presión sonora en la zona de extracción cuando se realiza el arranque del material pétreo es de 88 dB(A), el cual está por sobre el límite máximo permitido, no cumple con la normativa establecida.

- **Operario excavadora tipo oruga.-** el nivel de presión sonora en la zona de beneficio y transformación cuando se realiza la carga de material a las zarandas estáticas (clasificación) es de 85 dB(A), este resultado se encuentra dentro del límite máximo permitido, cumple con la normativa establecida.

- **Operario cargadora frontal.-** el nivel de presión sonora en la zona de extracción cuando se realiza la carga de material al lugar de acopio temporal es de 82 dB(A), este resultado se encuentra dentro del límite máximo permitido, cumple con la normativa establecida.

- **Operario cargadora frontal.-** el nivel de presión sonora en la zona de beneficio y transformación cuando se realiza la alimentación de material pétreo a la trituradora, clasificadora (clasificación) es de 87 dB(A), el cual está por sobre el límite máximo permitido, no cumple con la normativa establecida.

- **Chofer volqueta.-** el nivel de presión sonora en la zona de beneficio y transformación cuando se realiza el transporte interno y almacenamiento temporal de materiales pétreos es de 82 dB(A), este resultado se encuentra dentro del límite máximo permitido, cumple con la normativa establecida.

- **Chofer volqueta.-** el nivel de presión sonora en la zona de beneficio y transformación cuando se realiza el transporte de los materiales clasificados hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa es de 84 dB(A), este resultado se encuentra dentro del límite máximo permitido, cumple con la normativa establecida.

Los valores obtenidos de la medición de ruido laboral por puesto de trabajo en la concesión minera Los Primogénitos se presentan en el Anexo 9.

4.2.1.3. Riesgo químico

Este riesgo se da por la presencia de polvos minerales, vegetales, humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos de producción, que al entrar en contacto con el organismo (vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral), pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición. En la fase de producción de materiales de construcción no se utilizan agentes químicos (aerosoles, gases o vapores) (Quiroz & Quiroz, 2017). Por lo tanto, el nivel de riesgo químico por puesto de trabajo en la concesión minera es trivial.

4.2.1.4. Riesgo biológico

El riesgo biológico está presente en un grupo de agentes orgánicos como los hongos, virus, bacterias, parásitos, venenos y sustancias sensibilizantes de plantas y animales. Son patógenos para el hombre y pueden causar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones. Para la valoración cualitativa del riesgo biológico se clasificó al tipo de agente biológico y a la severidad de la enfermedad causada en cuatro grupos como se detalla en la Tabla 4.10 (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

TABLA 4.10. NIVELES DE RIESGO DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

Grupo	Definición	Tipos	Nivel de Riesgo
GRUPO 1	Agente biológico poco probable que cause enfermedad en el hombre	Gripe. Escherichia Coli – K12, Lactobacillus sp., Bacilo subtilis.	Tolerable
GRUPO 2	Pueden causar enfermedades humanas. Poco probable que se propague a la colectividad, existe tratamiento eficaz.	Cepa 17D del virus de la fiebre amarilla. Virus de la rabia, Tétanos, Cólera, Salmonella, Hepatitis B, dengue.	Moderado
GRUPO 3	Pueden causar enfermedades humanas graves. Pueden propagarse a la colectividad, existen tratamientos eficaces.	Tuberculosis, Carbunco, Brucillas, Herpes B, VIH, Fiebre amarilla.	Importante
GRUPO 4	Causan enfermedades humanas serias o letales, pueden presentar un gran riesgo de propagación a la colectividad. No se dispone de tratamientos eficaces	Virus Lassa, Virus Ébola, Virus fiebre congo, Viruela.	Intolerable

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

4.2.1.5. Riesgo ergonómico

Son riesgos relacionados con la adecuación de un trabajo; el peso, tamaño, forma y diseño de herramientas, máquinas, equipos, etc., pueden provocar en el trabajador sobreesfuerzo, posturas y movimientos inadecuados, que traen como consecuencia fatiga física, lesiones osteomusculares, etc. Para la valoración cualitativa de este riesgo se consideraron los registros médicos, así como las impresiones personales de cada trabajador.

4.2.1.6. Riesgo psicosocial

Estos riesgos relacionan el ambiente de trabajo, con la organización laboral, entorno social, y con aspectos personales del trabajador (capacidad, hábitos, etc.) que en un momento dado pueden generar cargas que afectan el bienestar o la salud física, psíquica o social del trabajador, es decir está directamente relacionado con el nivel de organización del trabajo. Para la valoración cualitativa de este riesgo se consideraron las impresiones personales de cada trabajador.

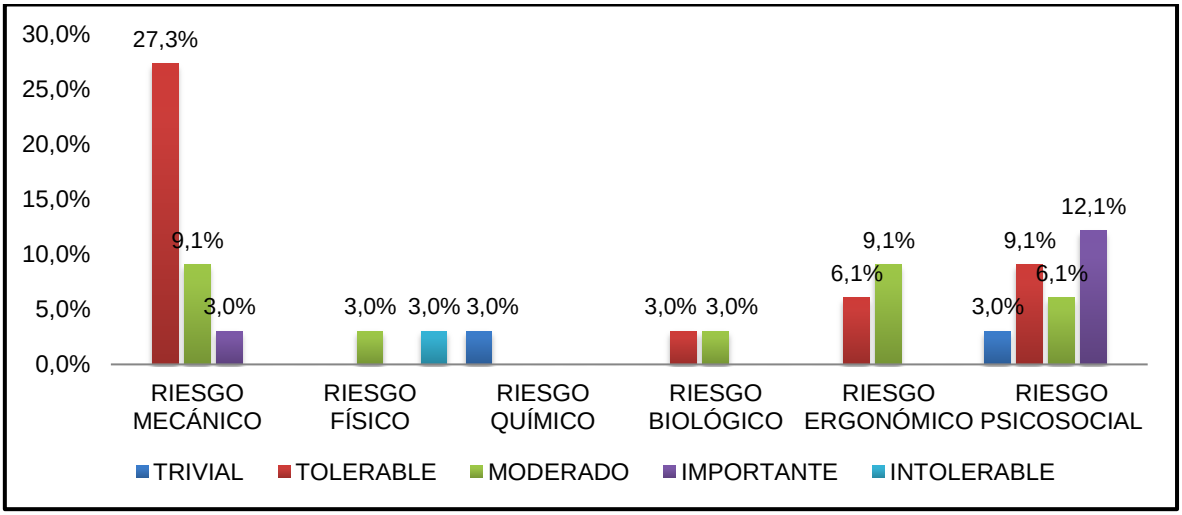
4.2.2. RESULTADOS DE LA MATRIZ GENERAL DEL INSHT

Las matrices de evaluación general se presentan en los Anexos 12, 13 y 14, en las cuales se detalla la identificación, estimación y valoración de los factores de riesgo laboral (riesgo mecánico, riesgo físico, riesgo químico, riesgo biológico, riesgo ergonómico, y riesgo psicosocial), por puesto de trabajo (Operario excavadora tipo oruga, Operario cargadora frontal, y Chofer volqueta), en la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos.

- **Operario de la excavadora tipo oruga**

La Figura 4.2 muestra la distribución de los niveles de riesgo laboral para el operario de la excavadora tipo oruga.

FIGURA 4.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO PARA EL OPERARIO DE LA EXCAVADORA TIPO ORUGA EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017



FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

- **El riesgo trivial representa el 6,1%** del total de riesgos identificados, de este total el 3,05% corresponde al riesgo químico por exposición a químicos y el 3,05% al riesgo psicosocial por turnos rotativos. No es necesario tomar acciones específicas para corregir el riesgo trivial, sin embargo, si se pueden considerar actividades o recomendaciones programadas sin mayor grado de premura.

- **El riesgo tolerable representa el 45,5%** del total de riesgos identificados, de este total el 27,3% corresponde al riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, atropello o golpe con vehículo, choque contra objetos inmóviles, choque contra objetos móviles, inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos, contactos eléctricos directos, contactos eléctricos indirectos, manejo de productos inflamables y punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores; 3,0% al riesgo biológico por agentes biológicos (contagio entre seres humanos); 6,1% al riesgo ergonómico por sobreesfuerzo y manipulación de cargas y el 9,1% al riesgo psicosocial por inestabilidad en el empleo, relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas y agresión o maltrato.

Para el riesgo tolerable no se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se puede considerar soluciones rentables que no supongan una carga económica importante dentro de un cronograma de actividades preestablecido.

- **El riesgo moderado representa el 30,3%** del total de riesgos identificados, de este total el 9,1% corresponde al riesgo mecánico por atrapamiento por vuelco de maquinaria, caídas manipulación de carga y superficies irregulares; 3,0% riesgo físico por ruido (en la actividad de carga de material a las zarandas estáticas); 3,0% riesgo biológico por agentes biológicos (contagio de animales hacia los seres humanos), 9,1% riesgo ergonómico por posiciones forzadas, confort térmico y movimientos repetitivos y el 6,1% riesgo psicosocial por trabajo monótono y déficit en la comunicación.

  Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo moderado, determinando los costos de las inversiones a efectuarse. Las medidas para reducir este riesgo deben implantarse en un periodo determinado y programado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

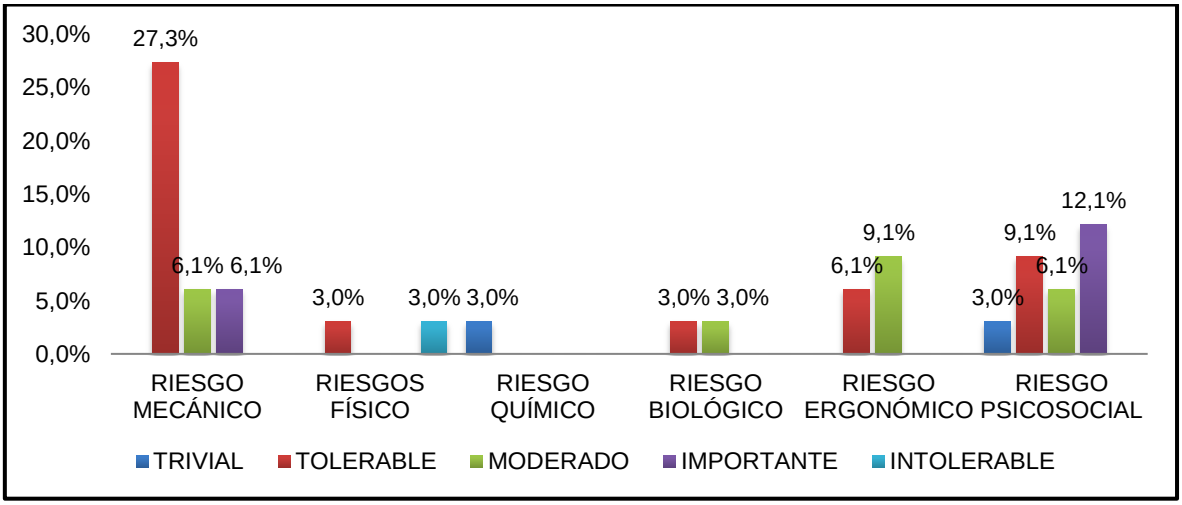
- **El riesgo importante representa el 15,2%** del total de riesgos identificados, de este total el 3,0% corresponde al riesgo mecánico por proyección de partículas, y el 12,1% al riesgo psicosocial por trabajo a presión, minuciosidad de la tarea, inadecuada supervisión y desarraigo familiar. No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo importante. Puede que se precisen recursos considerables para controlar este riesgo. Cuando el riesgo importante corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

- **El riesgo intolerable representa el 3,0%** del total de riesgos identificados, y corresponde al riesgo físico por ruido en la actividad de arranque del material pétreo. No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo intolerable. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo

- **Operario de la cargadora frontal**

La Figura 4.3 muestra la distribución de los niveles de riesgo laboral para el operario de la cargadora frontal.

FIGURA 4.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO PARA EL OPERARIO DE LA CARGADORA FRONTAL EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017



FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

- **El riesgo trivial representa el 6,1%** del total de riesgos identificados, de este total el 3,05% corresponde al riesgo químico por exposición a químicos y el 3,05% al riesgo psicosocial por turnos rotativos. No es necesario tomar acciones específicas para corregir el riesgo trivial, sin embargo, si se pueden considerar actividades o recomendaciones programadas sin mayor grado de premura.

- **El riesgo tolerable representa el 48,5%** del total de riesgos identificados, de este total el 27,3% corresponde al riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, atropello o golpe con vehículo, choque contra objetos inmóviles, choque contra objetos móviles, inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos, contactos eléctricos directos, contactos eléctricos indirectos, manejo de productos inflamables y punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores; 3,0% al riesgo físico por ruido (en la actividad de carga de material al sitio de acopio temporal); 3,0% al riesgo biológico (contagio entre seres humanos); 6,1% al riesgo ergonómico por sobreesfuerzo y manipulación de cargas, y el 9,1% al riesgo psicosocial por inestabilidad en el empleo, relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas y agresión o maltrato.

  Para el riesgo tolerable no se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se puede considerar soluciones rentables que no supongan una carga económica importante dentro de un cronograma de actividades preestablecido.

- **El riesgo moderado representa el 24,2%** del total de riesgos identificados, de este total el 6,1% corresponde al riesgo mecánico por atrapamiento por vuelco de maquinaria y superficies irregulares; 3,0% riesgo biológico (contagio de animales hacia los seres humanos); 9,1% riesgo ergonómico por posiciones forzadas, confort térmico y movimientos repetitivos; y el 6,1% riesgo psicosocial por trabajo monótono y déficit en la comunicación.

  Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo moderado, determinando los costos de las inversiones a efectuarse. Las medidas para reducir este riesgo deben implantarse en un periodo determinado y programado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

- **El riesgo importante representa el 18,2%** del total de riesgos identificados, de este total el 6,1% corresponde al riesgo mecánico por caídas debido a la manipulación de carga y por proyección de partículas; y el 12,1% al riesgo psicosocial por trabajo monótono, minuciosidad de la tarea, inadecuada supervisión y desarraigo familiar.

  No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo importante. Puede que se precisen recursos considerables para controlar este riesgo. Cuando el riesgo importante corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

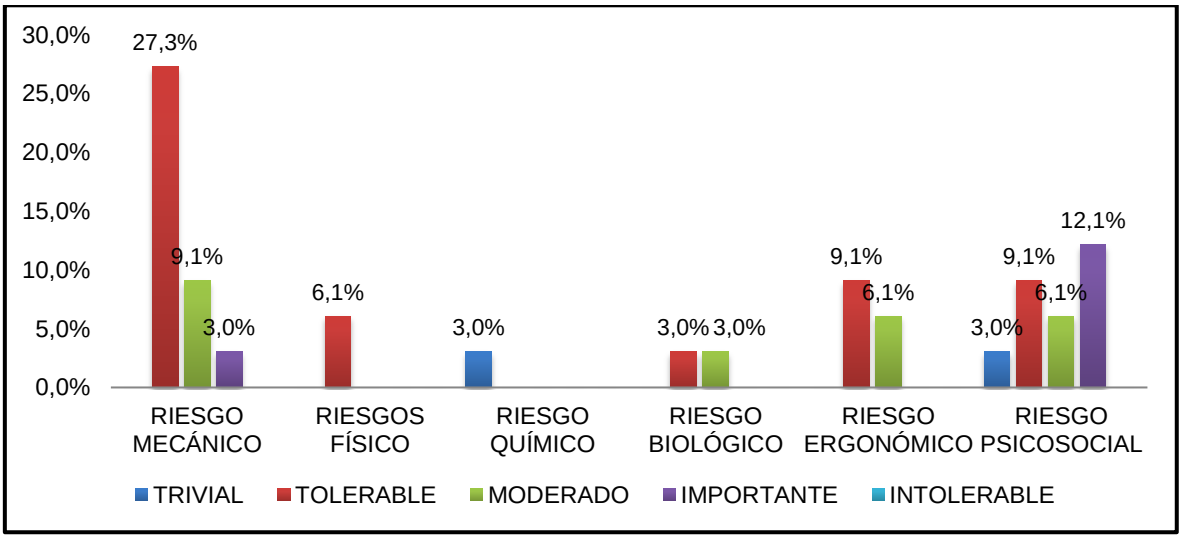
- **El riesgo intolerable representa el 3,0%** del total de riesgos identificados, y corresponde al riesgo físico por ruido en la actividad de clasificación de materiales pétreos (zaranda, trituradora de mandíbulas y clasificadora).

  No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo intolerable. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

- **Chofer volqueta**

La Figura 4.4 muestra la distribución de los niveles de riesgo laboral para el chofer de volqueta.

FIGURA 4.4. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO PARA EL CHOFER DE VOLQUETA EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017



FUENTE: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

- **El riesgo trivial representa el 6,1%** del total de riesgos identificados, de este total el 3,05% corresponde al riesgo químico por exposición a químicos y el 3,05% al riesgo psicosocial por turnos rotativos. No es necesario tomar acciones específicas para corregir el riesgo trivial, sin embargo, si se pueden considerar actividades o recomendaciones programadas sin mayor grado de premura.

- **El riesgo tolerable representa el 54,6%** del total de riesgos identificados, de este total el 27,3% corresponde al riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, atropello o golpe con vehículo, caída o manipulación de carga, choque contra objetos inmóviles, inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos, contactos eléctricos directos, contactos eléctricos indirectos, manejo de productos inflamables, y punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores; 6,1% al riesgo físico por ruido en las actividades de transporte interno y almacenamiento temporal de materiales pétreos y transporte del material clasificado hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora; 3,0% al riesgo biológico (contagio entre seres humanos); 9,1% al riesgo ergonómico por sobreesfuerzo, manipulación de carga y posiciones forzadas; y el 9,1% al

riesgo psicosocial por inestabilidad en el empleo, relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas y agresión o maltrato.

Para el riesgo tolerable no se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se puede considerar soluciones rentables que no supongan una carga económica importante dentro de un cronograma de actividades preestablecido.

- **El riesgo moderado representa el 24,3%** del total de riesgos identificados, de este total el 9,1% corresponde al riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, choque contra objetos móviles y superficies irregulares; 3,0% riesgo biológico (contagio de animales hacia los seres humanos); 6,1% riesgo ergonómico por el confort térmico y movimientos repetitivos; y el 6,1% riesgo psicosocial por trabajo monótono y déficit en la comunicación.

  Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo moderado, determinando los costos de las inversiones a efectuarse. Las medidas para reducir este riesgo deben implantarse en un periodo determinado y programado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

- **El riesgo importante representa el 15,2%** del total de riesgos identificados, de este total el 3,0% corresponde al riesgo mecánico por proyección de partículas y el 12,1% al riesgo psicosocial por trabajo monótono, minuciosidad en la tarea, inadecuada supervisión y desarraigo familiar.

  No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo importante. Puede que se precisen recursos considerables para controlar este riesgo. Cuando el riesgo importante corresponda a un trabajo que se

está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

- **El riesgo intolerable representa el 0,0%** del total de riesgos identificados.

4.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

La evaluación de los impactos nos permite conocer y reconocer cómo y en qué magnitud se afectarán los componentes ambientales, es decir, la importancia de los factores ambientales y su interacción con las actividades del proyecto minero Los Primogénitos.

Los impactos ambientales son producto de una interrelación directa con actividades específicas de un proyecto determinado, los impactos sociales son efecto de la dinámica socioeconómica del proyecto, su dinámica es distinta, por tal motivo se emplean distintas metodologías para su evaluación. En consideración de estos criterios, este capítulo se divide en dos secciones para la evaluación de impactos ambientales y sociales respectivamente. En cada una de ellas se realiza un análisis de los impactos que han afectado o afectan actualmente al área de estudio, y una identificación y valoración de los potenciales impactos que pueden generar las actividades del proyecto.

4.3.1. IMPACTOS AMBIENTALES

4.3.1.1. Metodología

Previo a la evaluación de impactos ambientales, se han descrito las actividades mineras, las posibles fuentes de contaminación o alteración en los componentes del medio ambiente, se han definido las áreas de intervención, tipos de desperdicios o descargas y se revisaron los procedimientos operacionales establecidos. En función de esta información se han seleccionado los factores ambientales que son o pueden ser afectados por las actividades del proyecto.

Para la evaluación de impactos ambientales de la concesión minera Los Primogénitos se utilizó la matriz causa – efecto, donde las filas representan a los factores ambientales que están siendo afectados por la explotación de materiales pétreos, y las columnas representan las actividades que se llevan a cabo en la mina.

Para la valoración cualitativa de los impactos ambientales se interrelaciona los factores ambientales versus las acciones, sobre esta se valora la importancia del factor y la magnitud del impacto asociado a dicha interacción, de esta manera se obtiene la intensidad del impacto ambiental sobre cada uno de los factores ambientales analizados. Los criterios de análisis cualitativos de acuerdo con cada recurso o aspecto ambiental evaluado son tomados de la metodología de evaluación de la USEPA (United States Environmental Protection Agency).

Para la valoración de la magnitud (M), con el fin de disminuir su subjetividad, se definieron seis atributos, como se muestra en la ecuación 4.3.

$$M = N \times P \times (D + F + I + E) \qquad \textbf{(4.3.)}$$

Dónde:

- **Naturaleza (N):** es el carácter del impacto, puede ser positiva (+) o negativa (-), un impacto negativo causará consecuencias desfavorables o indeseables al medio natural o humano.

- **Probabilidad (P):** demuestra un grado de incertidumbre en la aparición y ocurrencia de un impacto, existen tres posibilidades.

  Poco probable: el impacto tiene baja probabilidad de ocurrencia.
  Probable: el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
  Cierto: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

- **Duración (D):** no se refiere a un período rígido de tiempo, los impactos a corto plazo ocurrirán durante fases o actividades específicas del proyecto;

los impactos a largo plazo ocurrirán continuamente durante la vida operativa del proyecto o cuando los impactos de una actividad permanezcan por años luego de ocurrida la actividad.

- **Frecuencia (F):** es el número de veces que el impacto se presenta a lo largo del proyecto.

  Eventual: o temporal, cuando el impacto se presenta de forma intermitente.

  Frecuente: o permanente, cuando el impacto se presenta de forma continua.

- **Intensidad (I):** considera potenciales incumplimientos a leyes o normas estatales o locales, así como el grado de conocimiento del impacto que causará la actividad. Se determina a través de la consideración de varios factores, incluyendo si la acción propuesta pudiera tener un impacto negativo sobre características únicas de un área.

- **Extensión (E):** describe la extensión espacial y geográfica con relación al área de estudio.

  Puntual: impactos que ocurren en la fuente u origen del impacto.

  Local: impactos que ocurren cercanos a la fuente u origen del impacto, como estar dentro de un área de amortiguamiento o zona de seguridad de un proyecto.

  Regional: trascienden las fronteras o límites del proyecto propuesto y pueden notarse hasta una distancia de aproximadamente 100 km desde la fuente u origen del impacto.

Los valores para cuantificar a la magnitud se detallan en la Tabla 4.11.

TABLA 4.11. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS

NATURALEZA	Benéfico	1
	Detrimente	-1
PROBABILIDAD	Poco probable	0,1
	Probable	0,5
	Cierto	0,1
DURACIÓN	Corto plazo	1
	Largo plazo	2
FRECUENCIA	Eventual	1
	Frecuente	2
INTENSIDAD	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
EXTENSION	Puntual	1
	Local	2
	Regional	3

Fuente: USEPA, 2017

De la información de la caracterización del área de estudio se seleccionaron los factores ambientales que son o pueden ser afectados por las actividades del proyecto minero. A cada factor ambiental escogido para el análisis se le asigna un valor de importancia, (se revisan los criterios propuestos por la USEPA) este valor se presenta en un rango de 1 a 10. En la Tabla 4.12 se establecen los valores promedio de la importancia de los factores ambientales (IMP).

TABLA 4.12. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES

COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Atmosférico	Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas	8
	Alteración en la calidad del aire por polvo	8
	Nivel de ruido ambiente	8
Agua	Alteración en la calidad del agua	7
	Desborde del río	7
Suelo	Alteración en la calidad del suelo	8
	Contaminación por desechos sólidos	8
	Contaminación por derrames de combustibles	8
Paisaje	Degradación del paisaje natural	7
Flora	Remoción de la flora nativa del sector	6
	Contaminación de la flora nativa del sector	7
Fauna	Pérdida del hábitat de especies silvestres	7
	Contaminación del hábitat de especies silvestres	7
	Ahuyento y desplazamiento de especies	7

Fuente: USEPA, 2017. Consultora Cardno Entrix, 2017. Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

Finalmente, valoradas la importancia y la magnitud se determina el nivel de afectación global (NAG) con la ecuación 4.4.

$$NAG = IMP \times M \quad \textbf{(4.4.)}$$

Dónde:

IMP: Importancia

M: magnitud

El valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100 o de -1 a -100, la jerarquización de los impactos en valores porcentuales es presentada en rangos de significancia de acuerdo con la Tabla 4.13.

TABLA 4.13. RANGO PORCENTUAL Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS

RANGO		SÍMBOLO	SIGNIFICANCIA
80	100	+MS	(+) Muy significativo
60	80	+S	(+) Significativo
40	60	+MEDS	(+) Medianamente significativo
20	40	+PS	(+) Poco significativo
0	20	+NS	(+) No significativo
0	-20	-NS	(-) No significativo
-20	-40	-PS	(-) Poco significativo
-40	-60	-MEDS	(-) Medianamente significativo
-60	-80	-S	(-) Significativo
-80	-100	-MS	(-) Muy significativo

Fuente: USEPA, 2017. Consultora Cardno Entrix, 2017.

4.3.1.2. Identificación de actividades y acciones a ser evaluadas

En la fase de producción las operaciones unitarias relevantes son: extracción, beneficio y transformación, y comercialización, los cuales abarcan actividades que generarán impactos directos o indirectos en el área de la concesión minera.

La Tabla 4.14 presenta las actividades que serán analizadas en la matriz de evaluación de impactos.

TABLA 4.14. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE PRODUCCIÓN

FASE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Producción	Extracción	**Método de explotación:** cielo abierto **Maquinaria:** excavadora tipo oruga, volquetas **Volumen total a extraerse:** se estima que el volumen a extraerse del depósito aluvial en las 30 hectáreas mineras será de 2´040.000 m^3. **Volumen diario de explotación:** 270m^3/día La extracción se realiza en la época de verano, debido a que cuando el río baja su caudal deja grandes extensiones de playa por donde se puede circular. El método de extracción de los materiales de construcción (grava y arena) se realiza en un banco único de frente, por trincheras, con cortes en franjas paralelas al curso del río. De esta manera se facilita el arranque de la grava superior del lecho del río. El material extraído se carga directamente en las volquetas y se transporta a los sitios de acopio temporal ubicados junto al área
	Zarandeo	**Maquinaria y equipos:** excavadora tipo oruga, zarandas **Agregados:** arena, base, sub base y piedra bola. Mediante el empleo de la excavadora oruga el material obtenido es llevado hasta las zarandas estacionarias construidas en base a varillas de hierro, para un zarandeo previo.
	Trituración de materiales	**Maquinaria y equipos:** cargadora frontal, trituradora de mandíbulas y cribadora móvil de orugas. **Agregados:** arena de hormigón, zarandeado 2 pulgadas, base triturado 1 ½ pulgadas, triturado 1 ½ pulgadas y, triturado 3/4 pulgadas. La cargadora frontal lleva el material y lo deposita en la tolva principal de la trituradora, éste es arrastrado hacia las mandíbulas o quijadas que las quiebran por movimiento de impacto. La clasificadora cuenta con un canal metálico en donde están instaladas una serie de zarandas que clasifican el material en diversos tamaños y a su vez lo distribuyen a las fajas transportadoras, asimismo el material ingresa por una tolva a través de un canal metálico que vibra por acción del motor de la máquina.
	Transporte interno y almacenamiento temporal de materiales	**Maquinaria:** cargadora frontal, volquetas Con ayuda de la cargadora frontal el material triturado es alimentado a las volquetas, estas transportan los agregados hacia los sitios de acopio temporal. La altura promedio para el almacenamiento del material es de 10 metros. Para proteger los acopios de la acción de las aguas se han construido drenajes perimetrales alrededor del apilamiento; para acción del viento cercano al contorno donde se han dispuesto los apilamientos encontramos árboles de gran tamaño.
	Transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora	**Maquinaria:** cargadora frontal, volquetas Con ayuda de la cargadora frontal el material triturado es alimentado a las volquetas, estas transportan los agregados hacia los sitios de acopio ubicados en el campamento base de la constructora para su posterior comercialización.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3. Identificación de impactos potenciales que actualmente afectan al área de la concesión minera

Se identificaron los impactos potenciales que afectan a los factores ambientales: atmósfera, agua, suelo, paisaje (factores abióticos), flora y fauna (factores bióticos), en la fase de producción cuyas actividades son: extracción, zarandeo, trituración de materiales, transporte interno y almacenamiento temporal de materiales, y transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa. En los anexos 15 y 16, se presentan la identificación y calificación de los impactos ambientales.

4.3.1.3.1. Factor ambiental: atmosférico

4.3.1.3.1.1. Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas

El tráfico vehicular para la movilización de equipos y maquinaria pesada, la plena actividad de extracción, trituración y transporte en donde se emplean excavadoras, cargadoras frontales y volquetas, son fuentes generadoras de gases contaminantes al aire ambiente por las emisiones propias de sus motores de combustión interna, la Tabla 4.15 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.15. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIONES GASEOSAS

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, ya que las condiciones actuales se alterarán, debido al incremento de flujo vehicular (movilización de maquinaria pesada), lo que generaría emisión de gases contaminantes por ende un cambio en la calidad del aire.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia (cierto).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.
Intensidad (I)	La intensidad es media, las mediciones de CO, NO_2, O_3 y SO_2 cumplen con los límites permisibles establecidos en la normativa vigente AM097.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.1.2. Alteración en la calidad del aire por polvo

La clasificación de los materiales pétreos (zarandeo, trituración) son fuentes generadoras de material particulado, además en épocas secas, el transporte de soporte logístico levanta polvo en la población cercana al área minera. La Tabla 4.16 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.16. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE POR POLVO

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, ya que las condiciones actuales se alterarán, debido a las actividades propias de la explotación de materiales pétreos, al incremento de flujo vehicular, lo que generará polvo (material particulado).
Probabilidad (P)	El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia (cierto).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.
Intensidad (I)	La intensidad es alta, las mediciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$ no cumplen con los límites permisibles establecidos en la normativa vigente AM097.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.1.3. Nivel de ruido ambiente

Al encontrarse en plena actividad de explotación de materiales pétreos los niveles de ruido son permanentes, este ruido es generado por los equipos y maquinaria pesada empleados en cada uno de los frentes de trabajo. La Tabla 4.17 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.17. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: NIVEL DE RUIDO AMBIENTE

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, se genera ruido diurno por las actividades del proyecto, tránsito pesado y operación de maquinaria pesada.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia (cierto).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.
Intensidad (I)	La intensidad es baja en los frentes de trabajo las mediciones de ruido al interior de la mina cuando están en operación todos los equipos y maquinarias, en el sector de entrada y salida de volquetas y en el poblado

TABLA 4.17. CONTINUACIÓN

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Intensidad (I)	por el tránsito de volquetas están dentro de los rangos permitidos por la normativa vigente AM097.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.2. Factor ambiental: agua

4.3.1.3.2.1. Alteración en la calidad del agua para fines recreativos

No se producen descargas de ningún tipo al río Aguarico o en fuentes de aguas cercanas. La Tabla 4.18 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.18. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA FINES RECREATIVOS

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, el recurso hídrico podría verse afectado por goteos de combustibles y/o aceites.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia (poco probable).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.
Intensidad (I)	La intensidad es media, dependerá del volumen de derrame de combustible y/o aceite que podría afectar al recurso, y por ende no cumplir con el límite permisible establecidos en la normativa vigente AM097.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.2.2. Desbordes del río

En la época invernal el cauce del río Aguarico aumenta lo que provoca desbordamientos e inundaciones en el área del proyecto. La Tabla 4.19 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.19. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: DESBORDES DEL RÍO

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, en la época invernal las inundaciones impiden llevar a cabo las actividades de producción.

TABLA 4.19. CONTINUACIÓN

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Probabilidad (P)	El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia (probable).
Duración (D)	El impacto será a largo plazo, ocurrirá continuamente durante la vida operativa del proyecto.
Frecuencia (F)	El impacto es eventual debido a que ocurrirá únicamente en la época invernal.
Intensidad (I)	La intensidad es alta, en la estación lluviosa se paralizan las actividades.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.3. Factor ambiental: suelo

4.3.1.3.3.1. Alteración en la calidad del suelo

La movilización de trabajadores y maquinaria pesada desde y hacia la mina provocan que el suelo superficial orgánico pierda sus características físicas, como es la estructura granular y la porosidad, produciendo compactación de esta capa y erosión, igualmente los posibles derrames de combustibles y/o aceites lubricantes, procedentes de equipos y maquinarias podrían afectar la calidad de suelo.

La Tabla 4.20 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.20. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL SUELO

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, el incremento de flujo vehicular provoca que el suelo superficial orgánico pierda sus características físicas, como es la estructura granular y la porosidad, produciendo compactación de esta capa.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia (probable) en las etapas de extracción, zarandeo y trituración de materiales. El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia (cierto) en las etapas de transporte interno y transporte hacia el stock en el campamento base.
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.
Intensidad (I)	La intensidad es alta en la etapa de extracción y transporte, y media para las etapas de trituración y zarandeo.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.3.2. Contaminación por derrames de combustibles y/o aceites

Durante el proyecto podría ocurrir derrames de combustibles y/o aceites lubricantes, provenientes de los equipos y maquinarias utilizados en la actividad minera, que afectarían la calidad del suelo. La Tabla 4.21 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.21. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: CONTAMINACIÓN POR DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y/O ACEITES

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, el recurso suelo podría verse afectado por goteos de combustibles y/o aceites.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia (poco probable).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es eventual debido a que ocurrirá de manera temporal o intermitente.
Intensidad (I)	La intensidad es media, dependerá del volumen de derrame de combustible y/o aceite que podría afectar al recurso suelo.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.4. Factor ambiental: paisaje

4.3.1.3.4.1. Degradación del paisaje natural

El ecosistema en la mina presenta modificaciones a nivel paisajístico, consecuencias de la fase de desarrollo del proyecto (construcción y adecuación del predio con la infraestructura necesaria y las labores previas requeridas en los frentes de trabajo establecidos). La Tabla 4.22 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.22. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: DEGRADACIÓN DEL PAISAJE NATURAL

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, el paisaje ha sufrido modificaciones.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia (cierto).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.

TABLA 4.22. CONTINUACIÓN

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Intensidad (I)	La intensidad es baja, la presencia de los equipos y maquinarias alteran el paisaje natural.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.5. Factor ambiental: flora

4.3.1.3.5.1. Contaminación de la flora nativa en zonas colindantes al proyecto

La flora nativa se vería afectada por posibles derrames de combustibles y/o aceites provenientes de los equipos y maquinarias utilizados en la actividad minera, que alterarían las condiciones naturales de la flora nativa. La Tabla 4.23 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.23. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: CONTAMINACIÓN DE LA FLORA NATIVA EN ZONAS COLIDANTES AL PROYECTO

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente La flora nativa se vería afectada por posibles derrames de combustibles y/o aceites.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia (poco probable).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es eventual debido a que ocurrirá de manera temporal o intermitente.
Intensidad (I)	La intensidad es media, dependerá del volumen de derrame de combustible y/o aceite que podría afectar al recurso.
Extensión (E)	La extensión del impacto es local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.6. Factor ambiental: fauna

4.3.1.3.6.1. Pérdida del hábitat de especies silvestres

El hábitat de especies silvestres podría sufrir modificaciones, especialmente en las riberas del río de donde se extrae el material pétreo. La Tabla 4.24 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.24. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: PÉRDIDA DEL HÁBITAT DE ESPECIES SILVESTRES

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente el hábitat de especies silvestres podría sufrir modificaciones.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia (probable) en las etapas de transporte interno y transporte hacia el stock en el campamento base. El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia (cierto) en las etapa de extracción.
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.
Intensidad (I)	La intensidad es baja en las etapas de transporte interno y transporte hacia el stock en el campamento base, y alta en la etapa de extracción.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.6.2. Contaminación del hábitat de especies silvestres

El derrame de combustibles y/o aceites durante el manejo, transporte, y carga de materiales pétreos podría contaminar el hábitat de las especies silvestres. La Tabla 4.25 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.25. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: CONTAMINACIÓN DEL HÁBITAT DE ESPECIES SILVESTRES

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, los posibles derrames de combustibles y/o aceites podría contaminar su hábitat.
Probabilidad (P)	El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia (probable) en la etapa de extracción, y una baja probabilidad de ocurrencia (poco probable) en las etapas de transporte interno y transporte hacia el stock en el campamento base.
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua en la etapa de extracción, y eventual debido a que ocurrirá de manera temporal o intermitente en las etapas de transporte interno y transporte hacia el stock en el campamento base.
Intensidad (I)	La intensidad es media en la etapa de extracción, y baja en las etapas de transporte interno y transporte hacia el stock en el campamento base.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.3.6.3. Ahuyento y desplazamiento de especies

La presencia de trabajadores y el ruido de las actividades de operación provocan el ahuyento y desplazamiento de especies. La Tabla 4.26 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.26. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: AHUYENTO Y DESPLAZAMIENTO DE ESPECIES

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (N)	El impacto potencial es detrimente, la presencia de trabajadores y el ruido de las actividades de operación provocan el ahuyento y desplazamiento de especies
Probabilidad (P)	El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia (cierto).
Duración (D)	El impacto será a corto plazo, ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Frecuencia (F)	El impacto es frecuente, se presenta de forma continua.
Intensidad (I)	La intensidad es media, los niveles de ruido ambiente están dentro de los rangos permitidos por la normativa vigente AM097.
Extensión (E)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina, y local en la comunidad Brisas del Aguarico.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.1.4. Resultados de la matriz causa – efecto

Se han identificado 43 interacciones entre las actividades de la fase de producción con el medio ambiente, para el componente abiótico se identificaron 26 interacciones y para el componente biótico 17 interacciones. De acuerdo con la metodología empleada, cuando todos los impactos presenten las características más adversas, el máximo valor de afectación negativa al medio ambiente sería de -4 300 unidades (-100 unidades x 43 interacciones). La matriz de evaluación se presenta en el Anexo 17.

En la Tabla 4.27 se aprecia el número de impactos por significancia identificados en el proyecto minero.

TABLA 4.27. SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES

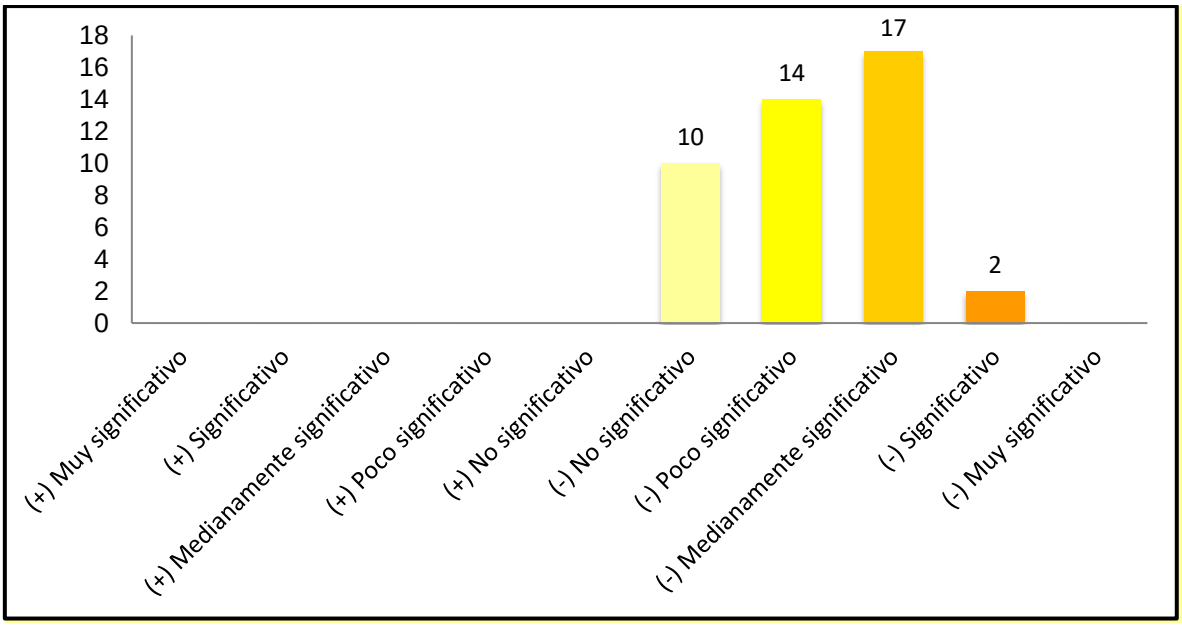
RANGO		SÍMBOLO	SIGNIFICANCIA	FASE DE PRODUCCIÓN					NÚMERO DE IMPACTOS
				Extracción	Zarandeo	Trituración de materiales	Transporte interno y almacenamiento temporal de materiales	Transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora	
80	100	+MS	(+) Muy significativo	0	0	0	0	0	0
60	80	+S	(+) Significativo	0	0	0	0	0	0
40	60	+MEDS	(+)Medianamente significativo	0	0	0	0	0	0
20	40	+PS	(+) Poco significativo	0	0	0	0	0	0
0	20	+NS	(+) No significativo	0	0	0	0	0	0
0	-20	-NS	(-) No significativo	1	1	1	0	2	10
-20	-40	-PS	(-) Poco significativo	5	0	0	1	1	14
-40	-60	-MEDS	(-) Medianamente significativo	6	4	4	5	6	17
-60	-80	-S	(-) Significativo	0	1	1	0	1	2
-80	-100	-MS	(-) Muy significativo	0	0	0	0	0	0

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

La Figura 4.5 muestra la distribución de la significancia de los impactos ambientales identificados en la concesión minera.

FIGURA 4.5. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, AÑO 2017



Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

La mayoría de impactos ocasionados por las acciones del proyecto minero en la fase de producción de materiales de construcción son del tipo negativo, y con rangos predominantes de No significativos a Significativos.

Como se aprecia en la Figura 4.6, en la etapa de extracción se han identificado: dos impactos no significativos (-NS) estos son: alteración en la calidad del agua para fines recreativos y contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o aceites; cinco impactos poco significativos (-PS) estos son: ruido, desbordes del río, alteración en la calidad del suelo, degradación del paisaje natural y contaminación del hábitat de especies silvestres; y tres impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, pérdida del hábitat de especies silvestres, ahuyento y desplazamiento de especies.

En la etapa de zarandeo se identificaron: un impacto no significativo (-NS) este es por contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o aceites; tres impactos poco significativos (-PS) estos son: ruido, alteración en la calidad del suelo y degradación del paisaje natural; y tres impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, alteración en la calidad del aire por polvo, ahuyento y desplazamiento de especies.

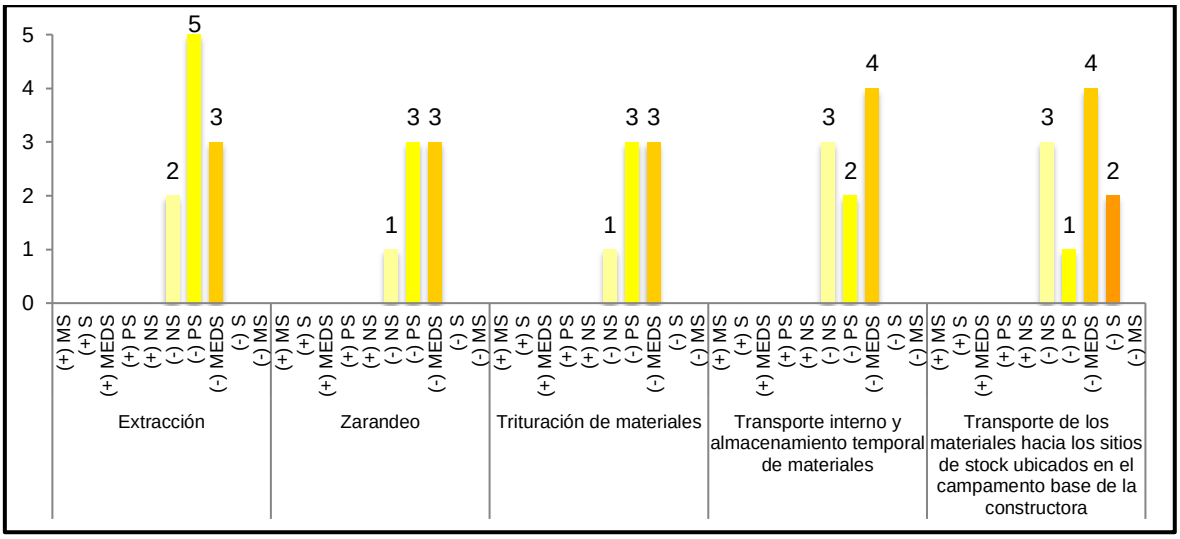
En la etapa de trituración de materiales se identificaron: un impacto no significativo (-NS) este es por contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o aceites; tres impactos poco significativos (-PS) estos son: nivel de ruido, alteración en la calidad del suelo, y degradación del paisaje natural; y tres impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, alteración en la calidad del aire por polvo, ahuyento y desplazamiento de especies.

En la etapa de transporte interno y almacenamiento temporal de materiales se identificaron: tres impactos no significativos (-NS) estos son: contaminación del suelo por derrame de combustibles y/o aceites, pérdida del hábitat de especies

silvestres, y contaminación del hábitat de especies silvestres; dos impactos poco significativos (-PS) estos son: nivel de ruido, y degradación del paisaje natural; y cuatro impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, alteración en la calidad del aire por polvo, alteración en la calidad del suelo, ahuyento y desplazamiento de especies.

En la etapa de transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora se identificaron: tres impactos no significativos (-NS) estos son: contaminación del suelo por derrame de combustibles y/o aceites, contaminación de la flora nativa en zonas colindantes al proyecto, y contaminación del hábitat de especies silvestres; un impacto poco significativo (-PS) este es por pérdida del hábitat de especies silvestres; cuatro impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, nivel de ruido, degradación del paisaje natural, ahuyento y desplazamiento de especies; y dos impactos significativos (-S) estos son: alteración en la calidad del aire por polvo, y alteración en la calidad del suelo.

FIGURA 4.6. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA POR ACTIVIDAD, AÑO 2017

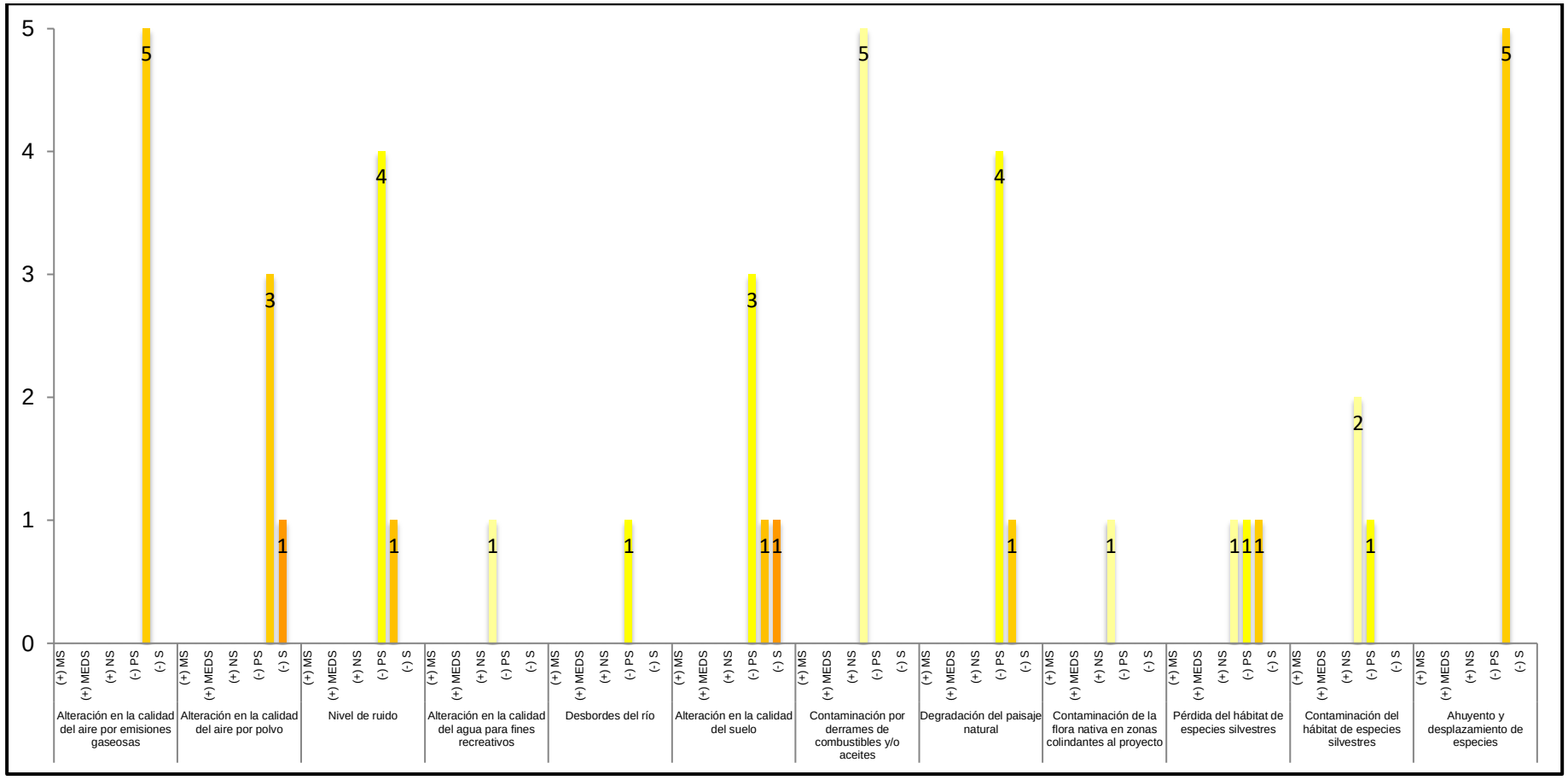


Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

En la Figura 4.7 se muestra la distribución de la significancia de los impactos por factor ambiental.

FIGURA 4.7. DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017



Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2. IMPACTOS SOCIALES (SOCIO AMBIENTALES)

4.3.2.1. Metodología

Por la variedad de elementos externos al proyecto que pueden afectar al ámbito social, se intentó analizar los impactos específicos organizados por factores, en consecuencia, el proceso de calificación se realizó sobre lo que se considera impactos puntuales y no sobre todas las interrelaciones existentes en el área social. Esto se basa en el hecho de que en los procesos sociales las interacciones no se producen únicamente por la influencia de las actividades del proyecto implantado, sino que las fuerzas externas, como economía, política, prácticas sociales, etc., pueden inferir en el desenvolvimiento de los hechos. La identificación y evaluación de los impactos sociales se basan principalmente en el análisis de la descripción del proyecto, la línea base socioeconómica, y las percepciones de las partes interesadas.

Se tomó como base la metodología planteada en la evaluación de los impactos ambientales, los impactos sociales no se pueden medir siempre de forma objetiva, y muchas veces es necesario inferir en vez de calcular. Por lo tanto, para la valoración de la importancia se consideró el sistema puntuado de Conesa Fdez - Vitora que define y califica 11 características del impacto.

Se definieron once atributos para la valoración de la importancia, como se muestra en la ecuación 4.5.

$$I = NA\ (3IN + 2EX + MO + PE + EF + PR) \times RV \times MC \times AC \times SI \qquad \textbf{(4.5.)}$$

Dónde:

- **Naturaleza (NA):** es el carácter del impacto, puede ser positiva (+) o negativa (-), un impacto negativo causará consecuencias desfavorables o indeseables al medio social.

- **Intensidad (IN):** el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

- **Extensión (EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (puntual, parcial y extenso). Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total.

- **Momento (MO):** el plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado (inmediato, medio plazo, largo plazo).

- **Persistencia (PE):** se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición. Si la duración del efecto es inferior a un año, se considera un impacto fugaz, si dura entre 1 y 3 años temporal, y si dura entre 4 y 10 años pertinaz.

- **Efecto (EF):** se refiere a las consecuencias del impacto pueden ser directas o indirectas.

- **Periodicidad (PR):** la regularidad con la que se presenta el impacto, discontinuo, periódico, continuo.

- **Reversibilidad (RV):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

- **Recuperabilidad (RC):** posibilidad de que el factor afectado retorne total o parcialmente a las condiciones iniciales por medio de la intervención humana.

- **Acumulación (AC):** incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando persiste de forma continua.

- **Sinergia (SI):** reforzamiento de dos o más impactos ambientales simples que actúan simultáneamente.

La Tabla 4.28 presenta la escala de valoración de estas características.

TABLA 4.28. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

NATURALEZA (NA)	Positivo	1
	Negativo	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
EXTENSION (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
MOMENTO (MO)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Inmediato	3
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
EFECTO (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (RC)	Inmediata	1
	Mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4

Fuente: Conesa Fdez - Vitoria, 2003

4.3.2.2. Identificación de impactos sociales que actualmente afectan al área de la concesión minera

4.3.2.2.1. Factor social: Salud

4.3.2.2.1.1. Incremento en los niveles de ruido (tránsito pesado y equipos)

Entre los impactos identificados que podrían afectar a la comunidad Brisas del Aguarico en tema de salud se encuentra el incremento en los niveles de ruido, el funcionamiento de fuentes fijas, fuentes móviles, rodadura de neumáticos por el traslado diario del personal, equipos y maquinaria pesada, perturbaría las actividades diarias de los pobladores de la comunidad. La Tabla 4.29 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.29. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es negativo, causará consecuencias desfavorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad de este impacto es media, las mediciones de ruido están dentro de los rangos permitidos por la normativa vigente AM097.
Extensión (EX)	La extensión del impacto es puntual en los frentes de trabajo al interior de la mina.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece.
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a corto plazo, es posible retornar a las condiciones iniciales.
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es inmediata, es posible retornar a las condiciones iniciales.
Acumulación (AC)	El impacto es acumulativo, existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sinérgico, se ve afianzado por dos o más impactos que actúan de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.2.1.2. Alteración a la calidad del aire por emisión de partículas de polvo (trituración y circulación de vehículos pesados)

La alteración en la calidad del aire por la emisión de partículas principalmente de polvo podría ampliar la incidencia de infecciones respiratorias agudas (IRA) entre la población. La Tabla 4.30 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.30. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es negativo, causará consecuencias desfavorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad de este impacto es muy alta, se extiende la incidencia de infecciones respiratorias agudas (IRA) entre la población
Extensión (EX)	La extensión del impacto es parcial en los frentes de trabajo al interior de la mina y en la comunidad Brisas del Aguarico.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece.
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a corto plazo, es posible retornar a las condiciones iniciales.
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es a mediado plazo, no es posible retornar a las condiciones iniciales de manera inmediata.
Acumulación (AC)	El impacto es acumulativo, existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sinérgico, se ve afianzado por dos o más impactos que actúan de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.2.2. Factor social: Economía

4.3.2.2.2.1. Generación de plazas de empleo temporal (fuente de provisión de alimentos)

La constructora se abastece de productos alimenticios provenientes de la comunidad, beneficiando a ciertos grupos del centro poblado. La Tabla 4.31 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.31. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: GENERACIÓN DE PLAZAS DE EMPLEO TEMPORAL

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es positivo, causará consecuencias favorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad de este impacto es baja, pocas familias se ven beneficiadas.
Extensión (EX)	La extensión del impacto es puntual en la comunidad Brisas del Aguarico.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece.
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a corto plazo, es posible retornar a las condiciones iniciales.
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es inmediata, es posible retornar a las condiciones iniciales

TABLA 4.31. CONTINUACIÓN

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Acumulación (AC)	El impacto es simple, no existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sin sinergismo, no existe afianzamiento de dos o más impactos que actúen de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.2.3. Factor social: Conflictividad social

4.3.2.2.3.1. Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera

La fase de producción del proyecto podría fragmentar el tejido social existente, debido a conflictos de interés de grupos, actores sociales, actores individuales, o por la desinformación con respecto a las actividades a ejecutarse. Lo que a su vez desataría situaciones extremas como la paralización temporal o definitiva del proyecto. La Tabla 4.32 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.32. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO EN LA PRESENCIA DE OPOSITORES QUE GENEREN UN AMBIENTE HOSTIL FRENTE A LA ACTIVIDAD MINERA

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es negativo, causará consecuencias desfavorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad de este impacto es alta, se podría fragmentar el tejido social existente debido a conflictos de intereses.
Extensión (EX)	La extensión del impacto es parcial en los frentes de trabajo al interior de la mina y en la comunidad Brisas del Aguarico.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece.
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a mediano plazo, para retornar a las condiciones iniciales se requiere de un acuerdo entre los actores involucrados.
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es a mediado plazo, no es posible retornar a las condiciones iniciales de manera inmediata.
Acumulación (AC)	El impacto es acumulativo, existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sinérgico, se ve afianzado por dos o más impactos que actúan de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.2.3.2. Pérdida de acceso al recurso hídrico para fines recreativos

El acceso al río Aguarico se podría limitar debido a posibles derrames de combustibles y/o aceites. La Tabla 4.33 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.33. PÉRDIDA DE ACCESO AL RECURSO HÍDRICO PARA FINES RECREATIVOS

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es negativo, causará consecuencias desfavorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad del impacto es baja, dependerá del volumen de derrame.
Extensión (Ex)	La extensión del impacto es parcial en los frentes de trabajo al interior de la mina y en la comunidad Brisas del Aguarico.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a corto plazo, es posible retornar a las condiciones iniciales.
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es a mediado plazo, no es posible retornar a las condiciones iniciales de manera inmediata.
Acumulación (AC)	El impacto es acumulativo, existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sinérgico, se ve afianzado por dos o más impactos que actúan de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.2.3.3. Reducción al acceso de servicios públicos

La fase de producción no genera interrupción de servicios públicos directamente. La Tabla 4.34 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.34. REDUCCIÓN AL ACCESO DE SERVICIOS PÚBLICOS

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es negativo, causará consecuencias desfavorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad del impacto es baja, no se genera interrupción de servicios públicos
Extensión (Ex)	La extensión del impacto es parcial en los frentes de trabajo al interior de la mina y en la comunidad Brisas del Aguarico.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a corto plazo, es posible retornar a las condiciones iniciales.

TABLA 4.34. CONTINUACIÓN

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es a mediado plazo, no es posible retornar a las condiciones iniciales de manera inmediata.
Acumulación (AC)	El impacto es acumulativo, existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sinérgico, se ve afianzado por dos o más impactos que actúan de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.2.3.4. Incidencia de accidentes de tránsito

La movilización diaria del personal, maquinaria pesada y equipos incrementa el tráfico vehicular desde y hacia la mina, por tal motivo pobladores, animales domésticos y de granja cercanos a las vías, podrían verse envueltos en incidentes o accidentes de tránsito. La Tabla 4.35 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.35. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO EN LA PRESENCIA DE OPOSITORES QUE GENEREN UN AMBIENTE HOSTIL FRENTE A LA ACTIVIDAD MINERA

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es negativo, causará consecuencias desfavorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad del impacto muy alta, debido a la movilización diaria desde y hacia la mina.
Extensión (Ex)	La extensión del impacto es parcial en los frentes de trabajo al interior de la mina y en la comunidad Brisas del Aguarico.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a mediano plazo, para retornar a las condiciones iniciales se requiere de un acuerdo entre los actores involucrados.
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es mitigable.
Acumulación (AC)	El impacto es acumulativo, existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sinérgico, se ve afianzado por dos o más impactos que actúan de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.2.4. Factor social: Vialidad

4.3.2.2.4.1. Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado

Debido a la presencia del proyecto la vía de acceso al área ha incrementado la afluencia vehicular, tanto de vehículos particulares como maquinaria pesada, de igual manera el mantenimiento periódico con actividades de poda, bacheo con lastre, control de vegetación, reinstalación de señalización horizontal y vertical, perturbaría las actividades diarias de los pobladores de la comunidad. La Tabla 4.36 presenta las características de este impacto.

TABLA 4.36. CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO: INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA VÍA DE ACCESO A LA MINA DEBIDO AL TRÁNSITO PESADO

CARACTERÍSTICA DEL IMPACTO	RESUMEN DEL IMPACTO EN LA FASE DE PRODUCCIÓN
Naturaleza (NA)	El impacto es negativo, causará consecuencias desfavorables al medio social.
Intensidad (IN)	La intensidad del impacto es alta, debido a la movilización diaria desde y hacia la mina.
Extensión (Ex)	La extensión del impacto es parcial en los frentes de trabajo al interior de la mina y en la comunidad Brisas del Aguarico.
Momento (MO)	El impacto es inmediato una vez iniciado las actividades de explotación.
Persistencia (PE)	El impacto es fugaz, concluidas las actividades el efecto desaparece
Efecto (EF)	El impacto es directo.
Periodicidad (PR)	El impacto es discontinuo ocurrirá durante las actividades de la fase de producción y durante la época de verano.
Reversibilidad (RV)	El impacto es a corto plazo, es posible retornar a las condiciones iniciales.
Recuperabilidad (MC)	La recuperabilidad es inmediata, es posible retornar a las condiciones iniciales
Acumulación (AC)	El impacto es acumulativo, existe un incremento progresivo del impacto.
Sinergia (SI)	El impacto es sinérgico, se ve afianzado por dos o más impactos que actúan de manera simultánea.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

4.3.2.3. Resultados de la matriz causa – efecto

Se han identificado 8 interacciones entre las actividades de la fase de producción con el componente social, la matriz de evaluación se presenta en el Anexo 18.

En la Tabla 4.33 se aprecia el número de impactos sociales por significancia identificados en el proyecto minero.

TABLA 4.37. SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

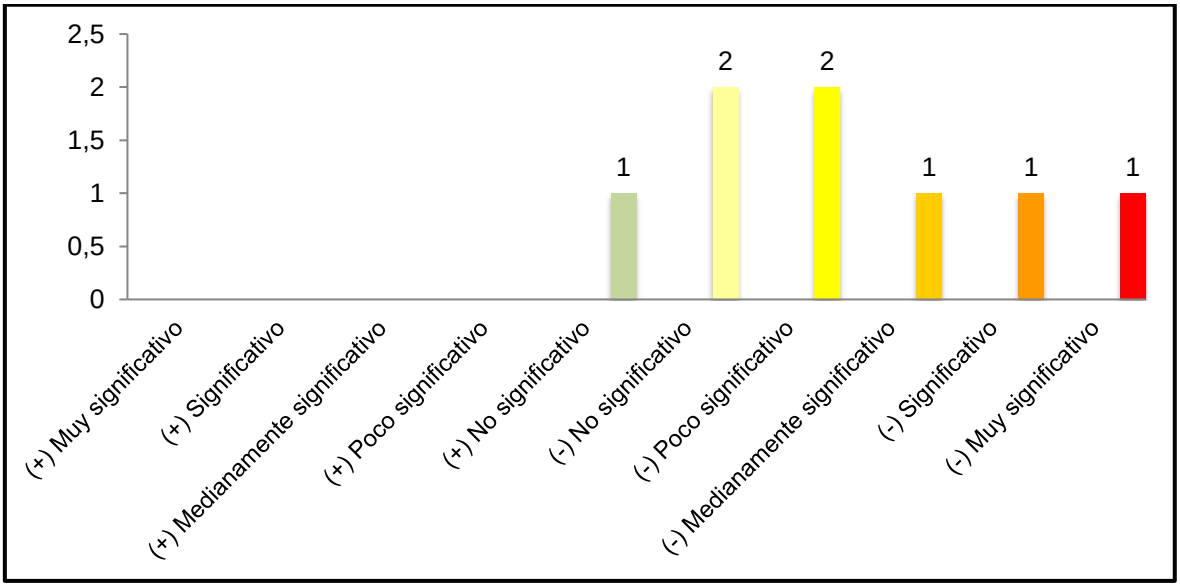
RANGO		SÍMBOLO	SIGNIFICANCIA	NÚMERO DE IMPACTOS
801	1000	+MS	(+) Muy significativo	**0**
601	800	+S	(+) Significativo	**0**
401	600	+MEDS	(+) Medianamente significativo	**0**
201	400	+PS	(+) Poco significativo	**0**
0	200	+NS	(+) No significativo	**1**
0	-200	-NS	(-) No significativo	**2**
-201	-400	-PS	(-) Poco significativo	**2**
-401	-600	-MEDS	(-) Medianamente significativo	**1**
-601	-800	-S	(-) Significativo	**1**
-801	-1000	-MS	(-) Muy significativo	**1**

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

La Figura 4.8 muestra la distribución de la significancia de los impactos sociales identificados en la concesión minera.

FIGURA 4.8. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES, AÑO 2017



Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

Como se aprecia en las Figuras 4.9 y 4.10 de la identificación y evaluación de impactos sociales en la fase de producción para el factor salud se tiene un impacto no significativo (-NS) este es: incremento en los niveles de ruido (tránsito pesado y equipos); un impacto medianamente significativo (-MEDS) este es:

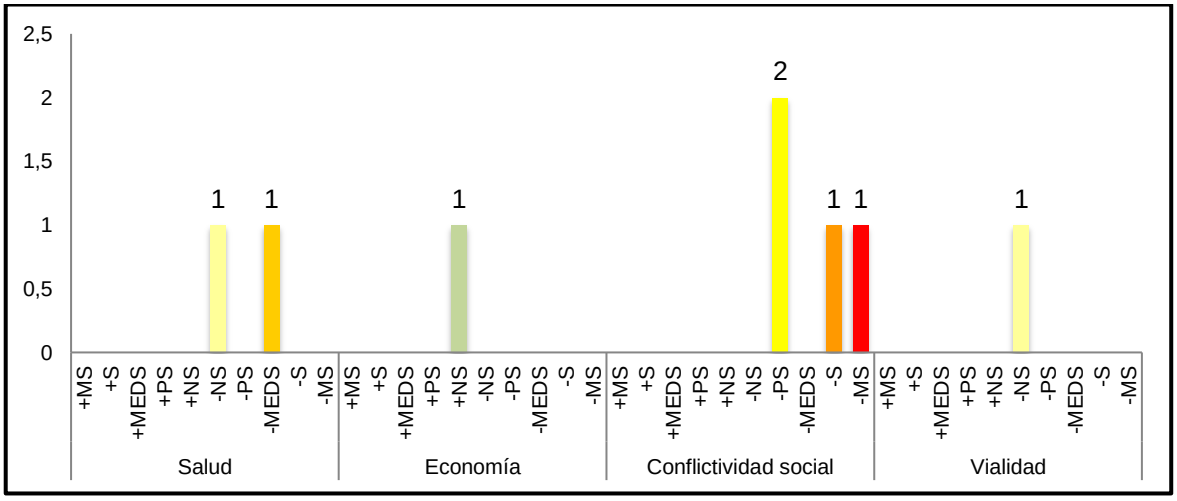
alteración a la calidad del aire por emisión de partículas de polvo (trituración y circulación de vehículos pesados).

Para el factor económico se tiene un impacto positivo no significativo (+NS) este es: generación de plazas de empleo temporal (fuente de provisión de alimentos), la empresa se abastece de productos alimenticios provenientes de los huertos de la comunidad Brisas del Aguarico beneficiando únicamente a ciertos grupos del centro poblado.

Para el factor conflictividad social se tiene dos impactos poco significativos (-PS) estos son: incremento en la restricción del acceso al recurso hídrico para fines recreativos y reducción al acceso de servicios públicos; un impacto significativo (-S) este es: incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera; y un impacto muy significativo (-MS) este es: incidencia de accidentes de tránsito.

Para el factor vialidad se tiene un impacto no significativo (-NS) este es: incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado.

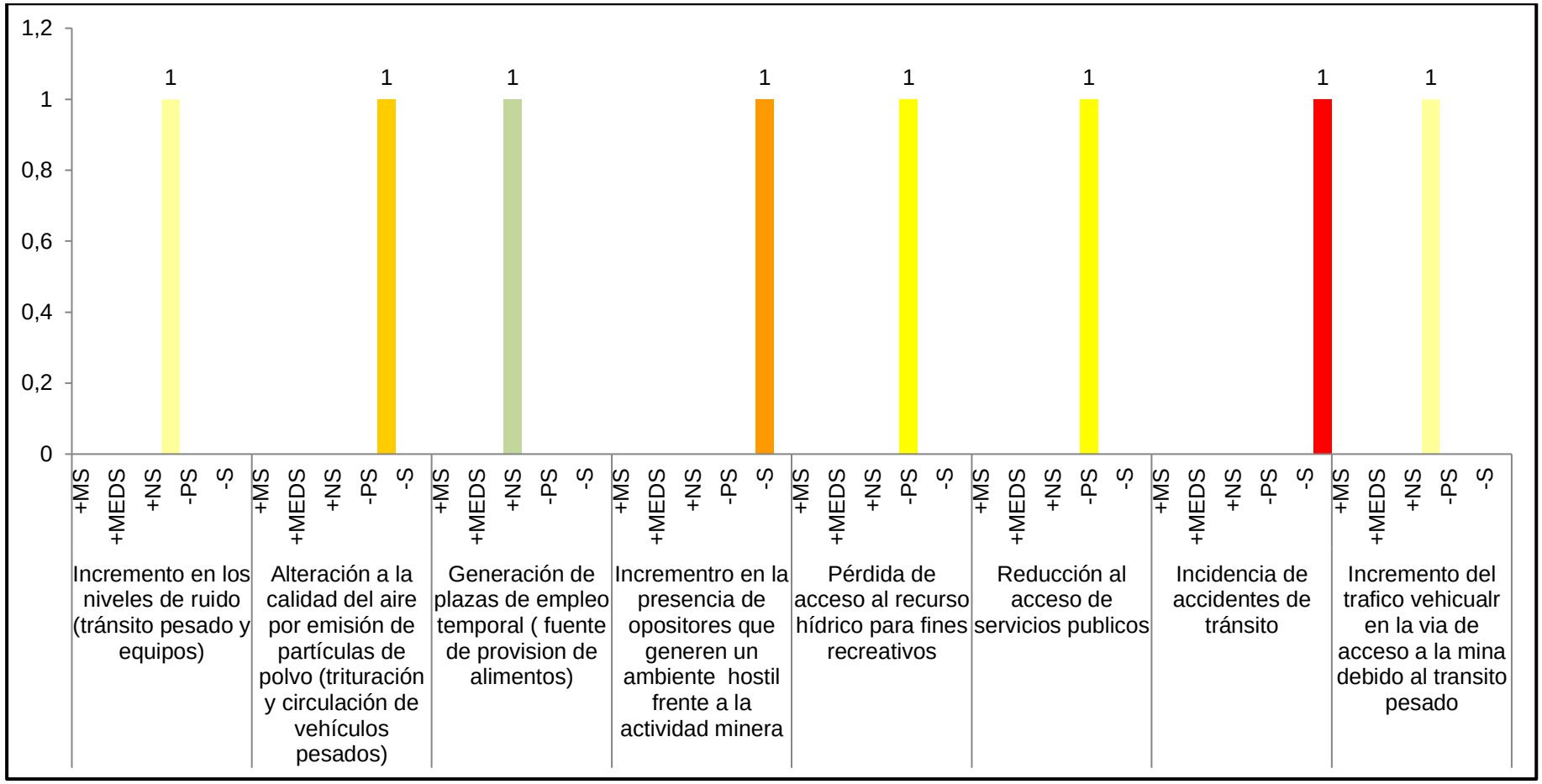
FIGURA 4.9. DISTRIBUCIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS SOCIALES POR FACTOR, AÑO 2017



Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

FIGURA 4.10. DISTRIBUCIÓN DE LOS MPACTOS SOCIALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017



Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

CAPÍTULO 5

PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA "LOS PRIMOGÉNITOS"

5.1. INTRODUCCIÓN

La propuesta del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional que se elabora en este trabajo de titulación es un documento que establecerá en detalle y en orden cronológico las acciones que se requerirán ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles riesgos: ambientales, naturales y laborales identificados en las actividades operativas de la fase de producción de materiales de construcción en la mina. De igual manera el plan establecerá acciones para prevenir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta.

5.1.1. OBJETIVO

- El plan de gestión tiene como objetivo constituirse en una herramienta operativa para que la concesión minera Los Primogénitos, propiedad de la constructora Quiroz & Quiroz, realice sus actividades cumpliendo con el marco legal aplicable, y logre un modelo de gestión ambiental para ser referente en la industria minera del Ecuador.

5.2. JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS E IMPACTOS

5.2.1. JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS: NATURALES, COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE, LABORALES.

La Tabla 5.1 jerarquiza los riesgos naturales que podrían afectar al proyecto, los riesgos que presenta el proyecto sobre los componentes del medio ambiente, y

los riesgos laborales potenciales, que se generan en las actividades que se llevan a cabo en la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos.

TABLA 5.1. JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

RIESGOS DEL AMBIENTE AL PROYECTO			
Componente físico	Procesos fluviales: inundaciones	muy alto	5E
Componente físico	Riesgos climáticos	muy alto	5E
Componente social	Paralización de actividades por pobladores de la comunidad	alto	4D
Componente biótico	Reptiles, serpientes venenosas de las familias Elapidae (serpientes corales), que son comunes en los ambientes tropicales, pueden causar lesiones al personal de campo.	moderado	3D
Componente social	Daños provocados a equipos e insumos	moderado	3D
Componente físico	Riesgo sísmico	bajo	2C
Componente biótico	Riesgos biológicos: reacciones alérgicas o insectos.	bajo	2C
Componente social	Interrupción de servicios públicos	bajo	1C
Componente físico	Riesgo volcánico	bajo	3B
RIESGOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE			
Componente social	Accidentes de tránsito	muy alto	4E
Componente físico	Potencial de erosión: erosión antrópica	alto	5C
Componente social	Afectación a la salud de la población por alteración a la calidad del aire: incremento de los niveles de ruido y emisión de partículas de polvo.	alto	5C
Componente físico	Derrames de combustibles y/o aceites	moderado	4C
Componente social	Afectación al recurso hídrico por operación de la maquinaria pesada.	moderado	3C
Componente social	Amenaza a la fauna silvestre por caza furtiva y comercio ilegal	moderado	3C
Componente físico	Incendios y/o explosiones	bajo	1D
Componente físico	Pérdida de semovientes y cultivos	bajo	1C
Componente físico	Flujos de lodos y detritos	bajo	3B
Componente físico	Potencial de erosión: erosión fluvial	bajo	5A
RIESGOS LABORALES			
Operario excavadora tipo oruga	3,0% riesgo físico	intolerable	3,0%
	3,0% riesgo mecánico, 12,1% riesgo psicosocial.	importante	15,2%
	9,1% riesgo mecánico, 3,0% riesgo físico, 3,0% riesgo biológico, 9,1% riesgo ergonómico, 6,1% riesgo psicosocial.	moderado	30,3%
	27,3% riesgo mecánico, 3,0% riesgo biológico, 6,1% riesgo ergonómico, 9,1 riesgo psicosocial.	tolerable	45,5%
	3,05% riesgo químico, 3,05% riesgo psicosocial	trivial	6,1%
Operario cargadora frontal	3,0% riesgo físico	intolerable	3,0%
	6,1% riesgo mecánico, 12,1% riesgo psicosocial.	importante	18,2%
	6,1% riesgo mecánico, 3,0% riesgo biológico, 9,1% riesgo ergonómico, 6,1 riesgo psicosocial.	moderado	24,2%
	27,3% riesgo mecánico, 3,0% riesgo físico, 3,0% riesgo biológico, 6,1% riesgo ergonómico, 9,1 riesgo psicosocial.	tolerable	48,5%
	3,05% riesgo químico, 3,05% riesgo psicosocial	trivial	6,1%
Chofer volqueta	NE	intolerable	0,0%
	3,0% riesgo mecánico, 12,1% riesgo psicosocial.	importante	15,2%
	9,1% riesgo mecánico, 3,0% riesgo biológico, 6,1% riesgo ergonómico, 6,1 riesgo psicosocial.	moderado	24,3%
	27,3% riesgo mecánico, 6,1% riesgo físico, 3,0% riesgo biológico, 9,1% riesgo ergonómico, 9,1 riesgo psicosocial.	tolerable	54,6%
	3,05% riesgo químico, 3,05% riesgo psicosocial	trivial	6,1%

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.2.2. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Tabla 5.2 jerarquiza los impactos ambientales que se generan en las actividades que se llevan a cabo en la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos.

TABLA 5.2. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

IMPACTOS AMBIENTALES			
Factor abiótico	Actividad: transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas	-S
Factor abiótico	Actividad: transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Alteración en la calidad del suelo	-S
Factor abiótico	Actividad: extracción, zarandeo, trituración de materiales, transporte interno y almacenamiento temporal de materiales, transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas.	-MEDS
Factor abiótico	Actividad: zarandeo, trituración de materiales y transporte interno y almacenamiento temporal de materiales	Alteración en la calidad del aire por polvo	-MEDS
Factor abiótico	Actividad: transporte interno y almacenamiento temporal de materiales.	Alteración en la calidad del suelo	-MEDS
Factor abiótico	Actividad: transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Degradación del paisaje natural	-MEDS
Factor biótico	Actividad: extracción	Pérdida del hábitat de especies silvestres	-MEDS
Factor biótico	Actividad: extracción, zarandeo, trituración de materiales, transporte interno y almacenamiento temporal de materiales, transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Ahuyento y desplazamiento de especies	-MEDS
Factor abiótico	Actividad: extracción, zarandeo, trituración de materiales, transporte interno y almacenamiento temporal de materiales.	Nivel de ruido	-PS
Factor abiótico	Actividad: extracción	Desbordes del río	-PS
Factor abiótico	Actividad: extracción, zarandeo, trituración de materiales.	Alteración en la calidad del suelo	-PS
Factor abiótico	Actividad: extracción, zarandeo, trituración de materiales, transporte interno y almacenamiento temporal de materiales.	Degradación del paisaje natural	-PS
Factor biótico	Actividad: transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Pérdida del hábitat de especies silvestres	-PS
Factor biótico	Actividad: extracción	Contaminación del hábitat de especies silvestres	-PS
Factor abiótico	Actividad: extracción	Alteración en la calidad del agua para fines recreativos	-NS
Factor abiótico	Actividad: extracción, zarandeo, trituración de materiales, transporte interno y almacenamiento temporal de materiales, transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o aceites	-NS
Factor biótico	Actividad: transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Contaminación de la flora nativa en zonas colindantes al proyecto	-NS
Factor biótico	Actividad: transporte interno y almacenamiento temporal de materiales.	Pérdida del hábitat de especies silvestres	-NS
Factor biótico	Actividad: transporte interno y almacenamiento temporal de materiales, transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora.	Contaminación del hábitat de especies silvestres	-NS

TABLA 5.2. CONTINUACIÓN

IMPACTOS SOCIALES (SOCIO AMBIENTALES)			
Factor social	Conflictividad social	Incidencia de accidentes de tránsito	-MS
Factor social	Conflictividad social	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera	-S
Factor social	Salud	Alteración a la calidad del aire por emisión de partículas de polvo (trituración y circulación de vehículos pesados)	-MEDS
Factor social	Conflictividad social	Incremento en la restricción del acceso al recurso hídrico para fines recreativos	-PS
Factor social	Conflictividad social	Reducción al acceso de servicios públicos	-PS
Factor social	Salud	Incremento en los niveles de ruido (tránsito pesado y equipos).	-NS
Factor social	Vialidad	Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado	-NS
Factor social	Economía	Generación de plazas de empleo temporal (fuente de provisión de alimentos)	+NS

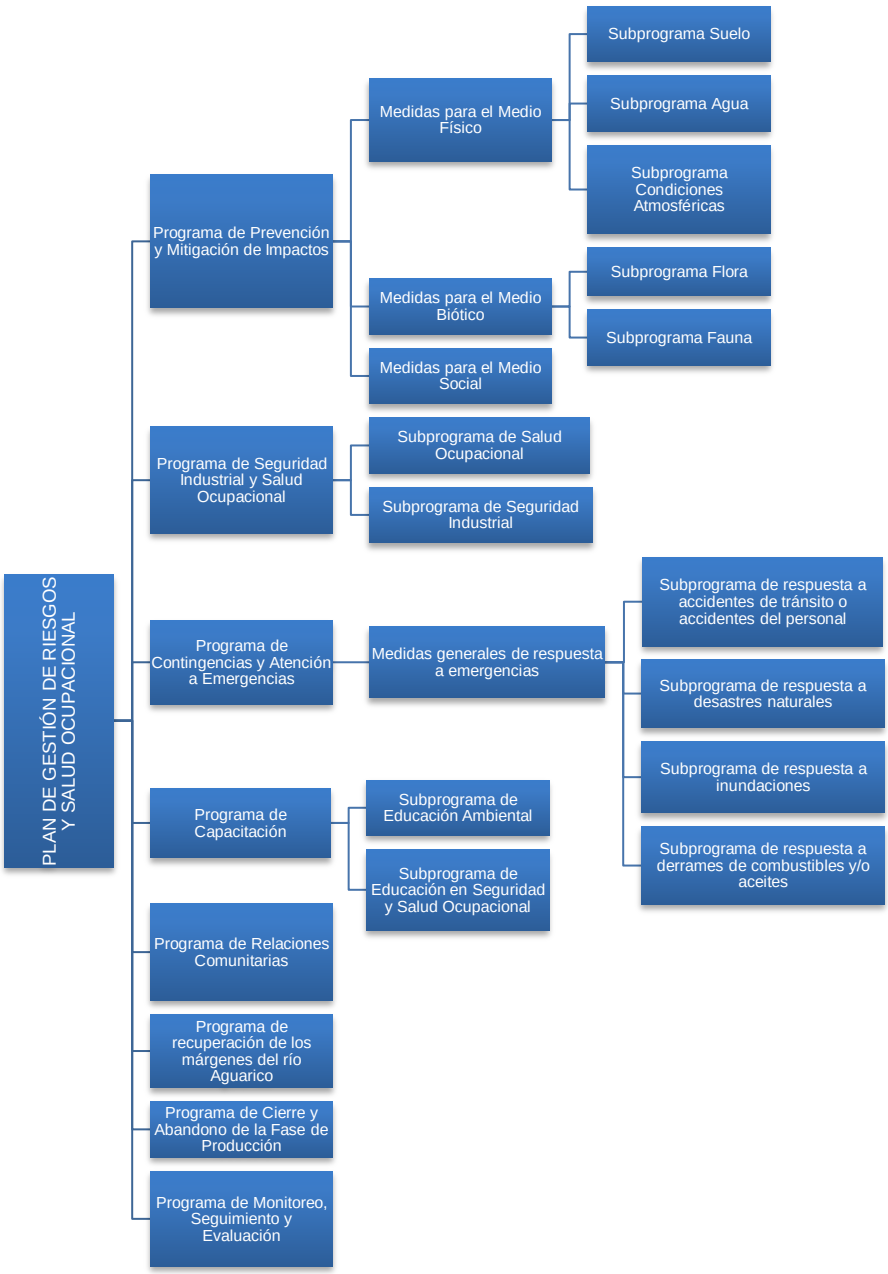
Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.3. PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL

La Figura 5.1 muestra los programas que estructuran la propuesta del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos. Las medidas de cada programa se presentan en el Anexo 19.

FIGURA 5.1. ESTRUCTURA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL



Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.3.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

El Plan de prevención y mitigación de impactos se ha elaborado en cumplimiento con los artículos correspondientes al Título IV, Capítulo II “De la Preservación del Medio Ambiente” de la Ley de Minería, en especial de los Art. 78 “Estudios de

Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales", Art. 79 "Tratamiento de Aguas", Art. 82 "Conservación de Flora y Fauna" y del Art. 84 "Protección del Ecosistema".

5.3.1.1. Objetivo

Establecer las medidas correspondientes para prevenir y minimizar los potenciales impactos generados en la fase de producción de la concesión minera, que afectan al medio abiótico, biótico y social.

5.3.1.2. Medidas de prevención y mitigación

Se establecen medidas para prevenir y mitigar impactos en el componente físico para: la calidad del aire por polvos, por emisiones gaseosas, calidad del agua, calidad del suelo, nivel de ruido ambiente, contaminación por derrame de combustibles. De igual manera se establecen medidas para prevenir y mitigar impactos a la flora y fauna, y finalmente se establecen medidas para prevenir y mitigar impactos al componente social. En el Anexo 19 se detallan estas medidas.

5.3.2. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Las normas del presente programa se concretan en un conjunto de prácticas de sentido común, donde el elemento clave es la actitud responsable y la concienciación de todas las personas que intervienen en el proyecto. Todas las actividades normales para desarrollar en el área minera deben ejecutarse manteniendo una gestión de salud, seguridad y ambiente; lo que beneficia directamente a la protección de la integridad física del personal.

La constructora será responsable por la seguridad y salud de sus empleados de planta y contratados; considerando que estos aspectos son una responsabilidad compartida entre el empleado, los supervisores a todo nivel y los empleados individuales. Las políticas de seguridad industrial y salud ocupacional se aplicarán en todas las actividades del proyecto, de tal manera que los trabajos se realicen evitando riesgos y accidentes y, si los hay, sean comunicados para su evaluación y posterior adopción de mecanismos para evitarlos en el futuro.

Actualmente, la constructora Quiroz & Quiroz se encuentra a la espera de la aprobación del Reglamento Interno de Seguridad y Seguridad Ocupacional, aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales, por lo que todas las actividades que se desarrollen dentro de la fase de producción del proyecto se realizarán bajo el cumplimiento de dicho reglamento, y cumplirá los requerimientos de Seguridad Minera existentes en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero, Registro Oficial No. 247 del 16 de mayo de 2014.

5.3.2.1. Objetivo

- Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que las actividades que se realicen en el centro de trabajo cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la constructora y capacitarlos en procedimientos y hábitos de seguridad.

5.3.2.2. Subprograma de Salud Ocupacional

5.3.2.2.1. Reconocimiento médico preventivo

El Departamento Médico realizará chequeos médicos (exámenes ocupacionales) para controlar el estado de salud de los trabajadores, a fin de detectar precozmente las alteraciones que se producen a la salud debido a la exposición a factores ambientales. El médico deberá llevar un registro de todos los chequeos realizados.

5.3.2.2.2. Tratamiento médico preventivo

Esta técnica se utilizará por parte del Departamento Médico de Q&Q, para potenciar la salud de los trabajadores frente a determinados agresivos ambientales que pueden presentarse en el puesto de trabajo, por ejemplo, tratamientos vitamínicos, dietas alimentarias, vacunaciones, entre otros.

5.3.2.2.3. Atenciones de emergencia

Las emergencias pueden presentarse por accidentes laborales o por enfermedades ocupacionales, que deberán ser tratadas adecuadamente, para atender estos casos el servicio médico deberá estar equipado con: soporte vital básico, tratamiento para obstrucción de vías aéreas, politraumatismos, manejo de heridas, quemaduras, mordeduras de serpientes (es recomendable contar con sueros antiofídicos), picaduras de insectos, deshidratación, etc.

El Departamento Médico debe coordinar acciones con el servicio médico de las ciudades y centros poblados cercanos al área, para atender emergencias de trabajadores que requieran ser desplazados para recibir atención médica especializada. Se deberá llevar registros de todos los accidentes y enfermedades ocupacionales y dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo (Riesgos del trabajo del IESS).

5.3.2.2.4. Selección de personal

Tratar de orientar a cada trabajador al puesto adecuado, esta técnica permitirá adaptar las características del trabajador a las actividades a realizar.

5.3.2.2.5. Educación sanitaria

El Departamento Médico a fin de mejorar la cultura de los trabajadores en cuanto a conseguir hábitos higiénicos, deberá dar folletos, charlas y capacitaciones donde se expongan los tipos de contaminantes biológicos que hay en el ambiente de trabajo, y qué se puede hacer para prevenirlos.

5.3.2.3. Subprograma de Seguridad Industrial

El resultado de la evaluación de riesgos laborales por puesto de trabajo nos permitió decidir si los riesgos son tolerables y, para aquellos riesgos que no lo son, es decir riesgos moderados, importantes e intolerables se requirió de un inventario de acciones para minimizarlos en la fuente, en el medio o en el personal expuesto, los detalles de estas medidas se presentan en el Anexo 19. Las medidas generales para la prevención y control de riesgos son: señalética, diseño de la batería sanitaria y dotación de EPP.

5.3.2.3.1. Comité de Seguridad y Salud

La prevención de accidentes de trabajo es una obligación social indeclinable de todo el personal de la constructora, al brindar trabajo a más de quince personas, y en cumplimiento a las disposiciones del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, la empresa debe crear un Comité de Seguridad y Salud, el mismo que estará integrado por tres miembros principales y tres miembros suplentes, elegidos mediante votación simple en una asamblea; de este grupo se designa un presidente y un secretario (si el presidente es elegido de parte del empleador, el secretario necesariamente deberá ser elegido de parte de los trabajadores y viceversa) (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 1986)

La Figura 5.2 muestra el esquema organizativo del Comité de Seguridad y Salud para la concesión minera.

FIGURA 5.2. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA CONCESIONARIA MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

Los miembros del Comité de Seguridad y Salud durarán un año en sus funciones, y podrán ser reelegidos indefinidamente. Las sesiones del comité se realizarán en horas laborales ordinariamente una vez por mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente grave.

El esquema organizativo del Comité de Seguridad y Salud de la concesión minera Los Primogénitos, contará con Sección de Seguridad Industrial, una Sección de Salud Ocupacional y una Sección de Medio Ambiente. En conjunto son responsables de la planificación, implementación y verificación del cumplimiento

de las medidas preventivas y de control sugeridas en este programa, como se indica en la Tabla 5.3.

TABLA 5.3. RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Cargo	Responsabilidades
Supervisor Seguridad Industrial	Dar cumplimiento a las disposiciones de seguridad en todos los frentes de trabajo, en caso de encontrarse actividades que no cumplan con todas las medidas establecidas, se deberá tomar las acciones correctivas del caso.
Supervisor Salud Ocupacional	Dar cumplimiento a las disposiciones de salud ocupacional en todos los frentes de trabajo Tomar todas las medidas necesarias para asegurar las mejores condiciones de higiene, habitabilidad, nutrición y sanitarias a los empleados.
Supervisor Ambiental	Dar cumplimiento a las disposiciones del plan de gestión para minimizar los impactos ambientales. Controlar la aplicación de las medidas establecidas, detectar incumplimientos y exigir acciones correctivas de ser el caso.

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.3.2.3.2. Señalética

Se describen los tipos de señales que serán utilizadas y deberán ser normadas de acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1. El diseño para la optimización de áreas útiles y señalización se presenta en el Anexo 20. En esta propuesta de diseño se adecuó un espacio físico denominado campamento, aquí se ubicarán un extintor de incendios de polvo químico seco (PQS) y un botiquín de emergencia para primeros auxilios.

5.3.2.3.2.1. Señales de advertencia

Las señales deberán ser de forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo (50% de la superficie deberá ser cubierta por el amarillo), bordes negros. La Figura 5.3 muestra las señales de advertencia a implementarse en la concesión minera.

FIGURA 5.3. SEÑALES DE ADVERTENCIA

FUENTE: NTE INEN ISO 3864-1, 2017

5.3.2.3.2.2. Señales de uso obligatorio

Las señales serán de forma redonda, pictograma blanco sobre fondo azul (en el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). La Figura 5.4 muestra las señales de uso obligatorio a implementarse en la concesión minera.

FIGURA 5.4. SEÑALES DE USO OBLIGATORIO

FUENTE: NTE INEN ISO 3864-1, 2017

5.3.2.3.2.3. Señales de prohibición

Las señales tendrán forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal; el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal). La Figura 5.5 muestra las señales de prohibición a implementarse en la concesión minera.

FIGURA 5.5. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

FUENTE: NTE INEN ISO 3864-1, 2017

5.3.2.3.2.4. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

La señal será de forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). La Figura 5.6 muestra las señales de lucha contra incendios a implementarse en la concesión minera.

FIGURA 5.6. SEÑALES CONTRA INCENDIOS

FUENTE: NTE INEN ISO 3864-1, 2017

5.3.2.3.2.5. Señales de salvamento o socorro

La señal será de forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). La Figura 5.7 muestra las señales de salvamento a implementarse en la concesión minera.

FIGURA 5.7. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

FUENTE: NTE INEN ISO 3864-1, 2017

5.3.2.3.3. Batería Sanitaria

Dentro del área minera se deberá contar con una batería sanitaria portátil por cada 25 trabajadores de acuerdo con los Art. 41 y 42 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto ejecutivo 2393).

En el Anexo 21 se presenta la propuesta de diseño de la batería sanitaria portátil, cuyas dimensiones son: altura 2,30 metros, ancho 1,0 x 1,2 metros, peso 170 libras, y tanque de almacenamiento de 240 litros. La batería sanitaria cuenta con: tubería de ventilación, manijas moldeadas para el uso de abrir y cerrar, pasador con indicador de ocupado, urinario interno, papelera interna, y basurero pequeño.

Se recomienda la limpieza semanal de este baño, luego de 280 usos esto equivale al uso de ocho personas en una semana (Escalante J. 2018). Las aguas servidas deberán ser vertidas al alcantarillado (Reglamento Control Baterías Sanitarias Establecimientos Turísticos, 2012).

En la Fotografía 5.1 se muestra la batería sanitaria a instalarse en la concesión minera.

FOTOGRAFÍA 5.1. VISTA LATERAL DE LA BATERÍA SANITARIA

FUENTE: Constructora Q&Q, 2017
ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.3.2.3.4. Dotación de equipo de protección personal (EPP)

En la Tabla 5.4 se muestra el equipo de protección personal de uso obligatorio para los trabajadores en la concesión minera.

TABLA 5.4. EPP DE USO OBLIGATORIO EN LA CONCESIÓN MINERA

Casco de seguridad Casco con ala completa	Botas de seguridad puntas de acero	Guantes de algodón con pupos. Tamaño 10,5”

TABLA 5.4. CONTINUACIÓN

Guantes de seguridad interlock de piel Tallas: 7 a 10 Resistencia: abrasión, corte, rasgado, perforación.	gafas de seguridad Material: policarbontato anti empañante y anti rayadura.	Tapones auditivos con o sin cordón Material: poliuretano
Chaleco reflectivo	Mascarilla Tipo de partículas: polvos	Botas de caucho punta de acero

FUENTE: Marca 3M, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.3.3. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS

Este programa considera los aspectos que deben ser tomados en cuenta en caso de una emergencia en la fase de producción del proyecto, está diseñado para controlar flujos de lodos y detritos, incendios, inundaciones del río Aguarico, derrames de combustibles y/o aceites lubricantes, de esta manera minimizar los efectos sobre el ambiente, las instalaciones, el personal y la población cercana.

El Programa de Contingencias seguirá las guías del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) denominadas “Guías para la Industria minera a fin promover la concientización y preparación para Emergencias a Nivel Local”, contenidas en el informe técnico No. 41 (APELL para minería).

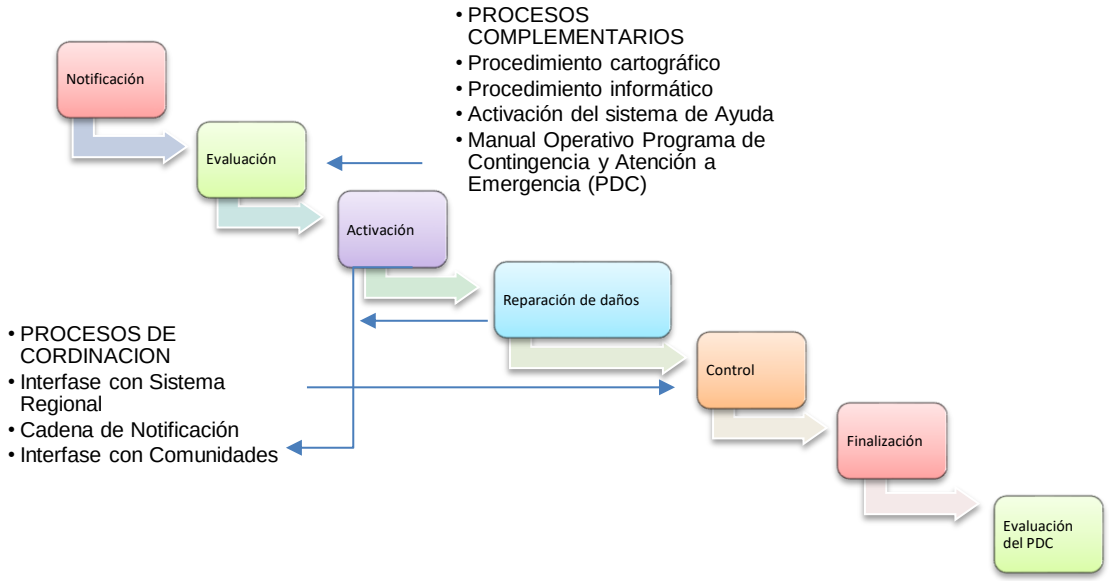
5.3.3.1. Objetivo

- Compilar las acciones y los procedimientos de primera respuesta a aplicarse para prevenir y responder a las posibles emergencias durante las actividades del proyecto.

5.3.3.2. Procedimiento general de contingencia y de respuesta a emergencia

La Figura 5.8 ilustra el proceso general de respuesta a una contingencia, este proceso puede ser subdividido en planes específicos de acción que permitan al usuario tener en cuenta, en forma más detallada, las variables que deben considerarse para asegurar la eficacia de la respuesta.

FIGURA 5.8. PROCESO GENERAL DE RESPUESTA A UNA CONTINGENCIA



Fuente: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

En caso de una contingencia o de una emergencia se deberá primero realizar una valoración de los componentes afectados: personas, ambiente, materiales ambientales y las consecuencias adicionales posibles que pueden presentarse debido a las condiciones de la emergencia. Con esta valoración, se tomarán medidas específicas para controlar la emergencia y reducir los impactos

potenciales al mínimo. La logística necesaria para las acciones de mitigación del riesgo será puesta en ejecución.

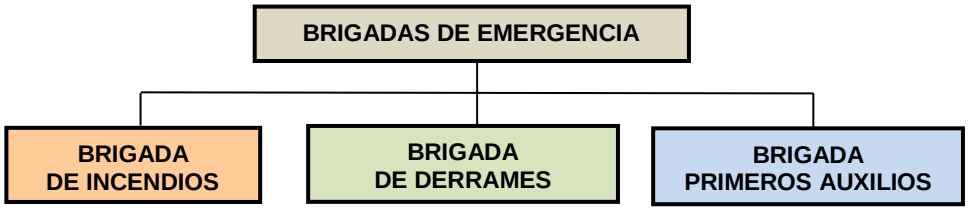
Las emergencias que se presenten activarán el sistema de respuesta dependiendo del nivel que posean. Para el proyecto, se consideran los siguientes niveles:

- **Nivel 1:** Contingencia Baja, puede solucionarse usando los recursos internos del proyecto, controlable por el personal involucrado.
- **Nivel 2:** Contingencia Media, necesita los recursos de fuera del proyecto (poblaciones cercanas). Su control se da con soporte del equipo de respuesta a emergencias.
- **Nivel 3:** Contingencia Alta, necesita recursos externos al proyecto, ya sea a nivel regional o nacional. Su control se da con soporte de equipos externos especializados de respuesta a emergencias.

5.3.3.2.1. Grupo de respuesta a emergencia

Este programa contará con la conformación de tres brigadas del grupo de respuesta operativa, como grupo de apoyo, como se muestra en la Figura 5.9.

FIGURA 5.9. BRIGADAS DE EMERGENCIA



FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

Las principales responsabilidades de cada una de las brigadas de emergencia se detallan en la Tabla 5.5.

TABLA 5.5. GRUPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

CARGO	ANTES DE LA CRISIS	DURANTE LA CRISIS
Todo el personal	Participar de las capacitaciones y entrenamientos para respuestas a emergencias.	Acatar las disposiciones de evacuación.

TABLA 5.5. CONTINUACIÓN

CARGO	ANTES DE LA CRISIS	DURANTE LA CRISIS
Brigada contra incendios	Mantener elementos de respuesta a incendios (extintores) en condiciones de operatividad y notificar de cualquier deficiencia en el funcionamiento de estos. Participar en los eventos de capacitación de combate contra incendios.	- Movilización de la brigada al sitio. - Determinar si se requiere apoyo de bomberos, defensa civil u otra entidad de respuesta a emergencia a nivel local y notificar al Líder en Escena. - Combatir y/o contener el incendio, si es seguro para los brigadistas y dentro de las posibilidades con los recursos disponibles; solo antes de que suene la alarma u orden de evacuación del área o total. - Cumplir con todas las normas de seguridad y salud ocupacional durante las operaciones, teniendo en cuenta los riesgos presentes. - Realizar informe de actividades de emergencia.
Brigada de Control de Derrames (aceites, combustibles)	- Verificar el mantenimiento de los equipos en uso y el estado de los de reserva. - Solicitar la gestión para la reposición del material utilizado en la contención y limpieza del derrame. - Poseer las estrategias de respuesta a derrames siempre disponible. - Participar en los eventos de capacitación de control de derrames.	- Movilización de la brigada al sitio. - Conocer los procedimientos para contención de derrames en tierra, procedimientos de despliegue de barreras de contención y procedimiento. - Contener el derrame mediante los elementos disponibles para minimizar el área de afectación y evitar, en la medida de lo posible, que los productos químicos derramados alcancen cursos de aguas superficiales. Aplicar los métodos de recuperación de combustibles a fin de garantizar la mayor efectividad de las operaciones. - Cumplir con todas las normas de seguridad y salud ocupacional durante las operaciones, teniendo en cuenta los riesgos presentes. - Realizar informe de actividades de emergencia.
Brigada de Rescate y Primeros Auxilios	Mantener elementos de primeros auxilios en buen estado y cantidad suficiente para atender emergencias.	- Movilización de la brigada al sitio. - Clasificar la gravedad de los heridos, para solicitar apoyo de ambulancias u organismos de socorro al sitio del siniestro. - Establecer el área de atención inmediata. - Disponer botiquines para auxiliar empleados en el área designada. - Estabilizar a los lesionados graves para permitir su evacuación. - Realizar informe de actividades de emergencia.

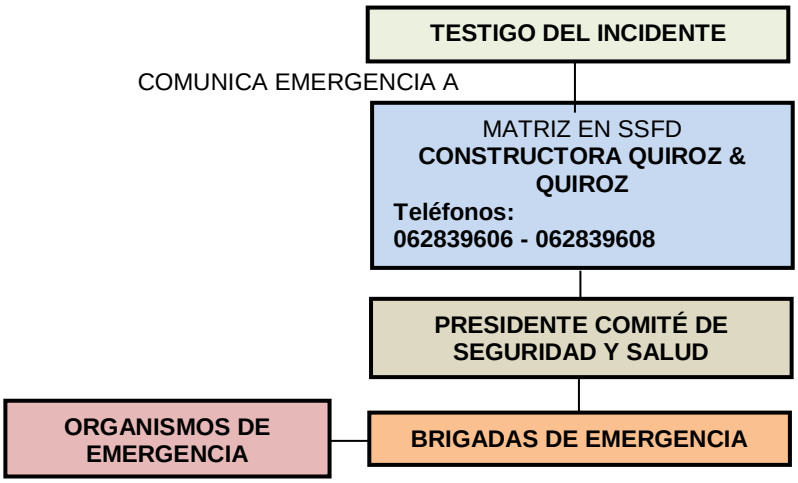
Fuente: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.3.3.2.2. Notificación de emergencia, ruta de evacuación y organismos externos de apoyo

De existir un evento de emergencia en la concesión minera, las brigadas de emergencias y todo el personal laboral responderán inmediatamente en cuanto se active el organigrama de notificación, como se muestra en la Figura 5.10. Todas las telecomunicaciones se centralizarán para hacer frente a la situación, se deberán tener abiertos los canales de radiocomunicación y su uso será solo para un mínimo de personal, de tal manera de no dar lugar a interpretaciones equivocadas en cuanto a la magnitud de la crisis.

FIGURA 5.10. ORGANIGRAMA DE NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIA



FUENTE: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

La persona que detecte el incidente deberá valorar la situación e informar al centro de operaciones de la constructora, procurando dar información detallada sobre el tipo de incidente y los posibles afectados. Usará los dispositivos de aviso que estén a su alcance como sirena, alarma, radiocomunicación, telefonía celular, telefonía fija, etc. Se pararán todas las máquinas y motores en funcionamiento, se bloquearán y asegurarán los equipos, manteniendo en funcionamiento solamente los necesarios para hacer frente a la emergencia.

Para situaciones que no pueden ser controladas con los medios de la empresa, inmediatamente se solicitará ayuda de organismos externos de emergencia. Se aislará la zona afectada o donde se ha producido el incidente, y se preparará al personal a una posible evacuación, todas las actividades se suspenderán en forma total, y se conducirá al personal al punto de encuentro. Superada la situación y restablecidas las condiciones de seguridad, solamente el Comité de Seguridad y Salud podrá levantar la emergencia y ordenar el reinicio de operaciones. En el Anexo 22 presenta el diseño de la ruta a seguir ante una posible evacuación.

La Tabla 5.6 presenta los contactos telefónicos de los organismos externos de emergencia.

TABLA 5.6. CONTACTOS TELEFÓNICOS DE LOS ORGANISMOS EXTERNOS DE EMERGENCIA EN LOS CANTONES SHUSHUFINDI Y LAGO AGRIO

ORGANISMO DE APOYO	TELÉFONO
Cantón Shushufindi	
Batallón de Operaciones Especiales en Selva BOES 54 “Capt. Calles”	(06) 283 9516
Cuerpo de Bomberos	(06) 283 9551
Hospital cantonal de Shushufindi	(06) 283 9789
Cruz Roja	(06) 284 0230
Policía Comunitaria	(06) 370 0800
Cantón Pacayacu	
Cuerpo de Bomberos	(06) 283 0131
Hospital Provincial Marco Vinicio Iza	(06) 283 0221
Subcentro de salud Pacayacu	(06) 234 3246
Cruz Roja	(06) 283 0119

FUENTE: GAD Shushufindi, GAD Lago Agrio 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

Para situaciones que superan la capacidad de respuesta con medios humanos y técnicos se requerirá ayuda externa completamente, se deberá disponer según sea aplicable de pre acuerdos con otras entidades. Se cumplirán procedimientos de aislamiento de la zona afectada o donde se ha producido el incidente, todo el personal será evacuado y solo permanecerán en el sitio, quienes fueren parte de la brigada, con orden de Gerencia General y previo informe del Comité de Seguridad y Salud se podrán reiniciar las operaciones.

5.3.3.3. Procedimiento de respuesta a accidentes de tránsito o accidentes del personal

En caso de ocurrir un accidente de tránsito o accidentes del personal con equipos y maquinaria pesada, se activará el sistema de respuesta según el nivel de emergencia. La brigada de primeros auxilios atenderá a los heridos, en caso de que se requiera serán transportados a la población más cercana para una pronta asistencia médica.

5.3.3.4. Procedimiento de respuesta a situaciones naturales

Ante un evento sísmico se deberá mantener la calma, todo el personal deberá reunirse en el punto de encuentro, un sitio seguro de protección contra la caída de ramas, árboles, etc.

5.3.3.5. Procedimiento de respuesta a inundaciones

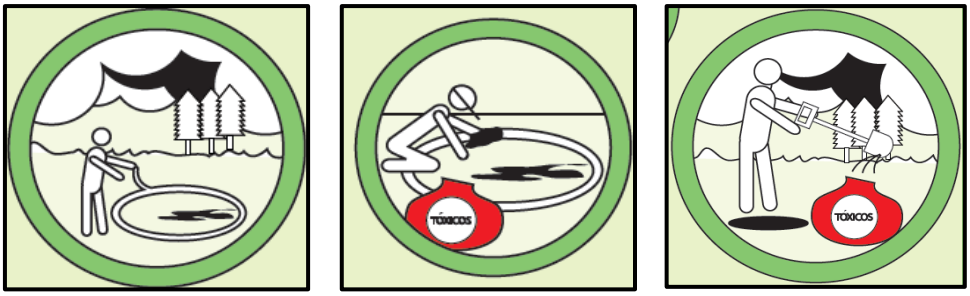
Para prevenir inundaciones en las áreas aledañas a la concesión minera, se deberán construir obras civiles como red de diques. Se estima que en la parroquia Pacayacu, cercano a la comunidad Brisas del Aguarico, 120 personas se verán beneficiadas con esta obra (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

5.3.3.6. Procedimiento de respuesta a derrames de combustibles y/o aceites

5.3.3.6.1. Control de derrames de combustibles y/o aceites hacia el suelo

Como se ilustra en la Figura 5.11 cuando un derrame ha sucedido sobre campo abierto y el fluido está en contacto directo con el suelo, el personal responsable de la actividad deberá inmediatamente delimitar con arena o aserrín el área afectada a fin de no expandir la contaminación, para limpiar el derrame se empleará material absorbente. Debido a la velocidad de filtrado del fluido, en caso de un derrame de hasta un metro cuadrado, se extraerá el suelo contaminado y conjuntamente con los desechos absorbentes se colocarán en una funda roja, y se dispondrán en un recipiente para tóxicos.

FIGURA 5.11. CONTROL DE DERRAMES HACIA EL SUELO



Delimitar el fluido | Absorber el fluido | Absorber y recolectar el suelo contaminado. Recolectar desechos que queden después de limpiar el derrame

FUENTE: Corporación Eléctrica del Ecuador – CELEC EP, 2017

Si la contaminación es mayor a un metro cuadrado se deberá realizar un proceso de remediación del suelo contaminado a través de un gestor calificado o las medidas técnicas adecuadas (Corporación Eléctrica del Ecuador – CELEC EP, 2017).

5.3.3.6.2. Control de derrames de combustibles y/o aceites hacia el agua

Si un derrame se ha vertido a las aguas, inmediatamente el personal deberá contener la expansión del derrame con cordones absorbentes. Como se muestra en la Figura 5.12 se deberá absorber el producto utilizando paños absorbentes, los desechos productos del control del derrame serán colocados en una funda roja y dispuestos en el recipiente para tóxicos más cercano para su disposición final (Corporación Eléctrica del Ecuador – CELEC EP, 2017).

FIGURA 5.12. CONTROL DE DERRAMES HACIA EL AGUA

Delimitar y absorber el fluido

Colocar fluidos y desechos en recipientes para recolección de residuos tóxicos

FUENTE: Corporación Eléctrica del Ecuador – CELEC EP, 2017

5.3.3.6.3. Equipo de respuesta a emergencias (ERE)

Para una rápida respuesta a un derrame todo el material de contingencia deberá ser almacenado en un contenedor in situ, en localidades apropiadas, mantenerse visible, y claramente etiquetado. La Tabla 5.7 presenta el detalle de los equipos de contingencia que se requieren.

TABLA 5.7. EQUIPOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS (ERE)

Equipo de contingencia propios de la empresa		
Bus Capacidad: 30 pasajeros	Cabezal Cama alta	Bote para ríos Capacidad: 5 personas

TABLA 5.7. CONTINUACIÓN

Equipo de contingencia propios de la empresa		
Chaleco salvavidas Tres cinturones, relleno de espuma de celdas cerradas	Radio de comunicación	Barreras de contención largo 25', faldón 12''
aserrín	Polímero absorbente, solidificador y encapsulador Capacidad de absorbencia: 18 galones.	Funda plástica para recolectar desechos del derrame
Pala para recoger suelos contaminados	Rollo absorbente Medidas de 30”x150” Hecho en fibras de polipropileno Repelen el agua y flotan.	Contenedor para equipos ERE
Equipo de contingencia que la empresa debe adquirir		
Paños absorbentes Medida: 15”x19”. Capacidad de absorbencia: 33 galones.	cordón absorbente Medida: 3” 4’’. Capacidad de absorbencia: 30 galones.	Reciente para tóxicos

FUENTE: Constructora Q&Q, Proveedores de ERE, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.3.4. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

La ejecución del plan de capacitación permitirá generar competencias específicas a los empleados, y personal de prestación de servicios complementarios, sobre la importancia y sensibilidad del área donde se desarrollarán las actividades mineras, cumpliendo con el Art. 76 del Título VI, Capítulo I “De Las Obligaciones de los Titulares Mineros” de la Ley de Minería y los Art. 68 y 69 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

5.3.4.1. Objetivo

- Desarrollar capacidades internas y externas para la gestión y ejecución de procesos y mitigación de impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto, así como crear una cultura de salud y seguridad ocupacional en la empresa.

5.3.4.2. Capacitación ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional

Se realizará capacitaciones para los empleados, y habitantes de la comunidad Brisas del Aguarico, se abordarán temas de interés relacionados con el ambiente, seguridad industrial y salud ocupacional, se incluirán al menos, los siguientes.

- conceptos básicos sobre ecosistemas, hábitats, micro hábitats, nichos, relaciones ambientales, especies, comunidades, contaminación, tráfico de especies silvestres, extinción de especies; desarrollo de valores como ética ambiental, compromiso individual y comunitario, procedimientos para el tratamiento y eliminación de desechos, legislación ambiental, control y monitoreo ambiental, etc.

- Prevención de accidentes y enfermedades profesionales, riesgos laborales, prácticas adecuadas de trabajo con máquinas, herramientas, montacargas, herramientas manuales, entre otros, técnicas de primeros auxilios, uso de extintores, uso adecuado del equipo de protección personal, legislación en salud y seguridad industrial, capacitación del Reglamento Interno de Seguridad y Salud aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales,

medidas de prevención de riesgos específicos en el ambiente de trabajo, etc.

Estas capacitaciones se las deberá realizar con una frecuencia semestral.

5.3.4.2.1. Inducción y charlas diarias

El personal contratado para la mina recibirá una inducción sobre la fase de operación del proyecto. Previo al inicio de la jornada de trabajo, el supervisor o jefe de área de trabajo dará una charla de cinco a diez minutos de duración en cada área de trabajo específica, relacionada con aspectos de ambiente y/o seguridad y salud aplicables. Los supervisores de Salud, Seguridad y Ambiente dictarán esta capacitación.

5.3.4.2.2. Capacitaciones internas y externas

Mensualmente, se realizará una capacitación con una duración de 60 minutos, en la que se profundizarán aspectos relacionados con una temática específica en materia de ambiente y/o seguridad industrial y salud ocupacional. Semestralmente, la constructora proveerá una capacitación externa respecto de una temática específica, con una duración de entre cuatro y ocho horas.

Se llevará registros de asistencia a las capacitaciones, en estos constará la temática tratada, fecha, duración, nombres y firma de los asistentes y nombre y firma del instructor, se elaborará un informe como medio de verificación.

5.3.4.3. Simulacros

El Plan de Capacitación contemplará simulacros de emergencias, que se desarrollarán de acuerdo con el Plan de Emergencia, el cual deberá ser aprobado por el Cuerpo de Bomberos. Los simulacros serán organizados por el Comité de Seguridad y Salud y servirán para verificar deficiencias en el procedimiento de emergencias, evacuación médica, tiempos de respuesta, para poder realizar las correcciones respectivas de ser necesario.

La frecuencia de los simulacros será de dos veces al año, con un intervalo de tiempo de seis meses entre cada uno. Se llevará registros de participación en los

simulacros, en estos constará la temática tratada, fecha, duración, nombres y firma de los asistentes y nombre y firma del instructor, finalizado el ejercicio se elaborará un informe.

5.3.5. PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

El programa de relaciones comunitarias se ha elaborado tomando en consideración los lineamientos legales establecidos en el Acuerdo Ministerial 006, que reforma el Título I y IV del libro VI del TULSMA, el cual establece el contenido de los planes de relacionamiento comunitario. El Programa de Relaciones Comunitarias debe alinearse a la estrategia de posicionamiento de este proyecto minero, en el escenario local, en tal sentido se ha realizado un análisis de la gestión comunitaria que se lleva a cabo actualmente, como parte de su estrategia de posicionamiento en la comunidad Brisas del Aguarico, para incluir en el presente programa ciertas actividades propias de su gestión actual y dar continuidad al proceso que se ha iniciado.

Lo anterior se basa en la consideración de que el tiempo estimado de duración del proyecto será a aproximadamente 20 años, y que las actividades a diferencia de fases previas no son puntuales y de cortos períodos, sino que al contario se desarrollarán por un largo tiempo en un área determinada (Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Área Minera Los Primogénitos, 2013).

5.3.5.1. Objetivo

- Mantener informada a la población de la comunidad Brisas del Aguarico sobre las características y avances del proyecto con la finalidad de mantener relaciones participativas y de cooperación con la población local y evitar conflictos que pudieren afectar al desarrollo normal del proyecto.

5.3.5.2. Subprograma de información y comunicación

Para evitar que se produzca desinformación y malentendidos que puedan afectar a la organización social local y a la fase de producción del proyecto, y para mantener canales de comunicación legítimos para el manejo de información oficial se deberán poner en acción las siguientes medidas.

- En el campamento base de la constructora se mantendrá una oficina de atención para los pobladores de la comunidad Brisas del Aguarico. Este será el espacio de información y comunicación constate.
- Se proyectarán videos informativos, para lo cual se usará el comedor de la constructora como salón de proyección.
- Se emitirán comunicados oficiales, boletines, trípticos, periódicos, etc., socializando la información del proyecto y las iniciativas con la población loca para manejar las expectativas de la población y evitar desinformación.

5.3.5.3. Subprograma de contratación de mano de obra local

En la medida de los requerimientos técnicos y operativos del proyecto, la empresa dará preferencia a la contratación de mano de obra local. Adicionalmente, se dará preferencia a los proveedores locales para la contratación de bienes y servicios necesarios para el funcionamiento y abastecimiento durante la fase de producción del proyecto.

Actualmente, la constructora está trabajando con el “Comité de Proveedores de Brisas del Aguarico” para la provisión de alimentos, sin embargo, se deberá formalizar este acuerdo por escrito, detallando los términos y condiciones que deberán cumplir las partes para la continuidad de esta actividad (Constructora Quiroz & Quiroz, 2017).

Del total de mano de obra que se requiera para el proyecto, se deberá tener en consideración que la mano de obra no calificada requerida será de la comunidad Brisas del Aguarico. Para contratar mano de obra calificada, se deberá buscar disponibilidad en los cantones Lago Agrio y Shushufindi y si no existiera, se contratará de afuera. La empresa podrá capacitar a personal local en tareas específicas para poder realizar la posterior contratación.

5.3.5.4. Subprograma de compensación social e indemnización

Las medidas de compensación están orientadas a cumplir con lo establecido en el Art. 21 del Decreto Ejecutivo No. 1040, Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental,

que determina: “los mecanismos de compensación socio ambientales deberán referirse prioritariamente a las áreas de educación y salud, que deberán coordinarse con los planes de desarrollo local y ser ejecutados a través de las propias comunidades, pueblos o nacionalidades o, de ser del caso, conjuntamente con los planes y programas que las instituciones del Estado diseñen y ejecuten en las áreas referidas”.

La empresa a través de la oficina de relaciones comunitarias de acuerdo con su planificación operativa anual y al presupuesto asignado para el relacionamiento comunitario, podrá apoyar, en la medida de las posibilidades, a proyectos o iniciativas comunitarias, en coordinación con los representantes de las instituciones gubernamentales presentes en la zona y los gobiernos seccionales.

La indemnización, en este caso, se refiere al monto que la empresa cancelará por la adquisición de los predios de propiedad privada o el uso temporal de territorios comunales, en caso de que fuere necesario. En tal caso se deberán establecer políticas y procedimientos claros, que aseguren un trato justo y equitativo a todos los involucrados, para evitar inconformidad en temas de evaluación de cultivos, valoración de terrenos, etc. Para transparentar el proceso de adquisición, la empresa deberá recurrir al GAD Municipal Lago Agrio o Shushufindi.

En caso de que algún miembro de la comunidad aledaña se viese afectado por alguna actividad de la fase de producción, se le indemnizará en función de los daños ocasionados, mediante la elaboración de un acta de evaluación conjunta con el afectado, que se realizará y firmará libre y voluntariamente por ambas partes.

5.3.5.5. Subprograma de educación ambiental

Este subprograma busca difundir información relevante al cuidado del ambiente en la comunidad. Se dictarán charlas, en aspectos ambientales como se sugiere en el Programa de Capacitación.

5.3.5.6. Subprograma de apoyo al control de la fauna silvestre por caza furtiva y comercio ilegal

La empresa en apoyo a la iniciativa del Ministerio del Ambiente en la campaña "Alto al tráfico de animales silvestres" acordará con el presidente de la junta parroquial de Pacayacu realizar las respectivas gestiones que ameriten para adecuar puntos de control (Ministerio del Ambiente, 2017).

De igual manera se cooperará altivamente con la policía comunitaria para denunciar delitos que se originen en el área concesionada, de esta manera se desea evitar no solo el decomiso de las especies muertas, sino su rescate y su potencial retorno a su hábitat.

5.3.6. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LOS MÁRGENES DEL RÍO AGUARICO

5.3.6.1. Objetivo

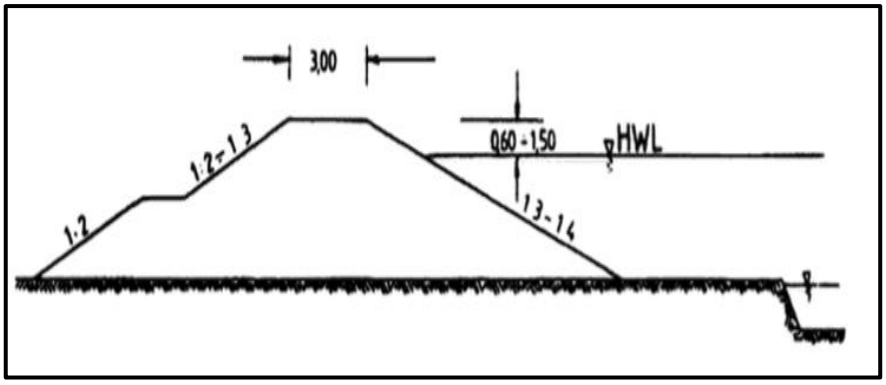
- Recuperar los márgenes del río Aguarico, en las áreas que hayan sido afectadas e intervenidas por el desarrollo de las actividades de la fase de producción del proyecto.

5.3.6.2. Subprograma de modificación y mejora de las estructuras civiles

Para la protección de riberas y control de cauces la construcción de diques es el método más frecuentemente empleado porque pueden ser implantados en diferentes etapas del proyecto, según se los requiera.

Los diques protegen el suelo con elevaciones más bajas que los niveles críticos del cuerpo de agua, como se aprecia en la Figura 5.13, su construcción provee protección contra inundaciones con un largo período de retorno y con una amplia área de seguridad a ser protegida (Bank Stabilization Design Guidelines, 2015).

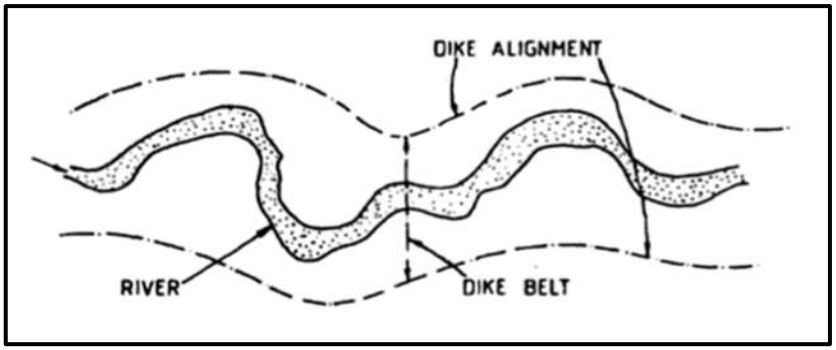
FIGURA 5.13. CORTE LATERAL DE UN DIQUE



FUENTE: Bank Stabilization Design Guidelines, 2015

Cuando los diques son usados como la única medida de protección de las riberas y no una parte de regulación del canal, estos no deben seguir la alineación del río sino formar un cinturón de diques colocados a una distancia del canal principal que permita evitar la erosión a través de un cambio en los canales. Los diques a menudo son diseñados como parte de un sistema de protección que incluye una regulación del canal y su alineación, como se muestra en la Figura 5.14.

FIGURA 5.14. ALINEACIÓN DE DIQUES



FUENTE: Bank Stabilization Design Guidelines, 2015

5.3.7. PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO DE LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LAS 30 HECTÁREAS MINERAS

Al final de la vida útil de los frentes de trabajo e instalaciones temporales, una vez concluida la explotación de materiales pétreos en las 30 hectáreas mineras, se deberá implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para tal fin; además se deberá verificar que no exista la presencia de fuentes de contaminación o pasivos ambientales.

5.3.7.1. Objetivo

- Describir los criterios de cierre de los frentes de trabajo una vez finalizado las actividades de la fase de producción, del manifiesto de producción, de las 30 hectáreas mineras.

5.3.7.2. Medidas del programa de cierre y abandono

Las actividades de cierre durante la fase de producción serán.

- Cierre temporal: Desmovilización, mantenimiento y monitoreo, programas sociales.
- Cierre progresivo: programas sociales.

Finalmente, culminado el proyecto, se deberá verificar que en las áreas utilizadas no existan fuentes de contaminación o pasivos ambientales, en caso de existirlos, se deberá realizar la respectiva remediación ambiental utilizando la mejor tecnología disponible a la fecha.

5.3.8. PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El Programa de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación es una herramienta para determinar si las actividades del proyecto son implementadas de acuerdo con lo planificado, valorando su nivel de cumplimiento.

5.3.8.1. Objetivo

- Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.

5.3.8.2. Medidas del programa de monitoreo, seguimiento y evaluación

Se establecen medidas para el monitoreo de calidad del aire, ruido ambiente, ruido laboral, suelo y agua, los cuales serán realizados en un Laboratorio de Ensayo acreditado por el Organismo de Acreditación del Ecuador (OAE).

De igual manera se establecen medidas para el monitoreo de los programas de: seguridad industrial y salud ocupacional, capacitación, relaciones comunitarias, y recuperación de los márgenes del río Aguarico. La frecuencia de la aplicación de estas medidas se detalla en el Anexo 19.

5.4. RESPONSABLES DE LA EJECCUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL

La Tabla 5.8 identifica a los responsables de ejecutar el plan de gestión y las funciones asignadas a cada uno de ellos.

TABLA 5.8. RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN Y SALUD OCUPACIONAL DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS

CARGO	RESPONSABILIDADES
Gerente General y presidente del Comité de Seguridad y Salud	- Elaborar las políticas de Ambiente y Seguridad industrial y Salud Ocupacional. - Realizar el seguimiento de las actividades contempladas en el plan de gestión. - Verificar la efectiva aplicación del plan de gestión. - Supervisar la ejecución de auditorías internas de cumplimiento al plan de gestión y realizar seguimiento a la implementación de acciones correctivas.
Supervisor de Seguridad Industrial	- Implementar las actividades contempladas en el subprograma de seguridad industrial, programa de contingencias y emergencias, programa de capacitación, programa de monitoreo, seguimiento y evaluación.
Supervisor de Salud Ocupacional	- Implementar las actividades contempladas en el subprograma de salud ocupacional, programa de capacitación, programa de monitoreo, seguimiento y evaluación.
Supervisor de Medio Ambiente	- Implementar las actividades contempladas en el programa de prevención y mitigación de impactos, programa de capacitación, programa de cierre y abandono de la fase de producción de las 30 hectáreas mineras, programa de monitoreo, seguimiento y evaluación.
Departamento de Relaciones Comunitarias	- Implementar las actividades contempladas en el programa de relaciones comunitarias.

Fuente: Concesión minera Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

5.5. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La Tabla 5.9 presenta la estimación del costo de implementación de la propuesta, se tomaron valores referenciales cotizados por la empresa anteriormente. El

presupuesto total estimado para la adecuada aplicación de la propuesta del Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos es de 14 324 USD.

TABLA 5.9. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS,

MEDIDA PROPUESTA	DETALLE	COSTO APROXIMADO (USD)
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS		
Disponer en el área minera de un kit para el control de derrames, localizado en un sitio de fácil accesibilidad.	fundas plásticas, palas, papel y/o paños absorbentes	40
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS		
Para prevenir la paralización del tránsito de la zona poblada, se deberá poner señales de tránsito claras y visibles, para el tráfico, en caso de ser necesario.	4 a 6 señales de tránsito	200
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
Reponer la cantidad adecuada de líquidos durante toda la jornada, hidratando al personal.	1,5 litros por persona	104
Los trabajadores deberán utilizar el EPP apropiado para cada actividad. Se estima un presupuesto de EEP de 200 USD por trabajador.	casco, botas punta de acera, gafas y chaleco reflectivo.	1 600
Los trabajadores vestirán el uniforme de trabajo. Se estima un presupuesto de 90 USD por trabajador.	camisa manga larga y pantalón largo.	720
Se utilizará señalética en los sitios de riesgo. Se estima un costo de 30 USD por señalética.	Anexo 20.	210
Tener en el sitio equipos para control de incendios.	extintor de polvo químico seco ABC, de 10 libras	50
Se deberá utilizar protección respiratoria en todas las áreas generadoras de material particulado. Se estima un costo de 5 USD por mascarilla.	mascarillas	40
Se deberá utilizar protección auditiva en todas las áreas generadoras de ruido. Se estima un costo de 5 USD por protección auditiva.	tapones auditivos	40
Instalar sistemas de aire acondicionado en la maquinaria pesada. Se estima el costo de 40 USD por sistema.	3 maquinarias pesadas	120
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS		
Para salvaguardar la integridad de los trabajadores, los bienes materiales de la empresa y del poblado cercano a la mina se deberán construir obras civiles.	red de diques	3 000
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN		
Se realizará una capacitación con una duración de 60 minutos, en la que se profundizarán aspectos relacionados con una temática específica en materia ambiental así como en seguridad y salud ocupacional.	material didáctico	300
El Plan de Capacitación contemplará simulacros de emergencias, los que se desarrollarán de acuerdo con el Plan de Emergencia, el cual deberá ser aprobado por los dirigentes.	material didáctico	600

TABLA 5.9. CONTINUACIÓN

MEDIDA PROPUESTA	DETALLE	COSTO APROXIMADO (USD)
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS		
Organizar con los dirigentes y autoridades locales reuniones para socializar con los pobladores de las comunidades del área de influencia sobre las actividades a realizarse en la etapa de producción del proyecto.	material didáctico	200
PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN		
Monitoreo a la calidad del aire	laboratorio acreditado por el Servicio de acreditación ecuatoriano y listado en el Sistema nacional de laboratorios	1 000
Monitoreo a la calidad del agua		800
Monitoreo de ruido ambiente		700
Monitoreo de ruido laboral		700
Monitoreo a la calidad del suelo		2 100
Monitoreo de flora y fauna		1 800
	Total	**14 324**

Fuente: Constructora Q&Q, 2017

ELABORADO POR: Sofía Angulo

CAPÍTULO 6
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- En la matriz de cumplimiento a los programas del Plan de Manejo Ambiental (PMA), para la fase de producción de materiales de construcción en la concesión minera Los Primogénitos, se obtuvo como resultado el 66% de cumplimiento y 34% de no conformidades menores, este valor contempla el limitado avance de 20 de las 58 actividades contempladas en los siete programas del PMA. La obligación para la corrección de estas faltas es inmediata.

  En la matriz de cumplimiento a la normativa ambiental vigente, para la fase de producción de materiales de construcción en la concesión minera Los Primogénitos (Libro VI del TULSMA, Ley de minería, Reglamento Ambiental para las Actividades Mineras y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo), se obtuvo como resultado el 67% de cumplimiento y 33% de no conformidades menores, este valor se debe a 21 faltas leves de 63 disposiciones revisadas en las normas ambientales aplicables en el proyecto. La obligación para la corrección de estas faltas es inmediata.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo identificados del ambiente al proyecto para el componente físico son: muy alto (5E) para riesgo de inundación (procesos fluviales), alto (4D) para riesgo climático, bajo (2C) para riesgo sísmico, y bajo (3B) para riesgo volcánico.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos el nivel de riesgo identificado del ambiente al proyecto para el componente biótico es moderado (3D) para riesgo por la presencia de reptiles y serpientes

- corales venenosas que son comunes en este ambiente tropical, y bajo (2C) para el riesgo de índole biológica por la amenaza de especies que causan reacciones alérgicas o insectos vectores de enfermedades

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo identificados del ambiente al proyecto para el componente social son: alto (4D) para riesgo por paralización de actividades por pobladores de la comunidad, moderado (3D) para riesgo por daños provocados a equipos e insumos, y bajo (1C) para riesgo de interrupción de servicios públicos.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo identificados del proyecto al ambiente para el componente físico son: moderado (2D) para riesgo por derrames de combustibles y/o aceites, moderado (4C) por riesgo de pérdida de semovientes y cultivos, moderado (3C) por riesgo de erosión, bajo (2C) por riesgo de incendios y/o explosiones, y bajo (2C) por riesgo a flujos de lodos y detritos.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo identificados del proyecto al ambiente para el componente físico son: alto (5C) para riesgo de erosión antrópica, moderado (4C) para riesgo por derrames de combustibles y/o aceites, bajo (1D) para riesgo de incendios y/o explosiones, bajo (1C) para riesgo de pérdida de semovientes y cultivos, bajo (3B) para riesgo de flujos de lodos y detritos, y bajo (5A) para riesgo de erosión fluvial.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo identificados del proyecto al ambiente para el componente social son: muy alto (4E) para riesgo de accidentes de tránsito, alto (5C) para riesgo de ruido y emisión de partículas de polvo, moderado (3C) para riesgo de afectación al recurso hídrico por operación

de la maquinaria pesada, y moderado (3C) para riesgo de caza furtiva y comercio ilegal de especies.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo laboral identificados para el puesto de trabajo como operario de la excavadora tipo oruga dan como resultado: 3,0% de riesgo intolerable, 15,2% de riesgo importante, 30,3% de riesgo moderado, 45,5% de riesgo tolerable, y 6,1% de riesgo trivial.

- El nivel de riesgo intolerable en el puesto de trabajo como operario de la excavadora tipo oruga se debe al riesgo físico producto del ruido generado en la actividad de arranque del material pétreo del lecho del río Aguarico.

- El nivel de riesgo importante en el puesto de trabajo como operario de la excavadora tipo oruga comprende: 3,0% de riesgo mecánico debido a la proyección de partículas, y 12,1% de riesgo psicosocial por trabajo a presión, minuciosidad de la tarea, inadecuada supervisión y desarraigo familiar.

- El nivel de riesgo moderado en el puesto de trabajo como operario de la excavadora tipo oruga comprende: 9,1% de riesgo mecánico por atrapamiento por vuelco de maquinaria, caídas manipulación de carga y superficies irregulares; 3,0% de riesgo físico por ruido (en la actividad de carga de material a las zarandas estáticas); 3,0% de riesgo biológico por agentes biológicos (contagio de animales hacia los seres humanos), 9,1% de riesgo ergonómico por posiciones forzadas, confort térmico y movimientos repetitivos y el 6,1% de riesgo psicosocial por trabajo monótono y déficit en la comunicación.

- El nivel de riesgo tolerable en el puesto de trabajo como operario de la excavadora tipo oruga comprende: 27,3% de riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, atropello o golpe con vehículo, choque contra objetos inmóviles, choque contra objetos móviles, inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos, contactos eléctricos directos,

contactos eléctricos indirectos, manejo de productos inflamables y punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores; 3,0% de riesgo biológico por agentes biológicos (contagio entre seres humanos); 6,1% de riesgo ergonómico por sobreesfuerzo y manipulación de cargas y el 9,1% de riesgo psicosocial por inestabilidad en el empleo, relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas y agresión o maltrato.

- El nivel de riesgo trivial en el puesto de trabajo como operario de la excavadora tipo oruga comprende: 3,05% de riesgo químico por exposición a químicos y el 3,05% de riesgo psicosocial por turnos rotativos.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo laboral identificados para el puesto de trabajo como operario de la cargadora frontal dan como resultado: 3,0% de riesgo intolerable, 18,2% de riesgo importante, 24,2% de riesgo moderado, 48,5% de riesgo tolerable, y 6,1% de riesgo trivial.

- El nivel de riesgo intolerable en el puesto de trabajo como operario de la cargadora frontal se debe al riesgo físico producto del ruido generado en la actividad de clasificación de materiales pétreos, en donde se emplean: zarandas, trituradora de mandíbulas y clasificadora).

- El nivel de riesgo importante en el puesto de trabajo como operario de la cargadora frontal comprende: el 6,1% de riesgo mecánico por caídas debido a la manipulación de carga y por proyección de partículas; y el 12,1% de riesgo psicosocial por trabajo monótono, minuciosidad de la tarea, inadecuada supervisión y desarraigo familiar.

- El nivel de riesgo moderado en el puesto de trabajo como operario de la cargadora frontal comprende: 6,1% de riesgo mecánico por atrapamiento por vuelco de maquinaria y superficies irregulares; 3,0% de riesgo biológico (contagio de animales hacia los seres humanos); 9,1% de riesgo ergonómico por posiciones forzadas, confort térmico y movimientos

repetitivos; y el 6,1% de riesgo psicosocial por trabajo monótono y déficit en la comunicación.

- El nivel de riesgo tolerable en el puesto de trabajo como operario de la cargadora frontal comprende: el 27,3% de riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, atropello o golpe con vehículo, choque contra objetos inmóviles, choque contra objetos móviles, inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos, contactos eléctricos directos, contactos eléctricos indirectos, manejo de productos inflamables y punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores; 3,0% de riesgo físico por ruido (en la actividad de carga de material al sitio de acopio temporal); 3,0% de riesgo biológico (contagio entre seres humanos); 6,1% de riesgo ergonómico por sobreesfuerzo y manipulación de cargas, y el 9,1% de riesgo psicosocial por inestabilidad en el empleo, relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas y agresión o maltrato.

- El nivel de riesgo trivial en el puesto de trabajo como operario de la cargadora frontal comprende: 3,05% de riesgo químico por exposición a químicos y el 3,05% de riesgo psicosocial por turnos rotativos.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los niveles de riesgo laboral identificados para el puesto de trabajo como chofer de volqueta dan como resultado: 15,2% de riesgo importante, 24,3% de riesgo moderado, 54,6% de riesgo tolerable, y 6,1% de riesgo trivial.

- El nivel de riesgo importante en el puesto de trabajo como chofer de volqueta comprende: 3,0% de riesgo mecánico por proyección de partículas y el 12,1% de riesgo psicosocial por trabajo monótono, minuciosidad en la tarea, inadecuada supervisión y desarraigo familiar.

- El nivel de riesgo moderado en el puesto de trabajo como chofer de volqueta comprende: el 9,1% de riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, choque contra objetos móviles y superficies irregulares; 3,0% de riesgo biológico (contagio de animales hacia los seres humanos); 6,1%

de riesgo ergonómico por el confort térmico y movimientos repetitivos; y el 6,1% de riesgo psicosocial por trabajo monótono y déficit en la comunicación.

- El nivel de riesgo tolerable en el puesto de trabajo como chofer de volqueta comprende: 27,3% de riesgo mecánico por atrapamiento en instalaciones, atropello o golpe con vehículo, caída o manipulación de carga, choque contra objetos inmóviles, inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos, contactos eléctricos directos, contactos eléctricos indirectos, manejo de productos inflamables, y punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores; 6,1% de riesgo físico por ruido en las actividades de transporte interno y almacenamiento temporal de materiales pétreos y transporte del material clasificado hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora; 3,0% de riesgo biológico (contagio entre seres humanos); 9,1% de riesgo ergonómico por sobreesfuerzo, manipulación de carga y posiciones forzadas; y el 9,1% de riesgo psicosocial por inestabilidad en el empleo, relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas y agresión o maltrato.

- El nivel de riesgo trivial en el puesto de trabajo como chofer de volqueta comprende: 3,05% de riesgo químico por exposición a químicos, y el 3,05% de riesgo psicosocial por turnos rotativos.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos los impactos ambientales son del tipo negativo, y con rangos predominantes de No significativos a Significativos.

- En la etapa de extracción se identificaron: dos impactos no significativos (-NS) estos son: alteración en la calidad del agua para fines recreativos y contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o aceites; cinco impactos poco significativos (-PS) estos son: ruido, desbordes del río, alteración en la calidad del suelo, degradación del paisaje natural y contaminación del hábitat de especies silvestres; y tres impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad

del aire por emisiones gaseosas, pérdida del hábitat de especies silvestres, ahuyento y desplazamiento de especies.

- En la etapa de zarandeo se identificaron: un impacto no significativo (-NS) por contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o aceites; tres impactos poco significativos (-PS) estos son: ruido, alteración en la calidad del suelo y degradación del paisaje natural; y tres impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, alteración en la calidad del aire por polvo, ahuyento y desplazamiento de especies.

- En la etapa de trituración de materiales se identificaron: un impacto no significativo (-NS) debido a la contaminación del suelo por derrames de combustibles y/o aceites; tres impactos poco significativos (-PS) estos son: nivel de ruido, alteración en la calidad del suelo, y degradación del paisaje natural; y tres impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, alteración en la calidad del aire por polvo, ahuyento y desplazamiento de especies.

- En la etapa de transporte interno y almacenamiento temporal de materiales se identificaron: tres impactos no significativos (-NS) estos son: contaminación del suelo por derrame de combustibles y/o aceites, pérdida del hábitat de especies silvestres, y contaminación del hábitat de especies silvestres; dos impactos poco significativos (-PS) estos son: nivel de ruido, y degradación del paisaje natural; y cuatro impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, alteración en la calidad del aire por polvo, alteración en la calidad del suelo, ahuyento y desplazamiento de especies.

- En la etapa de transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la constructora se identificaron: tres impactos no significativos (-NS) estos son: contaminación del suelo por derrame de combustibles y/o aceites, contaminación de la flora nativa en

zonas colindantes al proyecto, y contaminación del hábitat de especies silvestres; un impacto poco significativo (-PS) este es por pérdida del hábitat de especies silvestres; cuatro impactos medianamente significativos (-MEDS) estos son: alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas, nivel de ruido, degradación del paisaje natural, ahuyento y desplazamiento de especies; y dos impactos significativos (-S) estos son: alteración en la calidad del aire por polvo, y alteración en la calidad del suelo.

- En la fase de producción de la concesión minera Los Primogénitos La mayoría de impactos socio ambientales son del tipo negativo y con rangos predominantes de No significativos a Significativos, y en minoría del tipo positivo con rango predominante de No significativo.

- El factor salud tiene un impacto no significativo (-NS) por el incremento en los niveles de ruido debido al tránsito pesado y operación de equipos; un impacto medianamente significativo (-MEDS) por la alteración a la calidad del aire por emisión de partículas de polvo debido a la trituración de materiales pétreos y circulación de vehículos pesados.

- El factor económico tiene un impacto positivo no significativo (+NS) por la generación de plazas de empleo temporal la empresa se abastece de productos alimenticios provenientes de los huertos de la comunidad Brisas del Aguarico.

- El factor conflictividad social tiene dos impactos poco significativos (-PS) estos son: incremento en la restricción del acceso al recurso hídrico para fines recreativos y reducción al acceso de servicios públicos; un impacto significativo (-S) debido al incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera; y un impacto muy significativo (-MS) por la incidencia de accidentes de tránsito.

- El factor vialidad tiene un impacto no significativo (-NS) por el incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado.

- La propuesta del Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos tiene la siguiente estructura:

1. Programa de Prevención y Mitigación de Impactos
   - 1.1. Medidas para el Medio Físico
     - 1.1.1. Subprograma Suelo
     - 1.1.2. Subprograma Agua
     - 1.1.3. Subprograma Condiciones Atmosféricas
   - 1.2. Medidas para el Medio Biótico
     - 1.2.1. Subprograma Flora
     - 1.2.2. Subprograma Fauna
   - 1.3. Medidas para el Medio Social
2. Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
   - 2.1. Subprograma de Salud Ocupacional
   - 2.2. Subprograma de Seguridad Industrial
3. Programa de Contingencias y Atención a Emergencias
   - 3.1. Medidas generales de respuesta a emergencias
     - 3.1.1. Subprograma de respuesta a accidentes de tránsito o accidentes del personal
     - 3.1.2. Subprograma de respuesta a desastres naturales
     - 3.1.3. Subprograma de respuesta a inundaciones
     - 3.1.4. Subprograma de respuesta a derrames de combustibles y/o aceites
4. Programa de Capacitación
   - 4.1. Subprograma de Educación Ambiental
   - 4.2. Subprograma de Educación en Seguridad y Salud Ocupacional
5. Programa de Relaciones Comunitarias
6. Programa de recuperación de los márgenes del río Aguarico
7. Programa de Cierre y Abandono de la Fase de Producción
8. Programa de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación

- El presupuesto total estimado para la adecuada aplicación de la propuesta del Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional para la concesión minera Los Primogénitos es de 14 324 USD.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda poner en práctica la propuesta del Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional del presente proyecto de titulación, sus respectivos programas y subprogramas de: Prevención y Mitigación de Impactos; Seguridad Industrial y Salud Ocupacional; Contingencia y Atención a Emergencias; Capacitación; Manejo de Desechos; Relaciones Comunitarias; Recuperación de los márgenes del río Aguarico, Cierre y Abandono de la Fase de Producción, Monitoreo, Seguimiento y Evaluación. Todas estas consideraciones le brindarán a la constructora una mejor imagen empresarial y mejor posicionamiento ante clientes, mercado y comunidad.

- Se recomienda contratar técnicos especialistas: ingenieros en minas, geólogos, ambientales, civiles y biólogos, cuyo aporte esté encaminado al mejoramiento de la extracción de materiales pétreos, con un seguimiento minucioso en las etapas de la actividad minera.

- Se recomienda socializar este documento con el personal directivo, personal técnico, trabajadores, y comunidad local. Cada uno de estos actores debe estar al tanto de los riesgos del ambiente al proyecto, riesgos del proyecto al ambiente, riesgos laborales, e impactos ambientales, generados por la actividad minera.

- Se recomienda que antes de empezar a explotar nuevas hectáreas del total concesionado, según el pedido de manifiestos de producción, se evalúen nuevamente los riesgos e impactos ambientales. Este trabajo servirá de guía para la evaluación continua de los riesgos de la concesión minera. Las medidas preventivas y de control deberán ser revisadas y modificarse si es preciso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Regulación y Control Minero (2017). Geoportal de Catastro Minero. ARCOM. http://geo.controlminero.gob.ec:1026/geo_visor/

Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo (1992). Disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y de salud de los trabajadores de las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneo. Consejo de las Comunidades Europeas.89/391/CEE) https://osha.europa.eu/es/legislation/directives/12

Agroprecisión. (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos. Nueva Loja.

Barrionuevo O. (2017). Informe Semestral de Producción Área Minera Los Primogénitos. Shushufindi.

Blazejewski R. Pilarczyk K. & Przedwojski B. (1995). River training Techniques: Fundamentals, Design and Applications, Holanda.

Ciencia Aplicada a la vida. (2017). 3M. https://www.3m.com.ec/3M/es_EC/inicio/#mktcatNavDrawer

Código del Trabajo. (2005). Título IV De los Riesgos del Trabajo. Ecuador.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD. (2010). Título III. Gobiernos Autónomos Descentralizados. Ecuador.

Conesa Fdez. V. (2003). http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf

CONSULSUA. (2013). Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Área Minera Los Primogénitos. Quito.

CONSULSUA. (2013). Plan de Manejo Ambiental del Área Minera Los Primogénitos. Quito.

Constitución Política de la República del Ecuador (2008). Título I. Título II. Título VI. Título VII. Ecuador.

Corporación Eléctrica del Ecuador. (2017). Manejo, Prevención y Control de Derrames de Aceites, Químicos y Combustibles. https://www.celec.gob.ec/hidropaute/images/Ambiente/Control.de.derrames.pdf Quito.

Escalante J. (2018). Baños Portátiles, Un Servicio en Línea con el Medio http://gestion.pe/especial/50-ideas-de-negocios/noticias/sevicio-line-medio-ambiente-noticia-1992765 Perú.

Environment Agency. (2017) List of Mitigation Measures http://evidence.environment-agency.gov.uk/FCERM/en/SC060065/MeasuresList.aspx

Feijoó S. & Balladares I. (2012). Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial para el Edificio de Ingeniería Civil y Ambiental de la Escuela Politécnica Nacional. Quito.

Geográfica SIS. (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de Pacayacu. Nueva Loja.

Gobierno Autónomo Descentralizado de Sucumbíos. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de Sucumbíos 2011-2020. Nueva Loja.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Shushufindi. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Shushufindi. Nueva Loja.

Grupo Empresarial Quiroz. (2017). Área Minera. Q&Q. http://grupoempresarialquiroz.com/index.php/empresa

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2017). Seguro General de Riesgos del Trabajo. IESS. https://www.iess.gob.ec/

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2010). Áridos Muestreo. Quito.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Análisis Granulométricos En Los Áridos, Finos Y Gruesos. Quito.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Gestión Ambiental Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos. Quito.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Símbolos gráficos colores, señales y símbolos de seguridad. Quito.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2000). Transporte, Almacenamiento, Manejo de Productos Químicos Peligrosos. Quito.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. (1966). INSHT. Guía Metodológica para la Evaluación de Riesgos Laborales. España.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. (1966). INSHT. Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa. España.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). Título II. De las áreas naturales y de la flora y fauna silvestre. Ecuador.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (2004). Capítulo I. De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Capítulo II. De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas. Capítulo III. De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos. Ecuador.

Ley de Gestión Ambiental. (2004). Ecuador.

Ley Minera. (2009). Capítulo I. De las Obligaciones en General. Capítulo II. De la Preservación del Medio Ambiente. Ecuador.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua. (2014). Ecuador.

Ministerio del Ambiente. MAE. (2017). http://www.ambiente.gob.ec/

Ministerio de Minería. (2017). Plan Nacional del Sector Minero. ARCOM – INEGEMM. https://drive.google.com/file/d/0B9t02UvtK83SRTJJekJsdk1CeTg/view

Ministerio de Relaciones Laborales. (2017). Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo. MRL. http://www.relacioneslaborales.gob.ec/

Ministerio de Recursos Naturales No Renovables. MRNNR. (2017). http://www.hidrocarburos.gob.ec/

Oficina Federal de Protección Civil y Asistencia en Casos de Desastre (2015). Método para el Análisis de Riesgo en Protección Demográfica. Alemania.

Oficina Federal de Protección Civil y Asistencia en Casos de Desastre (2015). Informe sobre Análisis de Riesgo en Protección Civil. Alemania.

Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. TULSMA. (2015). Ecuador.

Reglamento Ambiental para Actividades Mineras. (2014). Capítulo I. Del Ámbito de Aplicación y Objeto. Capítulo VI. Del Control, Seguimiento y Monitoreo Ambiental a Actividades Mineras. Capítulo XI Del Régimen Especial de Minería Artesanal y Pequeña Minería. Ecuador.

Reglamento Especial para la Explotación de Materiales Áridos y Pétreos. (2012). Capítulo II. Materiales Áridos y Pétreos en Lechos o Cauces de Ríos, Lagos, Lagunas, Playas de Mar y Canteras. Capítulo IV. Competencia de la Autoridad Central y Los Gobiernos Municipales para Controles Especiales sobre la Explotación de Materiales Áridos y Pétreos. Ecuador.

Reglamento General de la Ley de Minería. (2009). Capítulo V. Concesiones mineras de materiales de construcción. Ecuador.

Reglamento del Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal. (2009). Título II. De la Pequeña minería. Título IV Del Fomento, Asistencia Técnica e Innovación Tecnológica para la Pequeña Minería y Minería Artesanal. Ecuador.

Reglamento del Régimen Especial para el Libre Aprovechamiento de Materiales de Construcción para la Obra Pública. (2015). Ecuador.

Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo. (2011). Ecuador.

Reglamento de Seguridad Minera. (1996). Capítulo V. De los Riesgos del Trabajador Minero y su Prevención. Ecuador.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente. (2000). Título II, Condiciones Generales de los Centros de Trabajo. Título III, Aparatos, Máquinas y Herramientas. Título IV, Manipulación y Transporte. Título VI Protección Personal. Ecuador.

Reglamento Control Baterías Sanitarias Establecimientos Turísticos. (2012). Artículo 7. Numeral 4. Ecuador.

Reina E. (2013). Diagnóstico Ambiental de la Actividad Minera de Materiales Pétreos en las Canteras del Sector de Calderón, Provincia de Pichincha. Quito.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente TULSMA. (2003). Libro VI. Ecuador.

United States Environmental Protection Agency. (2017). US EPA. https://www.epa.gov/

United States Department of the Interior. (2015). Bureau of Reclamation, Bank Stabilization Design Guidelines. Colorado.

ANEXOS

ANEXO No 1

FORMATO CONTROL DE VISITANTES

	FORMATO CONTROL DE VISITANTES			FECHA	15/04/2015
				VERSIÓN	02

No.	NOMBRE DEL VISITANTE	HORA DE INGRESO	HORA DE SALIDA	ÁREA/CARGO	FIRMA

Recibido por:

_____

Nombre Firma

Fecha:

_____

ANEXO No. 2

FORMATO CONTROL DE CONSULTAS MÉDICAS

Quiroz&Quiroz CONSTRUCTORA	**FORMATO CONTROL DE CONSULTAS MÉDICAS**	**FECHA**	**15/04/2015**
		VERSIÓN	**02**

_____ _____ _____ Apellido paterno Apellido materno Nombres	Edad _____ ____ años	Género ☐ 1. Masculino 2. Femenino

Fecha de atención médica	☐☐ día ☐☐ mes ☐☐ año

Motivo de atención médica:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Diagnóstico:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Tratamiento/Medicación:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____ Firma médica	_____ Firma paciente
Recibido por: _____ Nombre Firma	Fecha: _____

ANEXO No. 3

FORMATO CONTROL PARA DESPACHO DE COMBUSTIBLE

	FORMATO CONTROL PARA DESPACHO DE COMBUSTIBLE							FECHA	15/04/2015
								VERSIÓN	02
No.	DESCRIPCIÓN	PLACAS	FECHA	HORA	PRODUCTO	CANTIDAD	DESTINO	NOMBRE DEL CONDUCTOR	FIRMA DEL CONDUCTOR	FIRMA AUTORIZACIÓN

Observaciones:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Recibido por:	Fecha:
_____	_____
Nombre Firma	

ANEXO No. 4

FORMATO CONTROL PARA DESPACHO DE MERCADERÍA

GUÍA DE REMISIÓN

CONSTRUCTORA QUIROZ Y QUIROZ CIA. LTDA.

CONSTRUCCIONES CIVILES
VIALES Y ALQUILER DE MAQUINARIA
Dirección: Coop. 28 de Marzo Via a la Atahualpa s/n Telf: 062839-606 / 099233303
SHUSHUFINDI - SUCUMBIOS - ECUADOR

GUIA DE REMISIÓN

RUC: 2191722909001
AUT. SRI: 1114868409
SERIE: 001-001

000002651

COMPROBANTE DE VENTA: .....
FECHA DE INICIACIÓN DEL TRASLADO: .....
FECHA DE TERMINACIÓN DEL TRASLADO: .....
FECHA DE EMISIÓN: .....

MOTIVO DEL TRASLADO

- ☐ VENTA
- ☐ COMPRA
- ☐ TRANSFORMACIÓN
- ☐ CONSIGNACIÓN
- ☐ TRASLADO ENTRE ESTABLECIMIENTOS DE UNA MISMA EMPRESA
- ☐ TRASLADO POR EMISIÓN ITINERANTE DE COMPROBANTE DE VENTA
- ☐ DEVOLUCIÓN
- ☐ IMPORTACIÓN
- ☐ EXPORTACIÓN
- OTROS

FECHA DE EMISIÓN:..... PUNTO DE PARTIDA: .....

DESTINATARIO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: ..... RUC / CI: .....

PUNTO DE LLEGADA: .....

IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA ENCARGADA DEL TRANSPORTE

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: ..... RUC / CI: ..... PLACA.....

BIENES TRANSPORTADOS

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN

ENTREGUE CONFORME ..... TRANSPORTISTA ..... RECIBI CONFORME .....

ORIGINAL: Adquirente * COPIA *1 Amarilla Emisor *COPIA 2 Celeste COPIA * 3 Rosada COPIA*4 Verde Sin Derecho a Crédito Tributario

TUBAY PIBAQUE VICTOR DANIEL "Imprenta Tubay " RUC. 1718042540001 Aut.13528 " Impreso del 1701 al 2700 el 14 / Mayo / 2014 "Valido su emisión hasta el 14/Mayo/2015"

ANEXO No. 5

FORMATO CONTROL PARA EL DESPACHO DE DOTACIÓN

HOJA DE CONTROL A-Z

GRUPO EMPRESARIAL

compañía

HOJA DE CONTROL A-Z

NOMBRE:_____

FECHA	UND	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	TALLA/COD	FIRMA	OBSERVACIONES

Declaro que recibí la dotación que está en esta ficha, el cambio de dotación se realiza cada 6 meses se devuelve la dotación desgastada y se entrega la nueva dotación.

Operaciones 5.

ANEXO No. 6

FORMATO CONTROL PARA MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA

Quiroz&Quiroz CONSTRUCTORA	**FORMATO CONTROL PARA MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA**	**FECHA**	**15/04/2015**
		VERSIÓN	**02**

Ficha No.		Elaborado por	

Características

Equipo		Placa		Año de fabricación			
Marca				Cilindraje		Capacidad	
Serie				Cap. Tanque		Potencia	
Modelo				Combustible			
Disponibilidad		Horas Actuales		Horas Mantenimiento			

Plan de mantenimientos

Descripción del equipo

Evidencia Fotográfica

Mecánico: _____ Nombre Firma	Recibido por: _____ Nombre Firma
Fecha: _____	Fecha: _____

ANEXO No. 7

FORMATO CONTROL DE ALIMENTACIÓN

Quiroz&Quiroz CONSTRUCTORA	FORMATO CONTROL DE ALIMENTACIÓN	FECHA	15/04/2015
		VERSIÓN	02

Nombre	Área/Cargo	Placas	Firma		
			Desayuno	Almuerzo	Merienda

Recibido por: ____________________ Nombre Firma	Fecha: ____________________

ANEXO No. 8

INSPECCIÓN DE TANQUEROS PROPIEDAD DE LA CONSTRUCTORA QUIROZ & QUIROZ CIA. LTDA.

Quiroz&Quiroz CONSTRUCTORA	**FORMATO INSPECCIÓN DE TANQUEROS**	**FECHA**	**15/04/2015**
		VERSIÓN	**02**

Ficha N°		Elaborado por	

DATOS TÉCNICOS

DATOS DEL TANQUERO		**DATOS DEL MOTOR**		**RANGOS MÁXIMOS DE TRABAJO**	
Placa		Marca		Cap. máxima	
Modelo		Modelo			
Serie		Serie			
Kilometraje					
Año					

Descripción: OK = buen estado; L = defecto leve; G = defecto grave, debe ser solucionado; NA = No aplica

TABLERO INSTRUMENTOS	**OK**	**L**	**G**	**NA**	**LUCES Y ALARMAS**	**OK**	**L**	**G**	**NA**
Indicador de combustible					Faros frontales, cambio de luces				
Carga de batería					Direcciones delanteras				
Temperatura					Luz de parqueo				
Temperatura de aceite					Luz de retro				
Presión					Direccionales posteriores				
Estado de motor					Luz licuadora				
Niveles de fluidos					Alarma de retroceso				
Mandos e identificación de mandos					Bocina				
CABINA					**AROS Y NEUMÁTICOS**				
Acceso					De acuerdo con el fabricante				
Fijación de asiento					Labrado				
Cinturón de seguridad					Cortes o fallas				
Estado de parabrisas frontal					Golpes, deformaciones en aros				
Estado de parabrisas posterior					Tuercas faltantes				
Estado de parabrisas superior					Fijación				
Estado de ventanas					**SISTEMA ELÉCTRICO**				
Limpia parabrisas					Estado de batería				
Luz de cabina					Estado de cableado				
Ventilación					Estado de conexiones				
Retrovisor interior					**SISTEMA HIDRÁULICO**				
Retrovisores exteriores					Bomba hidráulica				
Estado de tablero					Acoples, manguera y cañerías				
Fijación de volante					Tanque				
Estado de pedales					Swivel				

Estado de asientos					**ELEMENTOS DE SEGURIDAD**				
SISTEMA NEUMÁTICO					Extintores				
Acoples, manguera y cañerías					Conos				
Compresor									

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

HALLAZGOS

CONCLUSIONES

Inspeccionado por:	Aprobado por:
Nombre	Nombre
Firma	Firma

ANEXO No. 9

MEDICIÓN DE RUIDO LABORAL

Puesto de trabajo: Operario excavadora tipo oruga										
Frente de trabajo: Extracción										
F[Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
NPS [dB]	81,5	79,4	78,6	74,6	82,6	84,5	82,2	73,5	77,4	75,1
Atenuación	-39	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1	-7
Leq (dB_A)	42,5	53,4	62,6	65,6	79,6	84,5	83,2	74,5	76,4	68,1

$$NPS(dB_A)=10\times \log\left[\sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{Leq(dB_A)}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A)=10\times\log\left[10^{\frac{42,5}{10}}+10^{\frac{53,4}{10}}+10^{\frac{62,6}{10}}+10^{\frac{65,6}{10}}+10^{\frac{79,6}{10}}+10^{\frac{84,5}{10}}+10^{\frac{83,2}{10}}+10^{\frac{74,5}{10}}+10^{\frac{76,4}{10}}+10^{\frac{68,1}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A) = 88$$

Puesto de trabajo: Operario excavadora tipo oruga										
Frente de trabajo: Beneficio y transformación										
F[Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
NPS [dB]	72,3	82,6	78,6	80,9	74,5	81,4	76,2	73,5	82,1	75,3
Atenuación	-39	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1	-7
Leq (dB_A)	33,3	56,6	62,6	71,9	71,5	81,4	77,2	74,5	81,1	68,3

$$NPS(dB_A)=10\times \log\left[\sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{Leq(dB_A)}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A)=10\times\log\left[10^{\frac{33,3}{10}}+10^{\frac{56,6}{10}}+10^{\frac{62,6}{10}}+10^{\frac{71,9}{10}}+10^{\frac{71,5}{10}}+10^{\frac{81,4}{10}}+10^{\frac{77,2}{10}}+10^{\frac{74,5}{10}}+10^{\frac{81,1}{10}}+10^{\frac{68,3}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A) = 85$$

Puesto de trabajo: Operario cargadora frontal										
Frente de trabajo: Extracción										
F[Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
NPS [dB]	70,3	75,2	72,3	79,4	70,0	76,5	75,8	74,6	73,6	78,2
Atenuación	-39	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1	-7
Leq (dB_A)	31,3	49,2	56,3	70,4	67,0	76,5	76,8	75,6	72,6	71,2

$$NPS(dB_A)=10\times \log\left[\sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{Leq(dB_A)}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A)=10\times\log\left[10^{\frac{31,3}{10}}+10^{\frac{49,2}{10}}+10^{\frac{56,3}{10}}+10^{\frac{70,4}{10}}+10^{\frac{67,0}{10}}+10^{\frac{76,5}{10}}+10^{\frac{76,8}{10}}+10^{\frac{75,6}{10}}+10^{\frac{72,6}{10}}+10^{\frac{71,2}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A) = 82$$

Puesto de trabajo: Operario cargadora frontal										
Frente de trabajo: Beneficio y transformación										
F[Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
NPS [dB]	84,1	82,3	79,6	80,3	82,2	78,3	79,9	78,7	81,2	83,3
Atenuación	-39	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1	-7
Leq (dB_A)	45,1	56,3	63,6	71,3	79,2	78,3	80,9	79,7	80,2	76,3

$$NPS(dB_A)=10\times \log\left[\sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{Leq(dB_A)}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A)=10\times\log\left[10^{\frac{45,1}{10}}+10^{\frac{56,3}{10}}+10^{\frac{63,6}{10}}+10^{\frac{71,3}{10}}+10^{\frac{79,2}{10}}+10^{\frac{78,3}{10}}+10^{\frac{80,9}{10}}+10^{\frac{79,7}{10}}+10^{\frac{80,2}{10}}+10^{\frac{76,3}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A) = 87$$

Puesto de trabajo: Chofer volqueta										
Frente de trabajo: Beneficio y transformación										
F[Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
NPS [dB]	67,5	68,5	70,1	73,4	75,2	76,5	74,9	75,3	76,4	77,8
Atenuación	-39	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1	-7
Leq (dB_A)	28,5	42,5	54,1	64,4	72,2	76,5	75,9	76,3	75,4	70,8

$$NPS(dB_A)=10\times \log\left[\sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{Leq(dB_A)}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A)=10\times\log\left[10^{\frac{28,5}{10}}+10^{\frac{42,5}{10}}+10^{\frac{54,1}{10}}+10^{\frac{64,4}{10}}+10^{\frac{72,2}{10}}+10^{\frac{76,5}{10}}+10^{\frac{75,9}{10}}+10^{\frac{76,3}{10}}+10^{\frac{75,4}{10}}+10^{\frac{70,8}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A) = 82$$

Puesto de trabajo: Chofer volqueta										
Frente de trabajo: Beneficio y transformación										
F[Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
NPS [dB]	77,5	76,3	80,2	78,4	79,1	74,2	75,2	77,3	79,6	80,5
Atenuación	-39	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1	-7
Leq (dB_A)	38,5	50,3	64,2	69,4	76,1	74,2	76,2	78,3	78,6	73,5

$$NPS(dB_A)=10\times \log\left[\sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{Leq(dB_A)}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A)=10\times\log\left[10^{\frac{38,5}{10}}+10^{\frac{50,3}{10}}+10^{\frac{64,2}{10}}+10^{\frac{69,4}{10}}+10^{\frac{76,1}{10}}+10^{\frac{74,2}{10}}+10^{\frac{76,2}{10}}+10^{\frac{78,3}{10}}+10^{\frac{78,6}{10}}+10^{\frac{73,5}{10}}\right]$$

$$NPS\ (dB_A) = 84$$

ANEXO No. 10

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

ITEM	DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		C	NC-	NC+	
1	**PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.-** orientado a establecer medidas adecuadas para prevenir y mitigar los potenciales impactos ambientales negativos que se presenten durante las actividades previstas para la extracción de materiales de construcción.				
1.1	**COMPONENTE AGUA**				
1.1.1	No arrojar residuos y/o desechos sólidos o líquidos cerca o sobre los cauces hídricos del área de influencia del proyecto, para evitar impactos a la calidad del agua y al paisaje.	X			Los desechos sólidos no peligrosos generados en la mina son dispuestos en cubetos debidamente señalizados en una zona que cuenta con su respectiva cubierta.
1.1.2	No realizar el mantenimiento mecánico de los vehículos, equipos y maquinarias pesadas en la plataforma, no lavar la maquinaria pesada y/o vehículos, a orillas del río Aguarico y cauces hídricos del área de influencia del proyecto.	X			El mantenimiento mecánico se realiza en el taller en el campamento La constructora tiene un programa de revisión mensual de todos los vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el registro mecánico desde la etapa de solicitud y entrega, se utiliza la hoja de control de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada (Ver Anexo 6).
1.1.3	Realizar cunetas alrededor del área de explotación y de almacenamiento temporal de material, a fin de minimizar la escorrentía de aguas con gran porcentaje de sólidos a los cauces cercanos al proyecto y que reciben las aguas de escorrentía como producto de la época invernal.	X			Se han realizados obras civiles alrededor del área de explotación.
1.1.4	No realizar actividades que provoquen agitación de fondo de los cauces, o disponer de material residual como producto de la extracción cerca o sobre los cauces hídricos existentes en el área de influencia del proyecto, evitando de esta manera el aumento de material particulado, y a su vez el aumento de sólidos en suspensión.	X			El material estéril es aprovechado íntegramente y comercializado como lastre
1.2	**COMPONENTE AIRE (CONTAMINACIÓN POR RUIDO Y POLVO)**				
1.2.1	Los equipos y maquinaria que presten su servicio en el área minera deberán realizar su mantenimiento preventivo y trimestral mecánico en talleres adecuados, del mismo modo presentarán los registros de los mantenimientos realizados.	X			El Taller mecánico en el campamento base tiene un programa de revisión mensual de todos los vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el registro mecánico desde la etapa de solicitud y entrega, se utiliza la hoja de control de mantenimiento de vehiculos y maquinaria pesada. (Ver Anexo 6).
1.2.3	Mantener en lo posible apagado los motores de combustión interna de los vehículos de carga y/o manipuleo en las zonas de trabajo.	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
1.2.4	El límite de velocidad de máximo para todos los vehículos y maquinaria que se movilicen en la zona de vías de acceso al proyecto será de 40 km/h y para la movilización al interior del proyecto será de 20 km/h. Llevar un control del ingreso de los vehículos a las instalaciones de la mina.	X			Se cumple con los límites de velocidad establecidos al interior de la concesión minera.
1.2.5	Colocar señalización referente al límite de velocidad máximo permitido, que será de 20km/h en el interior del proyecto, con la finalidad reducir la generación de polvo especialmente en los meses de verano y ofrecer seguridad a los trabajadores.		X		A nivel de todo el eje vial de acceso a la concesión la respectiva señalización reglamentaria es parcial.
1.2.6	Los camiones tipo volteo (volquetas) que trasladen el material pétreo, dispondrán de lonas para cubrir la carga, disposición que será cumplida y exigida a contratistas y personal de la empresa que transporte el material pétreo.	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
1.2.7	Minimizar el polvo generado por la extracción de la materia prima de la mina y su transporte, mediante el humedecimiento o rociado de agua en las áreas de stock, vías de acceso, a fin de atenuar el polvo y evitar enfermedades respiratorias del personal que labora en el proyecto y molestias a los moradores del sector de Pacayacu.		X		En la visita técnica no se evidenció el cumplimiento de esta disposición.
1.2.8	Queda terminantemente prohibida la quema a cielo abierto para eliminación de desperdicios, llantas, cauchos, plásticos, de arbustos o maleza u de otros residuos de la zona de influencia directa del proyecto.	X			Los desechos sólidos no peligrosos se entregan a la autoridad competente (GAD Municipal) para su disposición final en el relleno sanitario. Los desechos de materiales contaminados y materiales reciclables generados en el campamento base se entregan a un gestor autorizado para su tratamiento y disposición final.
1.3	**COMPONENTE SUELO**				
1.3.1	La extracción de material pétreo se va a realizar únicamente a riberas del río Aguarico y no en predios de terceros. Por lo tanto, se deberá mantener un control y brindar un mantenimiento adecuado de la maquinaria y vehículos que se utiliza en esta fase, para que no produzcan ningún tipo de vertido por aceites o combustibles que se dirijan directamente al suelo y pueda afectar su estructura y composición. Por lo tanto, se realizarán actividades de mantenimiento en lugares específicos como talleres mecánicos particulares que cuenten con las condiciones y suministros que requiera la maquinaria para su correcto funcionamiento.	X			El mantenimiento mecánico se realiza en el taller en el campamento La constructora tiene un programa de revisión mensual de todos los vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el registro mecánico desde la etapa de solicitud y entrega, se utiliza la hoja de control de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada (Ver Anexo 6).
1.3.2	El abastecimiento de combustible se lo realizará de acuerdo con las necesidades diarias y directamente en las estaciones de servicio de combustibles ubicadas en el cantón.	X			El despacho de insumos para los equipos y maquinaria pesada se otorga según el requerimiento diario y/o semanal de los mismos. La estación de servicio del campamento base abastece de combustible a los equipos y maquinaria pesada previo al ingreso a la mina. Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega de los insumos se utiliza la hoja de control de despacho de combustible (Ver Anexo 3).
1.4	**COMPONENTE AMBIENTAL FLORA Y FAUA**				
1.4.1	Las actividades de caza están prohibidas en las áreas aledañas a la zona del proyecto, así como la compra de animales silvestres (vivos, embalsamados o pieles) a los lugareños.		X		Pese a los esfuerzos del GAD provincial (campañas, programas, sanciones) existe venta ilegal de especies.
1.4.2	Se conservará la franja de cobertura vegetal natural existente en los linderos del proyecto a fin de que esta funcione como barrera para el polvo y en cierta medida como instrumento amortiguador del ruido generado por el proyecto, además funcionará como pared natural conservando el paisaje de la zona del proyecto.	X			Se ha realizado el mantenimiento y cambio de los hitos demarcatorios de la concesión minera.
1.4.3	Es obligación del contratista, rescatar cualquier especie que se encuentre amenazada por actividades del proyecto dentro de su área de influencia directa y reingresarle a un sitio cercano de similares características ecológicas, con la finalidad de evitar la muerte del ejemplar (nidos de aves con huevos, crías de mamíferos, reptiles o anfibios).		X		No existen bitácoras que evidencien rescates de especies.

ITEM	DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		C	NC-	NC+	
1.4.4	Para contrarrestar la amenaza a la fauna silvestre por caza furtiva durante el funcionamiento del proyecto en la zona, el contratista implementará rotulación de tipo informativo y preventivo en sitios estratégicos, visibles a la comunidad y a los trabajadores, para ser colocados en zonas de vegetación natural. El contenido de los mensajes hará alusión a la importancia de la conservación de la flora y de la fauna.		X		No existe señalización alusiva a la importancia de la conservación de la flora y fauna
2	**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS Y ESPECIALES.-** orientado a establecer lineamientos para la gestión adecuada de los desechos generados por la extracción de materiales de construcción.				
2.1	El contratista debe concertar con el Municipio Shushufindi la recepción del material de escombrera que se genere.		X		En el área de explotación actual de la concesión minera el material estéril es aprovechado íntegramente y comercializado como lastre.
2.2	Establecer áreas o sectores especificos para la ubicación de recipientes que permitirán el almacenamiento temporal en cada jornada de trabajo de los desechos generados, con su respectiva señalética. Esta área de trabajo debe estar bajo techo para evitar la acción de las condiciones ambientales sobre los desechos.	X			En la mina se han establecido sectores específicos para la ubicación de recipientes de almacenamiento de residuos.
2.3	Colocar en los frentes de trabajo es sitios estratégicos recipientes de acuerdo con el tipo de desechos que se generen (madera, plástico, papel, chatarra, latas, etc.), los cuales estarán claramente identificados.		X		Los recipientes para el almacenamiento temporal de los desechos no están debidamente señalizados.
2.4	Disponer los diferentes desechos generados de acuerdo con lo especificado por el municipio, que puede ser enviar a relleno sanitario, recicladores calificados o escomberas municipales.	X			Los desechos generados segun su clasificacion se entregan a un gestor autorizado para su tratamiento y disposición final; se envian al relleno sanitario.
3	**PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.-** orientado a implementar el PMA durante el desarrollo de las actividades de extracción de materiales de construcción.				
3.1	**MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA**				
3.1.1	La frecuencia de monitoreo de agua se lo realizará con una periodicidad de dos veces al año con un intervalo de tiempo de seis meses entre cada monitoreo, se recomienda realizar esta toma de aguas en dos sitios, uno en el sitio antes de que el cauce del río hagá contacto con el área concesionada y otra a la salida a la concesión minera donde el cauce termina su contacto con el proyecto. Una guía de los parámetros a analizar son los establecidos en la Tabla 6, de las Normas Técnicas correspondientes al Anexo 1B, Libro VI del TULSMA.		X		No se ha realizado el monitoreo de la calidad de agua en la concesión minera. No se evidencian registros, resultados, del cumplimiento de esta disposición.
3.2	**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL**				
3.2.1	La frecuencia de monitoreo de ruido ambiental se lo realizará con una periodicidad semestral. Los monitoreos de ruido se realizarán en los límites del predio donde está ubicada la zona de libre aprovechamiento de materiales. Controlar los niveles de ruido ambiental de acuerdo con lo establecido en el Art. 4.1.1.1.1 del TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 5. Tabla 1. Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso de Suelo.	X			Se realizó el monitoreo de ruido ambiental y este se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en el anexo 5 del Libro VI del TULSMA.
3.3	**MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO (POLVO)**				
3.3.1	La frecuencia de monitoreo de Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez) micrones. (PM10) se realizará con una periodicidad semestral, en los límites del predio donde está ubicada la zona de libre aprovechamiento de materiales. Controlar los límites permisibles de acuerdo con lo establecido en el Anexo 4 Libro VI del TULSMA.	X			Se realizó el monitoreo de material particulado (PM10) y este incumple los límites permisibles establecidos en el Anexo 4 Libro VI del TULSMA, en la Zona residencial - sector Brisas del Aguarico.
3.4	**MONITOREO DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES**				
3.4.1	Seguimiento a las necesidades y expectativas de las comunidades locales con respecto al Proyecto.	X			Se evidencian registros de los espacios de diálogo con la comunidad a través de reuniones con los representantes de las comunidades aledañas y beneficiarias del proyecto. Actualmente se están realizando obras civiles que evitan inundaciones hacia el núcleo poblado Brisas del Aguarico.
4	**PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.-** orientado a la prevención de accidentes, este programa es una herramienta que da a conocer los lineamientos básicos de seguridad durante los trabajos a realizarse en la concesión minera.				
4.1	**EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:** dotar al personal que labora en la concesión minera los Primogénitos con el equipo de protección personal necesario y uso adecuado a fin de prevenir y minimizar accidentes y lesiones relacionadas con las actividades a realizar dentro del proyecto, se recomienda como EPP básico:				
4.1.1	Protección de cabeza: casco protector	X			Se dota de equipo de protección personal (EPP) a los trabajadores de la mina, en caso de pérdida o deterioro la reposición es inmediata. Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega del EPP utiliza la hoja de control A – Z (Ver Anexo 5).
4.1.2	Protección de ojos: contra ingreso de partículas y rayos UV tipo gafas.	X			
4.1.3	Protección de pies: botas antideslizantes o botas de caucho puntas de acero.	X			
4.1.4	Protección auditiva: tapones, orejeras o casco integran con orejeras.	X			
4.1.5	Proteccion respiratoria: mascarillas (anti polvos) para personal de explotación de materia prima y carga de material a las volquetas.	X			
4.1.6	Ropa de trabajo: pantalón largo camisa manga larga y chaqueta reflectiva y demás EPP que la empresa determiné necesaria para precautelar la seguridad del trabajador.	X			Se dota de equipo de protección personal (EPP) a los trabajadores de la mina, en caso de pérdida o deterioro la reposición es inmediata. Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega del EPP utiliza la hoja de control A – Z (Ver Anexo 5).
4.1.7	Elaborar un informe en caso de presentarse un accidente o incidente.		X		No se encontraron registros que evidencien la existencia o no de accidentes y/o incidentes.
4.2	**SEÑALÉTICA**				
4.2.1	Colocar señalización de identificación, información, advertencia y prohibición en los frentes de trabajo.		X		La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.
4.2.2	Colocar señalización de identificación, información, advertencia y prohibición en aquellas zonas donde se están realizando excavaciones, circulación de vehiculos, apilamiento de materiales, etc.		X		
4.3	**EQUIPO PESADO**				
4.3.1	El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen en la zona de vías de acceso al proyecto es máx. 40 km/h.	X			Se cumple con los límites de velocidad establecidos al interior de la concesión minera
4.3.2	El límite de velocidad para todos los vehiculos y maquinaria se movilicen al interior del proyecto es de 20 km/h.	X			

ITEM	DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		C	NC-	NC+	
4.3.3	Disponer de extintores de incendios en cada vehículo, equipo y maquinaria pesada.	X			Se realiza inspecciones SSA a todos los vehículos y maquinaria pesada que ingresan a la concesión minera previo al inicio de la jornada de trabajo (Ver Anexo 8).
4.3.4	Cada vehículo, equipo y maquinaria deberá cargar combustible en estaciones de servicio, previo al ingreso a la mina.	X			El despacho de insumos para los equipos y maquinaria pesada se otorga según el requerimiento diario y/o semanal de los mismos. La estación de servicio del campamento base abastece de combustible a los equipos y maquinaria pesada previo al ingreso a la mina. Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega de los insumos se utiliza la hoja de control de despacho de combustible (Ver Anexo 3).
4.3.5	Adaptar equipos de silenciadores, acoplados a los tubos de escape y mantener en buen estado los tubos de escape.	X			Se realiza inspecciones SSA a todos los vehículos y maquinaria pesada que ingresan a la concesión minera previo al inicio de la jornada de trabajo (Ver Anexo 8).
4.3.6	Las volquetas que trasladan el material pétreo dispondrán de lonas para cubrir la carga.	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
4.3.7	Mantener en lo posible apagado los motores de combustión interna de los vehículos de carga y/o manipulación en las zonas de trabajo.	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
4.3.8	Los equipos y maquinaria que presten su servicio en la concesión minera deberán realizar mantenimiento preventivo y trimestral mecánico, en talleres adecuados.	X			El Taller mecánico en el campamento base tiene un programa de revisión mensual de todos los vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el registro mecánico desde la etapa de solicitud y entrega, se utiliza la hoja de control de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada (Ver Anexo 6).
5	**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.-** orientado a fortalecer el entrenamiento de los trabajadores que laboran en la concesión minera.				
5.1	**EDUCACIÓN AMBIENTAL:** Todos los trabajadores deberán ser capacitados en temas ambientales, algunos de los temas que deberán ser tratados son:				
5.1.1	Conceptos básicos: ecosistemas, hábitats, micro hábitats, nichos, relaciones ambientales, especies, comunidades, contaminación.		X		No se ha capacitado a los trabajadores en temas ambientales. No se evidencian registros de asistencia a estas capacitaciones.
5.1.2	Desarrollo de destrezas: reconocer y definir los problemas, colectar y analizar información, generar soluciones, desarrollar un plan e implementarlo.		X		No se ha capacitado a los trabajadores en temas ambientales. No se evidencian registros de asistencia a estas capacitaciones.
5.1.3	Desarrollo de valores: ética ambiental, compromiso individual y comunitario.		X		No se ha capacitado a los trabajadores en temas ambientales. No se evidencian registros de asistencia a estas capacitaciones.
5.2	**ENTRENAMIENTO EN SEGURIDAD LABORAL:** los trabajadores deberán recibir entrenamiento apropiado, de acuerdo con la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos. Los temas son los siguientes:				
5.2.1	Prevención de accidentes y enfermedades profesionales	X			Se evidencia capacitación teórica – práctica en primeros auxilios, incendios, control de derrames de combustibles.
5.2.2	Prácticas adecuadas de trabajo con máquinas, herramientas, montacargas, herramientas manuales, entre otros.		X		No se constató que existan registros de este tipo de capacitaciones o instrucciones para prácticas adecuadas de trabajo con equipos, máquinas y herramientas.
5.2.3	Técnicas de primeros auxilios: respiración, quemaduras, lavadores de ojos, shock eléctrico, ahogamiento, sofocación, entre otros.	X			Se evidencia capacitación teórica – práctica en primeros auxilios, incendios, control de derrames de combustibles.
5.2.4	Procedimientos de acción ante emergencias y uso de equipos diseñados para contingencias: extintores de fuego, por ejemplo. Riesgos laborales.	X			Se evidencia capacitación teórica – práctica en primeros auxilios, incendios, control de derrames de combustibles.
6	**PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS.-** orientado a responder efectivamente situaciones de emergencia. Además, prevenir y controlar los eventos de emergencias ambientales asociados a las actividades que se realizarán en la extracción de materiales de construcción. Cuenta con la siguiente estructura y grupos de apoyo:				
6.1	Comité de Emergencias: Es el grupo de personas responsables de coordinar las acciones de respuesta a emergencias.		X		No se ha conformado el Comité de Emergencias.
6.2	Centro de Operaciones: son todas las facilidades y medios para mantener comunicación y coordinación entre el comité de emergencia y los grupos operativos en sitio.	X			Existe el Centro de operaciones en el campamento base que se mantiene comunicado con los trabajadores en la concesión minera.
6.3	Grupo de Respuesta en Sitio: es el grupo de personas responsables de implementar las medidas de control de emergencias.		X		No existe Grupo de Respuesta en sitio.
6.4	Brigada de Incendios y Explosiones		X		No se ha conformado la Brigada de Incendios y Explosiones.
6.5	Brigada de Primeros Auxilios		X		No se ha conformado la Brigada de Primeros Auxilios.
6.6	Brigada de Evacuación		X		No se ha conformado la Brigada de Evacuación.
6.7	Elaborar el Plan de capacitación	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
6.8	Elaborar el Plan de simulacros	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
7	**PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN Y RELACIONES COMUNITARIAS.-** orientado a establecer mecanismos de relación y comunicación apropiada con la población identificada dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.				
7.1	Establecer espacios de diálogo permanente con la comunidad, a través de reuniones con los representantes de las comunidades aledañas y beneficiarias del proyecto.	X			Se evidencian registros de asistencia a los espacios de diálogo con la comunidad a través de reuniones con los representantes de las comunidades aledañas y beneficiarias del proyecto. Actualmente se están realizando obras civiles que evitan inundaciones hacia el núcleo poblado Brisas del Aguarico.
	Total	**38**	**20**	**0**	

ANEXO No. 11

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA CITADA	VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
			C	NC-	NC+	
1	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE					
1.1	REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL					
1.1.1	**Estudio de Impacto Ambiental**.- toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un EIA, que incluirá un PMA, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Unico de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puésta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.	TULSMA, Libro VI Título IV Capítulo IV DEL CONTROL AMBIENTAL, Art 58	X			Licencia Ambiental Ex Post con fecha 16 de julio de 2015
1.1.2	El concesionario informó a la entidad ambiental de control cuando se presentaron situaciones de emergencia, accidentes o incidentes por razones de fuerza mayor que pudieron generar cambios sustanciales de sus descargas, vertidos emisiones, con referencia a aquellas autorizadas por la entidad ambiental de control.	TULSMA, Libro VI Título IV Capítulo V DEL REGULADO, Art. 87		X		La Dirección de Gestión Ambiental de del Gobierno Provincial de Sucumbíos, confirmó que no se ha presentado situaciones de emergencia, accidentes ni incidentes.
1.1.3	El concesionario implementó el Plan de Contingencias, le da mantenimiento y es probado periódicamente a través de simulacros.	TULSMA, Libro VI Título IV Capítulo V DEL REGULADO, Art. 89	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
1.1.4	Los simulacros son documentados y sus registros están disponibles para la entidad ambiental de control.	TULSMA, Libro VI Título IV Capítulo V DEL REGULADO, Art. 89	X			Se evidencia el cumplimiento de esta disposición.
1.1.5	El concesionario ha verificado el cumplimiento de las normas ambientales de emisión y descarga mediante el monitoreo ambiental.	TULSMA, Libro VI Título IV Capítulo VII DE LAS NORMAS AMBIENTALES Art. 122		X		No se evidenciaron registros de monitoreo de calidad del agua. Se ha realizado monitoreo de calidad del aire y ruido ambiente.
1.2	REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS					
1.2.1	Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.	TULSMA, Libro VI Título V Art. 160 numeral 2	X			Como parte de la fase de producción (extracción, beneficio y transformación, comercialización) el proyecto como tal no genera residuos peligrosos.
1.2.2	Dispone de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.	TULSMA, Libro VI Título V Art. 160 numeral 3	X			En el campamento base se han dispuesto cubetos debidamente señalizados (papel, cartón, plástico, vidrio, contaminados, chatarra, orgánicos) en una zona que cuenta con su respectiva cubierta.
1.2.3	Realiza la entrega de los desechos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el MAE o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.	TULSMA, Libro VI Título V Art. 160 numeral 4	X			Los desechos y residuos orgánicos, materiales contaminados y materiales reciclables generados se entregan a un gestor autorizado para su tratamiento y disposición final; se envían al relleno sanitario.
1.2.4	Lleva un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos y ha realizado la declaración anual ante la Autoridad Competente.	TULSMA, Libro VI Título V Art. 160 numeral 4	X			El registro de desechos peligrosos que se han enviado con el gestor GPower provenientes del taller mecánico del campamento base son: filtros usados, aceites usados, chatarra, piezas mecánicas.
1.2.5	Los envases donde se almacenan temporalmente los desechos peligrosos están debidamente identificados según el Acuerdo N°026 y lo establecido en la norma INEN 2:288.	TULSMA, Libro VI Título V Art. 165	X			En el campamento base se han dispuesto cubetos debidamente señalizados (papel, cartón, plástico, vidrio, contaminados, chatarra, orgánicos) en una zona que cuenta con su respectiva cubierta.
1.3	ANEXO 1. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA					
1.3.1	El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.	TULSMA, Libro VI Anexo 1 AM097		X		No se evidenciaron registros de los efluentes. No existe descargas líquidas
1.3.2	El regulado cumple o no con los criterios de calidad para aguas destinadas a fines recreativos mediante contacto primario establecidos en la Tabla 6 del Anexo 1 del TULSMA.	TULSMA, Libro VI Anexo 1 AM097		X		No se evidenciaron registros de monitoreo de calidad del agua
1.3.3	Periódicamente presenta ante la Autoridad Ambiental competente los resultados de los análisis de aguas residuales.	TULSMA, Libro VI Anexo 1 AM097		X		No se evidenciaron registros de monitoreo de calidad del agua
1.3.4	Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.	TULSMA, Libro VI Anexo A AM097	X			No existe descargas líquidas
1.3.5	Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.	TULSMA, Libro VI Anexo 1 AM097	X			No existe descargas líquidas
1.3.6	Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado.	TULSMA, Libro VI Anexo 1 AM097		X		No se evidenciaron registros de monitoreo de calidad del agua
1.4	ANEXO 2. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS					
1.4.1	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos deberá implementar una política de reciclaje o reúso de los desechos.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 AM097	X			Los desechos sólidos no peligrosos se entregan a la autoridad competente (GAD Municipal) para su disposición final en el relleno sanitario.

ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA CITADA	VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
			C	NC-	NC+	
1.4.2	Los desechos considerados peligrosos generados deberán ser devueltos a sus proveedores, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 AM097	X			Como parte de la fase de producción (extracción, beneficio y transformación, comercialización) el proyecto como tal no genera residuos peligrosos. Los desechos peligrosos que se han enviado con el gestor GPower provenientes del taller mecánico del campamento base son: filtros usados, aceites usados, chatarra, piezas mecánicas.
1.4.3	Los talleres mecánicos por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con sustancias derivadas de hidrocarburos, sobre el suelo. Los aceites minerales usados y los hidrocarburos de petróleo (residuos peligrosos) deberán ser eliminados mediante los métodos establecidos en las normas técnicas y reglamentos aplicables vigentes.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 AM097	X			El registro de desechos peligrosos que se han enviado con el gestor GPower provenientes del taller mecánico del campamento base son: filtros usados, aceites usados, chatarra, piezas mecánicas.
1.4.4	Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos de forma accidental sobre el suelo, se deberá dar aviso inmediato de los hechos a la Entidad Ambiental de Control.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 AM097		X		No existen registros que evidencien derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos de forma accidental sobre el suelo en la concesión minera.
1.4.5	Remediación del suelo contaminado.- se deberá evaluar y adoptar el método más idóneo de remediación, actividad que dependerá de la sustancia contaminante presente.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 AM097		X		No existen registros que evidencien derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos de forma accidental sobre el suelo en la concesión minera.
1.5	**ANEXO 4. NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE**					
1.5.1	PM10.- la concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras recolectadas, no deberá exceder 100 µg/m3, valor que no deberá ser excedido más de dos veces en un año.	TULSMA, Libro VI Anexo 4 AM097		X		Los valores medidos en el Puntos 1 (sector de explotación en plena operación) es de 37,06 µg/m3 en el Punto 2 (sector de entrada y salida de volquetas) de 4,15 µg/m3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida. En el Punto 3 (poblado Brisas del Aguarico) el valor medido fue de 186,43 µg/m3 el cual está por sobre el límite máximo permitido, no cumple con la normativa establecida. Por otro lado, este resultado no entra en la calificación de nivel de alerta, alarma y emergencia puesto que está por debajo de los rangos establecidos.
1.5.2	PM2,5.- la concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras recolectadas, no deberá exceder 50 µg/m3, valor que no deberá ser excedido más de dos veces en un año.	TULSMA, Libro VI Anexo 4 AM097		X		Los valores medidos en el Puntos 1 (sector de explotación en plena operación) es de 1,45 µg/m3 en el Punto 2 (sector de entrada y salida de volquetas) de 33,36 µg/m3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida. En el Punto 3 (poblado Brisas del Aguarico) el valor medido fue de 104,02 µg/m3 el cual está por sobre el límite máximo permitido, no cumple con la normativa establecida. Por otro lado, este resultado no entra en la calificación de nivel de alerta, alarma y emergencia puesto que está por debajo de los rangos establecidos.
1.5.3	SO2.- la concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras recolectadas, no deberá exceder 125 µg/m3, valor que no deberá ser excedido más de una vez en un año.	TULSMA, Libro VI Anexo 4 AM097	X			Los valores medidos en el Puntos 1 (sector de explotación en plena operación) es de 0,00 µg/m3 en el Punto 2 (sector de entrada y salida de volquetas) de 0,44 µg/m3 y para el Punto 3 (poblado Brisas del Aguarico) de 47,12 µg/m3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.
1.5.4	CO.- la concentración máxima en 8 horas, de todas las muestras recolectadas, no deberá exceder 10 000 µg/m3, valor que no deberá ser excedido más de una vez en un año.	TULSMA, Libro VI Anexo 4 AM097	X			Los valores medidos en los Puntos 1 (sector de explotación en plena operación) y 2 (sector de entrada y salida de volquetas) es de 0,00 µg/m3 y para el Punto 3 (poblado Brisas del Aguarico) de 10,05 µg/m3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.
1.5.5	O3.- la concentración máxima en 8 horas, de todas las muestras recolectadas, no deberá exceder 100 µg/m3, valor que no deberá ser excedido más de una vez en un año.	TULSMA, Libro VI Anexo 4 AM097	X			Los valores medidos en el Puntos 1 (sector de explotación en plena operación) es de 43,19 µg/m3 en el Punto 2 (sector de entrada y salida de volquetas) de 44,50 µg/m3 y para el Punto 3 (poblado Brisas del Aguarico) de 47,12 µg/m3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.
1.5.6	NO2.- la concentración máxima en 1 hora, de todas las muestras recolectadas, no deberá exceder 200 µg/m3, valor que no deberá ser excedido más de dos veces en un año.	TULSMA, Libro VI Anexo 4 AM097	X			Los valores medidos en el Puntos 1 (sector de explotación en plena operación) es de 1,88 µg/m3 en el Punto 2 (sector de entrada y salida de volquetas) de 1,44 µg/m3 y para el Punto 3 (poblado Brisas del Aguarico) de 0,63 µg/m3 estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.
1.6	**ANEXO 5. LÍMITES PERMISILES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES**					
1.6.1	Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder en la zona industrial de 06h00 a 20h00 los 70 dB(A); de 20h00 a 06h00 los 65 dB(A).	TULSMA, Libro VI Anexo 5 AM097	X			El nivel de presión sonora en la zona industrial cuando todos los equipos y maquinarias están en operando es de 46,2 dB(A), a la salida y entrada de volquetas es de 42,5 dB(A) y al paso exclusivo de volquetas es de 41,0 dB(A) estos resultados se encuentran dentro del límite máximo permitido, cumplen con la normativa establecida.
1.6.2	Los métodos de medición del nivel de presión sonora equivalente, ocasionado por una fuente fija, y de los métodos de reporte de resultados, serán aquellos fijados en esta norma.	TULSMA, Libro VI Anexo 5 AM097	X			Las mediciones del ruido ambiente se realizaron en intervalos de 20 minutos en tres puntos estratégicos: al interior de la mina cuando estaban en operación todos los equipos y maquinarias, en el sector de entrada y salida de volquetas y en el poblado por el tránsito de volquetas. El equipo que se utilizó para la medición fue un sonómetro integrador Tipo II.
1.7	**ANEXO 6, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**					
1.7.1	Se prohíbe arrojar o depositar desechos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento.	TULSMA, Libro VI Anexo 6 AM097	X			En la mina se han dispuesto cubetos para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, debidamente señalizados en una zona que cuenta con su respectiva cubierta.

ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA CITADA	VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
			C	NC-	NC+	
1.7.2	Se prohíbe quemar desechos sólidos a cielo abierto.	TULSMA, Libro VI Anexo AM097	X			Los desechos solidos no peligrosos se entregan a la autoridad competente (GAD Municipal) para su disposición final en el relleno sanitario.
1.7.3	Se prohíbe mezclar desechos sólidos peligrosos con desechos sólidos no peligrosos.	TULSMA, Libro VI Anexo 6 AM097	X			La constructora realiza una precisa clasificación de sus desechos tanto en el campamento como en la mina, para su debido tratamiento y disposición final.
2	**LEY DE MINERÍA**					
2.1	Para ejecutar las actividades mineras se requieren de manera obligatoria actos administrativos fundamentados y favorables otorgados previamente por autoridades e instituciones.	Art. 26	X			El 09 de abril de 2013, la secretaria del Agua, Demarcación Hidrográfica del Napo, Centro Zonal Nueva Loja, concede a favor de QUIROZ ESPEJO LORGIO TELOR, el certificado de no afectación, por un periodo de dos años renovables, en la mina Los Primogénitos.
2.2	Hasta, única y exclusivamente, el mes de marzo de cada año, los concesionarios mineros pagarán una patente anual de conservación por cada hectárea minera. Se establece una patente anual de conservación para pequeña minería de 2 USD por hectárea minera durante la fase de exploración inicial. En la fase de exploración avanzada y de evaluación, de 4 USD por hectárea minera y en el período de explotación, por el área declarada en producción comercial, pagará diez 10 USD por cada hectárea minera.	Art. 34	X			En marzo de 2017 por concepto de patente de conservación se canceló 722,16 USD.
2.3	A partir de la explotación del yacimiento, los titulares de las concesiones mineras deberán presentar al Ministerio Sectorial de manera semestral con anterioridad al 15 de enero y al 15 de julio de cada año, informes auditados respecto de su producción en el semestre calendario anterior, de acuerdo con las guías técnicas que prepare la Agencia de Regulación y Control Minero.	Art. 42	X			Se presentó el Informe de producción semestral (enero - junio 2017)
2.4	Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera.	Art. 68		X		La concesión minera no tiene aprobado el Reglamento Interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera. Se encuentra en trámite de aprobación.
2.5	No podrán ejecutarse actividades mineras de exploración inicial, avanzada, explotación, beneficio, fundición, refinación y cierre de minas que no cuenten con la respectiva Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del ramo.	Art. 78	X			Licencia Ambiental Ex Post con fecha 16 de julio de 2015.
2.6	El Estado, en cuanto propietario de los recursos naturales no renovables, tendrá derecho a recibir el pago de una regalía de parte de los concesionarios mineros. Las regalías pagadas por los concesionarios se establecerán con base a un porcentaje sobre la venta del mineral principal y de los minerales secundarios y serán pagadas semestralmente en los meses de marzo y septiembre de cada año.	Art. 92	X			Para el período comprendido desde el 1 de enero al 30 de junio de 2017 se han extraído 30 000 metros cúbicos de materiales de construcción de los cuales se ha comercializado 28151,94 metros cúbicos, quedando en reserva 1848,06 metros cúbicos. El valor vendido fue de 28.151,94 USD.
2.7	Los titulares de derechos mineros de pequeña minería pagarán por concepto de regalías, el 3% de las ventas del mineral principal y los minerales secundarios.	Art. 93	X			Por concepto de regalías de la concesión minera, la constructora pagó 844,56 USD.
2.8	Se considera pequeña minería a aquella que, en razón del área de las concesiones, volumen de procesamiento y producción, monto de inversiones y condiciones tecnológicas, tengan: a) Una capacidad instalada de explotación y/o beneficio de hasta 300 toneladas métricas por día. b) Una capacidad de producción de hasta 800 metros cúbicos por día.	Art. 138	X			El volumen de explotación en la mina es de 270 m3/día.
2.9	La concesión minera para la pequeña minería será otorgada por el Ministerio Sectorial, confiere a su titular el derecho exclusivo a prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar y comercializar todas las sustancias minerales que puedan existir y obtenerse en el área de dicha concesión.	Art. 139	X			El Sr. LORGIO TELOR QUIROZ ESPEJO, (cédula de ciudadanía: 1707869226969), es titular de la concesión minera para materiales de construcción del área minera "Los Primogénitos" código 401547, concesión otorgada por el Estado el 3 de mayo de 2005.
2.10	Para acceder a los derechos y beneficios los titulares de derechos mineros, deben registrar su condición de pequeños mineros, ante la autoridad administrativa minera del Ministerio Sectorial.	Art. 140	X			Registro de calificación de pequeña minería con fecha 21 de noviembre de 2012
3	**REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES MINERAS**					
3.1	El concesionario deberá presentar al MAE, una vez al año, para su conocimiento, control y seguimiento ambiental, un informe del avance de cumplimiento del plan de manejo ambiental en el cual se identifiquen entre otros aspectos la medida ambiental, el indicador, medio de verificación, responsable, porcentaje de cumplimiento y el presupuesto.	Capítulo VI Art. 44	X			Se presentó el Informe de avance de cumplimiento del PMA, del año 2017.
3.2	El concesionario deberá realizar el monitoreo ambiental interno del plan de manejo ambiental, principalmente de sus emisiones a la atmósfera, descargas líquidas y sólidas, rehabilitación de áreas afectadas, estabilidad de piscinas o tranques de relaves y escomberas, así como remediación de suelos contaminados.	Capítulo VI Art. 45		X		No se evidenciaron registros de monitoreo de calidad del agua. Se ha realizado monitoreo de calidad del aire y ruido ambiente. No se evidencia la evaluación de los factores de riesgo laboral. El material estéril es aprovechado íntegramente y comercializado como lastre
3.3	El concesionario presentará al MAE, al primer año a partir de la emisión de la licencia ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de licenciamiento, una auditoría ambiental de cumplimiento.	Capítulo VI Art. 46		X		No existe información sobre si se realizó o no una auditoría ambiental de cumplimiento.
3.4	Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental.	Capítulo VI Art. 58		X		Se evidencian registros de asistencia los espacios de diálogo con la comunidad a través de reuniones con los representantes de las comunidades aledañas y beneficiarias del proyecto. Se evidencia capacitación teórica – práctica en primeros auxilios, incendios, control de derrames de combustibles. No se ha capacitado a los trabajadores en temas ambientales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA CITADA	VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
			C	NC-	NC+	
						no se evidencian registros de asistencia a estas capacitaciones.
3.5	Los titulares mineros incluirán en los planes de manejo ambiental programas de información y difusión permanente a fin de mantener informada a la comunidad del área de influencia sobre la ejecución del proyecto minero conforme a las regulaciones aplicables.	Capítulo VI Art. 60	X			Se evidencian registros de asistencia los espacios de diálogo con la comunidad a través de reuniones con los representantes de las comunidades aledañas y beneficiarias del proyecto.
3.6	Toda actividad minera incluirá un plan de participación social basado en la protección de los habitantes y comunidades locales, o de aquellas que por su ubicación sean susceptibles de impactos ambientales directos e indirectos, articulados de forma obligatoria a los instrumentos de planificación de todos los niveles de gobierno.	Capítulo VI Art. 62	X			Se evidencian registros de asistencia los espacios de diálogo con la comunidad a través de reuniones con los representantes de las comunidades aledañas y beneficiarias del proyecto. Actualmente se están realizando obras civiles que evitan inundaciones hacia el núcleo poblado Brisas del Aguarico.
4	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO					
4.1	El empleador deberá entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.	Art. 11 numeral 5	X			La dotación de equipo de protección personal (EPP) para los trabajadores de la mina es semestral, en caso de pérdida ó deterioro la reposición es inmediata. Para el registro desde la etapa de solicitud y entrega del EPP utiliza la hoja de control A – Z (Ver Anexo 5).
4.2	El empleador está obligado a efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.	Art. 11 numeral 6	X			El departamento médico de la constructora para el registro de pacientes utiliza la hoja de control de consultas médicas (Ver Anexo 2).
4.3	Elaborar el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.	Art. 11 numeral 8		X		No se dispone del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene. Se encuentra en trámite de aprobación.
4.4	En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un presidente y secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente.	Art. 14 numeral 1		X		No se ha conformado el Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo.
4.5	Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.	Art. 34 numeral 1	X			La infraestructura de apoyo se encuentra en buen estado de limpieza, en la concesión no se tienen dependencias en los frentes de trabajo.
4.6	En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.	Art. 39 numeral 1	X			Los trabajadores son hidratados de forma continua, se llevan botellones de agua a la mina.
4.7	Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de trabajadores que deben usarlos en forma simultánea.	Art 40 numeral 2		X		No se disponen de vestuarios portátiles en la concesión minera.
4.8	Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá, además, de un local destinado a enfermería.	Art. 46	X			La concesión minera dispone de un botiquín de emergencia. El centro médico está en el campamento base de la constructora.
4.9	Límite máximo de presión sonora a 85 dB_A para un ruido continuo con 8 horas de trabajo.	Art. 55	X			No se evidencia mediciones de ruido laboral. No se evidencia la evaluación de los riesgos laborales en la concesión minera.
4.10	Se deberá dar mantenimiento mecánico de tipo preventivo y programado a las máquinas utilizados en los puestos de trabajo.	Art. 92 numeral 1	X			El Taller mecánico en el campamento base tiene un programa de revisión mensual de todos los vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el registro mecánico desde la etapa de solicitud y entrega, se utiliza la hoja de control de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada (Ver Anexo 6).
4.11	Los pasillos usados para el tránsito de vehículos estarán debidamente señalizados en toda su longitud.	Art. 130 numeral 2	X			A nivel de todo el eje vial de acceso a la concesión se cuenta con la respectiva señalización reglamentaria.
4.12	Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.	Art. 155		X		Los equipos de contingencia están en el campamento base de la constructora, no se ha adecuado un sitio en la concesión para su ubicación definitiva.
4.13	Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor.	Art. 159 numeral 4		X		No se evidencia la existencia de extintores en la concesión minera.
4.14	La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.	Art. 164 numeral 3		X		La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.
4.15	Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.	Art. 175 numeral 4 literal d	X			Se evidencia capacitación teórica – práctica en primeros auxilios, incendios, control de derrames de combustibles.
	Total		**42**	**21**	**0**	

ANEXO No. 12

MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS LABORALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) PARA EL PUESTO DE TRABAJO: OPERARIO DE EXCAVADORA, AÑO 2017

Puesto de trabajo: Operario excavadora tipo oruga	**Frente de trabajo:** Extracción, Beneficio y transformación
Descripción de actividades principales desarrolladas: 1.1. Arranque del material pétreo en un banco único de frente por trincheras con cortes en franjas paralelas al curso del río Aguarico. 1.2. Carga de material pétreo a cada una de las volquetas destinadas a trasladar el material al lugar de acopio temporal. 1.3. Carga de material a las zarandas (clasificación)	**Maquinaria utilizada** - Excavadora oruga - Zarandas estáticas - Zarandas mecánicas (Trituradora de mandíbulas, Cribadora móvil)
Número de trabajadores: 3	**Concesión minera:** Los Primogénitos

	Identificación			Estimación			Valoración	
Tipo de riesgo	**Factor de riesgo**		**Descripción del factor de riesgo in situ**	**P**	**C**	**E**	**Riesgo**	
Riesgo mecánico	Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentró de las instalaciones	El método de explotación de la mina es a cielo abierto, su infraestructura de apoyo se encuentra en el campamento base en el cantón Shushufindi.	3	5	0,5	7,5	TOLERABLE
	Atrapamiento por vuelco de maquinaria	El trabajador queda atrapado por el vuelco de maquinaria	Para minimizar este tipo de accidentes por vuelco, la extracción de material pétreo se realiza en un banco único de frente, por trincheras, con cortes en franjas paralelas al curso del río, de ésta manera se facilita el arranque de la grava superior del lecho del río. El operario cuenta con una amplia experiencia profesional, en la realización de estos trabajos.	1	15	6	90	MODERADO
	Atropello o golpe con vehículo	Comprende los atropellos de trabajadores por vehículos, maquinaria, que circulen por el área en la que se encuentren laborando.	El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen en la zona de vías de acceso al proyecto es máx. 40 km/h. El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen al interior del proyecto es de 20 km/h.	0,5	5	6	15	TOLERABLE
	Caídas manipulación de carga	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales pétreos que se estén transportando con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que éste manipulando el objeto que cae.	El operario de la excavadora carga el material pétreo a las volquetas y a las zarandas estáticas.	1	5	10	50	MODERADO
	Choque contra objetos inmóviles	Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.	0,5	5	3	7,5	TOLERABLE
	Choque contra objetos móviles	Falta de diferenciación entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.	La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.	0,5	5	3	7,5	TOLERABLE
	Inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos	Considera el riesgo de accidente por desplome de materiales pétreos sobre el trabajador que no los está manipulando.	La altura promedio para el almacenamiento del material es de 10 metros. Para proteger los acopios de la acción de las aguas se han construido drenajes perimetrales alrededor del apilamiento; para acción del viento cercano al contorno donde se han dispuesto los apilamientos encontramos árboles de gran tamaño.	0,5	25	0,5	6,25	TOLERABLE
	Contactos eléctricos directos	Contacto con algún elemento que habitualmente está en tensión.	Existe la presencia de líneas de tensión de los asentamientos humanos cercanos a la mina. El brazo de la excavadora mide 5 metros.	0,1	25	0,5	1,25	TOLERABLE
	Contactos eléctricos indirectos	Contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.)	Existe un programa de revisión mecánica mensual que garantizan la operatividad de los equipos y maquinaria pesada que se utilizan en la concesión minera,	0,5	15	0,5	3,75	TOLERABLE
	Superficies irregulares	Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distención de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares.	Se aplana la superficie para facilitar el tránsito peatonal, en los pasillos definidos para el tráfico de personas.	0,5	5	10	25	MODERADO
	Manejo de productos inflamables	Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.	Las maquinarias y equipos usan como combustible gasolina y diésel, el mismo que es abastecido en los lugares destinados en el campamento base de la empresa, previo al ingreso a la mina.	0,1	25	0,5	1,25	TOLERABLE
	Punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores	Incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, chapas, etc.) pero que no originan caídas.	Uso obligatorio de equipo de protección personal EPP básico: casco de seguridad, botas de seguridad puntas de acero, botas de caucho puntas de acero, chalecos reflectivos, tapones auditivos, guantes, gafas de seguridad.	0,5	5	1	2,5	TOLERABLE
	Proyección de partículas	Circunstancia que se puede manifestar en enfermedades producidas por fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, o materia prima a conformar.	Uso obligatorio de equipo de protección respiratoria, mascarillas (anti polvos) para personal de explotación de materia prima y carga de material a las volquetas.	3	5	10	150	IMPORTANTE
Riesgo físico	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: motores eléctricos o de combustión interna; escapes de aire comprimido; rozamientos o impactos de partes metálicas; máquinas.	En la actividad de arranque del material pétreo el NPS medido fue de 88 dB(A), este valor excede el límite máximo permisible establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	A	ED	INTOLERABLE		
	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: motores eléctricos o de combustión interna; escapes de aire comprimido; rozamientos o impactos de partes metálicas; máquinas.	En la actividad de carga de material a las zarandas estáticas (clasificación) el NPS medido fue de: 85 dB(A) este valor excede el límite máximo permisible establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	A	LD	MODERADO		

Puesto de trabajo: Operario excavadora tipo oruga			**Frente de trabajo:** Extracción, Beneficio y transformación				
Descripción de actividades principales desarrolladas: 1.1. Arranque del material pétreo en un banco único de frente por trincheras con cortes en franjas paralelas al curso del río Aguarico. 1.2. Carga de material pétreo a cada una de las volquetas destinadas a trasladar el material al lugar de acopio temporal. 1.3. Carga de material a las zarandas (clasificación)			**Maquinaria utilizada** - Excavadora oruga - Zarandas estáticas - Zarandas mecánicas (Trituradora de mandíbulas, Cribadora móvil)				
Número de trabajadores: 3			**Concesión minera:** Los Primogénitos				
	Identificación			**Estimación**			**Valoración**
Tipo de riesgo	**Factor de riesgo**		**Descripción del factor de riesgo in situ**	**P**	**C**	**E**	**Riesgo**
Riesgo químico	Exposición a químicos	Los contaminantes químicos son sustancias de naturaleza química en forma sólida, líquida o gaseosa que penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral. El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo.	En la fase de producción de materiales de construcción no se utilizan químicos (aerosoles, gases o vapores)	B	LD		TRIVIAL
Riesgo biológico	Agentes biológicos	Enfermedades causadas por contagio entre personas portadoras de enfermedades infecciosas.	El Departamento médico de la empresa en el último semestre del año 2017 ha reportado cinco casos de enfermedades del Grupo 1.	M	LD		TOLERABLE
	Agentes biológicos	Enfermedades causadas por vectores: insectos, animales.	El Departamento médico de la empresa en el último semestre del año 2017 ha reportado un caso de enfermedad del Grupo 2.	M	D		MODERADO
Riesgo ergonómico	Sobreesfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: al levantar, estirar o empujar, lanzar objetos.	El operario desde la cabina de la excavadora manipula las cargas con ayuda de la pala cargadora y el cucharón.	B	D		TOLERABLE
	Manipulación de cargas	Carga física excesiva causará fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular. Fatiga física en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.	El operario desde la cabina de la excavadora manipula las cargas con ayuda de la pala	B	D		TOLERABLE
	Posiciones forzadas	Carga física excesiva causará fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, Fatiga física en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.	Los operarios suelen tomar pausas durante la jornada laboral, para recuperar tensiones y descansar. La posición de trabajo es sentada.	M	D		MODERADO
	Confort térmico	El confort térmico depende del calor producido por el cuerpo y de los intercambios entre este y el medio ambiente.	La máquina cuenta con aire acondicionado en la cabina.	M	D		MODERADO
	Movimientos Repetitivos	Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto óseo muscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.	Los operarios de la maquinaria pesada suelen rotar puestos de trabajo.	M	D		MODERADO
Riesgo psicosocial	Turnos rotativos	Comprende distintas jornadas de trabajo.	No se trabaja con turnos rotativos. Trabajo de siete días a la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8)	B	LD		TRIVIAL
	Trabajo a presión	Demasiadas exigencias en las tareas y actividades en la fase de producción de materiales de construcción.	La explotación de materiales pétreos se realiza solamente en la época de verano, se trabaja arduamente para mantener un stock de comercialización.	A	D		IMPORTANTE
	Minuciosidad de la tarea	Cumplir con alta responsabilidad técnica cada una de las actividades en la fase de producción, y así ofrecer en el mercado agregados de construcción de alta calidad.	El sistema de extracción de materiales de construcción es en un banco único de frente, por trincheras con cortes en franjas paralelas al curso del río Aguarico, de esta manera facilita el arranque de la grava superior del lecho del río.	A	D		IMPORTANTE
	Trabajo monótono	Las actividades de producción son: extracción, beneficio y transformación y comercialización.	Trabajo de siete días a la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8)	M	D		MODERADO
	Inestabilidad en el empleo	los trabajadores no están conformes con el salario, jornadas de trabajo, etc.	El operario de la excavadora manifiesta que trabaja desde hace 10 años en la constructora.	B	D		TOLERABLE
	Déficit en la comunicación	Inconvenientes en el protocolo de comunicación entre operarios y administrativos.	Vías de comunicación radio motorola de las maquinarias, y radios personales. Se respeta las líneas de comunicación.	M	D		MODERADO
	Inadecuada supervisión	Incumplimiento a la normativa ambiental vigente, al PMA en avances de obra.	Ocasionalmente la empresa contrata a un ingeniero en Minas para asesoría técnica. Sustenta que los operarios están capacitados para realizar los trabajos de explotación, los mismos que cuentan con la licencia profesional tipo E y G.	M	ED		IMPORTANTE
	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	Tensión por afinidades entre el personal laboral.	Los operarios manifiestan que el ambiente laboral es el adecuado. Existe cordialidad en el trato.	B	D		TOLERABLE
	Agresión o maltrato (palabra y obra)	Conflictos con los compañeros de trabajo por el ambiente laboral hostil que se vive en la empresa.	Los operarios manifiestan que el ambiente laboral es el adecuado. Existe cordialidad en el trato.	B	D		TOLERABLE
	Desarraigo familiar	Lugar de procedencia diferente al lugar donde labora.	Existe mano de obra del lugar y mano de obra de las diferentes provincias del país.	A	D		IMPORTANTE

ANEXO No. 13

MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS LABORALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) PARA EL PUESTO DE TRABAJO: OPERARIO DE CARGADORA FRONTAL, AÑO 2017

Puesto de trabajo: Operario cargadora frontal	Frente de trabajo: Extracción, Beneficio y transformación
Descripción de actividades principales desarrolladas: 1.1. Carga de material al lugar de acopio temporal. 1.2. Alimentación de material pétreo a la trituradora, clasificadora (clasificación) 1.3. Carga de material triturado a las volquetas	**Herramientas y equipos utilizados:** - Cargadora frontal - Zarandas mecánicas (Trituradora de mandíbulas, Cribadora móvil)
Número de trabajadores: 2	**Concesión minera:** Los Primogénitos

	Identificación			Estimación			Valoración	
Tipo de riesgo	**Factor de riesgo**		**Descripción del factor de riesgo in situ**	**P**	**C**	**E**	**Riesgo**	
Riesgo mecánico	Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentró de las instalaciones	El método de explotación de la mina es a cielo abierto, su infraestructura de apoyo se encuentra en el campamento base en el cantón Shushufindi.	3	5	0,5	7,5	TOLERABLE
	Atrapamiento por vuelco de maquinaria	El trabajador queda atrapado por el vuelco de maquinaria	El operario cuenta con una amplia experiencia profesional, en la realización de estos trabajos.	0,5	5	10	25	MODERADO
	Atropello o golpe con vehículo	Comprende los atropellos de trabajadores por vehículos, maquinaria, que circulen por el área en la que se encuentren laborando.	El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen en la zona de vías de acceso al proyecto es máx. 40 km/h. El límite de velocidad pará todos los vehículos y maquinaria se movilicen al interior del proyecto es de 20 km/h.	0,5	5	6	15	TOLERABLE
	Caídas manipulación de carga	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales pétreos que se estén transportando con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que éste manipulando el objeto que cae.	El operario de la cargadora frontal alimenta a las zarandas mecánicas (trituradora, clasificadora. Carga de material triturado a las volquetas. Carga de material al lugar de acopio temporal	1	15	6	90	IMPORTANTE
	Choque contra objetos inmóviles	Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.	0,5	5	6	15	TOLERABLE
	Choque contra objetos móviles	Falta de diferenciación entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.	La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.	0,5	5	6	15	TOLERABLE
	Inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos	Considera el riesgo de accidente por desplome de materiales pétreos sobre el trabajador que no los está manipulando.	La altura promedio para el almacenamiento del material es de 10 metros. Para proteger los acopios de la acción de las aguas se han construido drenajes perimetrales alrededor del apilamiento; para acción del viento cercano al contorno donde se han dispuesto los apilamientos encontramos árboles de gran tamaño.	0,5	25	0,5	6,25	TOLERABLE
	Contactos eléctricos directos	Contacto con algún elemento que habitualmente está en tensión.	Existe la presencia de líneas de tensión de los asentamientos humanos cercanos a la mina. El brazo de la cargadora frontal a mide 3,5 metros.	0,1	25	0,5	1,25	TOLERABLE
	Contactos eléctricos indirectos	Contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.)	Existe un programa de revisión mecánica mensual que garantizan la operatividad de los equipos y maquinaria pesada que se utilizan en la concesión minera,	0,5	15	0,5	3,75	TOLERABLE
	Superficies irregulares	Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distención de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares.	Se aplana la superficie para facilitar el tránsito peatonal, en los pasillos definidos para el tráfico de personas.	0,5	5	10	25	MODERADO
	Manejo de productos inflamables	Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.	Las maquinarias y equipos usan como combustible gasolina y diésel, el mismo que es abastecido en los lugares destinados en el campamento base de la empresa, previo al ingreso a la mina.	0,1	25	0,5	1,25	TOLERABLE
	Punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores	Incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, chapas, etc.) pero que no originan caídas.	Uso obligatorio de equipo de protección personal EPP básico: casco de seguridad, botas de seguridad puntas de acero, botas de caucho puntas de acero, chalecos reflectivos, tapones auditivos, guantes, gafas de seguridad.	0,5	5	1	2,5	TOLERABLE
	Proyección de partículas	Circunstancia que se puede manifestar en enfermedades producidas por fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, o materia prima a conformar.	Uso obligatorio de equipo de protección respiratoria, mascarillas (anti polvos) para personal de explotación de materia prima y carga de material a las volquetas.	3	5	10	150	IMPORTANTE
Riesgo físico	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: motores eléctricos o de combustión interna; escapes de aire comprimido; rozamientos o impactos de partes metálicas; máquinas.	En la actividad de carga de material al lugar de acopio temporal el NPS medido fue de 82 dB(A), este valor se encuentra dentro del límite máximo permisible establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	B	D	TOLERABLE		
	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: motores eléctricos o de combustión interna; escapes de aire comprimido; rozamientos o impactos de partes metálicas; máquinas.	En la actividad de alimentación de material pétreo a la trituradora, clasificadora (clasificación) el NPS medido fue de 87 dB(A) este valor excede el límite máximo permisible establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	A	ED	INTOLERABLE		
Riesgo químico	Exposición a químicos	Los contaminantes químicos son sustancias de naturaleza química en forma sólida, líquida o gaseosa que penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral. El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la	En la fase de producción de materiales de construcción no se utilizan químicos (aerosoles, gases o vapores)	B	LD	TRIVIAL		

Puesto de trabajo: Operario cargadora frontal	**Frente de trabajo:** Extracción, Beneficio y transformación
Descripción de actividades principales desarrolladas: 1.1. Carga de material al lugar de acopio temporal. 1.2. Alimentación de material pétreo a la trituradora, clasificadora (clasificación) 1.3. Carga de material triturado a las volquetas	**Herramientas y equipos utilizados:** - Cargadora frontal - Zarandas mecánicas (Trituradora de mandíbulas, Cribadora móvil)
Número de trabajadores: 2	**Concesión minera:** Los Primogénitos

	Identificación			Estimación			Valoración
Tipo de riesgo	**Factor de riesgo**		**Descripción del factor de riesgo in situ**	**P**	**C**	**E**	**Riesgo**
		concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo.					
Riesgo biológico	Agentes biológicos	Enfermedades causadas por contagio entre personas portadoras de enfermedades infecciosas.	El Departamento médico de la empresa en el último semestre del año 2017 ha reportado cinco casos de enfermedades del Grupo 1.	M	LD		TOLERABLE
	Agentes biológicos	Enfermedades causadas por vectores: insectos, animales.	El Departamento médico de la empresa en el último semestre del año 2017 ha reportado un caso de enfermedad del Grupo 2.	M	D		MODERADO
Riesgo ergonómico	Sobreesfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: al levantar, estirar o empujar, lanzar objetos.	El operario desde la cabina de la cargadora frontal manipula las cargas con ayuda de la cuchara.	B	D		TOLERABLE
	Manipulación de cargas	Carga física excesiva causará fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular. Fatiga física en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.	El operario desde la cabina de la cargadora frontal manipula las cargas con ayuda del cucharón.	B	D		TOLERABLE
	Posiciones forzadas	Carga física excesiva causará fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, Fatiga física en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.	Los operarios suelen tomar pausas durante la jornada laboral, para recuperar tensiones y descansar. La posición de trabajo es sentada.	M	D		MODERADO
	Confort térmico	El confort térmico depende del calor producido por el cuerpo y de los intercambios entre este y el medio ambiente.	La máquina cuenta con aire acondicionado en la cabina.	M	D		MODERADO
	Movimientos Repetitivos	Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto óseo muscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.	Los operarios de la maquinaria pesada suelen rotar puestos de trabajo.	M	D		MODERADO
Riesgo psicosocial	Turnos rotativos	Comprende distintas jornadas de trabajo.	No se trabaja con turnos rotativos. Trabajo de siete días a la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8)	B	LD		TRIVIAL
	Trabajo a presión	Demasiadas exigencias en las tareas y actividades en la fase de producción de materiales de construcción	La clasificación de materiales pétreos se realiza continuamente, se trabaja arduamente para mantener un stock de comercialización.	A	D		IMPORTANTE
	Minuciosidad de la tarea	Cumplir con alta responsabilidad técnica cada una de las actividades en la fase de producción, y así ofrecer en el mercado agregados de construcción de alta calidad.	Del procedimiento de clasificación se obtienen los agregados: arena de hormigón, zarandeado 2 pulgadas, base triturado 1½ pulgadas, triturado 1½ pulgadas y, triturado 3/4' pulgadas que son comercializados por la constructora	A	D		IMPORTANTE
	Trabajo monótono	Las actividades de producción son: extracción, beneficio y transformación y comercialización.	Trabajo de siete días a la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8)	M	D		MODERADO
	Inestabilidad en el empleo	Los trabajadores no están conformes con el salario, jornadas de trabajo, etc.	El operario de la cargadora frontal manifiesta que trabaja desde hace 10 años en la constructora.	B	D		TOLERABLE
	Déficit en la comunicación	Inconvenientes en el protocolo de comunicación entre operarios y administrativos.	Vías de comunicación radio motorola de las maquinarias, y radios personales. Se respeta las líneas de comunicación.	M	D		MODERADO
	Inadecuada supervisión	Incumplimiento a la normativa ambiental vigente, al PMA en avances de obra.	Ocasionalmente la empresa contrata a un ingeniero en Minas para asesoría técnica. Sustenta que los operarios están capacitados para realizar los trabajos de explotación, los mismos que cuentan con la licencia profesional tipo E y G.	M	ED		IMPORTANTE
	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	Tensión por afinidades entre el personal laboral.	Los operarios manifiestan que el ambiente laboral es el adecuado. Existe cordialidad en el trato.	B	D		TOLERABLE
	Agresión o maltrato (palabra y obra)	Conflictos con los compañeros de trabajo por el ambiente laboral hostil que se vive en la empresa.	Los operarios manifiestan que el ambiente laboral es el adecuado. Existe cordialidad en el trato.	B	D		TOLERABLE
	Desarraigo familiar	Lugar de procedencia diferente al lugar donde labora.	Existe mano de obra del lugar y mano de obra de las diferentes provincias del país.	A	D		IMPORTANTE

ANEXO No. 14

MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS LABORALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER DE VOLQUETA, AÑO 2017

Puesto de trabajo: chofer volqueta			**Frente de trabajo:** Beneficio y transformación					
Descripción de actividades principales desarrolladas: 1.1. Transporte interno y almacenamiento temporal de materiales. 1.2. Transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa.			**Herramientas y equipos utilizados: -** Volqueta					
Número de trabajadores: 3			**Concesión minera:** Los Primogénitos					
	Identificación			**Estimación**			**Valoración**	
Tipo de riesgo	**Factor de riesgo**		**Descripción del factor de riesgo in situ**	**P**	**C**	**E**	**Riesgo**	
Riesgo mecánico	Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentró de las instalaciones	El método de explotación de la mina es a cielo abierto, su infraestructura de apoyo se encuentra en el campamento base en el cantón Shushufindi.	3	5	0,5	7,5	TOLERABLE
	Atrapamiento por vuelco de maquinaria	El trabajador queda atrapado por el vuelco de maquinaria	El chofer cuenta con una amplia experiencia profesional, en la realización de estos trabajos.	0,5	5	10	25	MODERADO
	Atropello o golpe con vehículo	Comprende los atropellos de trabajadores por vehículos, maquinaria, que circulen por el área en la que se encuentren laborando.	El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen en la zona de vías de acceso al proyecto es máx. 40 km/h. El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen al interior del proyecto es de 20 km/h.	0,5	5	6	15	TOLERABLE
	Caídas manipulación de carga	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales pétreos que se estén transportando con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que éste manipulando el objeto que cae.	El chofer de volqueta transporta los materiales internamente y hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa.	0,1	15	6	9	TOLERABLE
	Choque contra objetos inmóviles	Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.	0,5	5	6	15	TOLERABLE
	Choque contra objetos móviles	Falta de diferenciación entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.	La señalización está colocada parcialmente en los frentes de trabajo, en las zonas de excavación, circulación de vehículos y zonas de apilamiento de materiales.	1	5	6	30	MODERADO
	Inestabilidad de los apilamientos de materiales pétreos	Considera el riesgo de accidente por desplome de materiales pétreos sobre el trabajador que no los está manipulando.	La altura promedio para el almacenamiento del material es de 10 metros. Para proteger los acopios de la acción de las aguas se han construido drenajes perimetrales alrededor del apilamiento; para acción del viento cercano al contorno donde se han dispuesto los apilamientos encontramos árboles de gran tamaño.	0,5	25	0,5	6,25	TOLERABLE
	Contactos eléctricos directos	Contacto con algún elemento que habitualmente está en tensión.	Existe la presencia de líneas de tensión de los asentamientos humanos cercanos a la mina.	0,1	25	0,5	1,25	TOLERABLE
	Contactos eléctricos indirectos	Contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.)	Existe un programa de revisión mecánica mensual que garantizán la operatividad de los equipos y maquinaria pesada que se utilizan en la concesión minera,	0,5	15	0,5	3,75	TOLERABLE
	Superficies irregulares	Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distención de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares.	Se aplana la superficie para facilitar el tránsito peatonal, en los pasillos definidos para el tráfico de personas.	0,5	5	10	25	MODERADO
	Manejo de productos inflamables	Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.	Las maquinarias y equipos usan como combustible gasolina y diésel, el mismo que es abastecido en los lugares destinados en el campamento base de la empresa, previo al ingreso a la mina.	0,1	25	0,5	1,25	TOLERABLE
	Punzamiento de extremidades superiores y/o inferiores	Incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, chapas, etc.) pero que no originan caídas.	Uso obligatorio de equipo de protección personal EPP básico: casco de seguridad, botas de seguridad puntas de acero, botas de caucho puntas de acero, chalecos reflectivos, tapones auditivos, guantes, gafas de seguridad.	0,5	5	1	2,5	TOLERABLE
	Proyección de partículas	Circunstancia que se puede manifestar en enfermedades producidas por fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, o materia prima a conformar.	Uso obligatorio de equipo de protección respiratoria, mascarillas (anti polvos) para personal de explotación de materia prima y carga de material a las volquetas.	3	5	10	150	IMPORTANTE
Riesgo físico	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: motores eléctricos o de combustión interna; escapes de aire comprimido; rozamientos o impactos de partes metálicas; máquinas.	En la actividad de transporte interno y almacenamiento temporal de materiales pétreos el NPS medido fue de 82 dB(A), este valor se encuentra dentro del límite máximo permisible establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	B	D	TOLERABLE		
	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: motores eléctricos o de combustión interna; escapes de aire comprimido; rozamientos o impactos de partes metálicas; máquinas.	En la actividad transporte de los materiales clasificados hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa el NPS medido fue de 84 dB(A) este valor excede el límite máximo permisible establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	M	LD	TOLERABLE		
Riesgo químico	Exposición a químicos	Los contaminantes químicos son sustancias de naturaleza química en forma sólida, líquida o gaseosa que penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral. El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo.	En la fase de producción de materiales de construcción no se utilizan químicos (aerosoles, gases o vapores)	B	LD	TRIVIAL		

Puesto de trabajo: chofer volqueta			Frente de trabajo: Beneficio y transformación				
Descripción de actividades principales desarrolladas: 1.1. Transporte interno y almacenamiento temporal de materiales. 1.2. Transporte de los materiales hacia los sitios de stock ubicados en el campamento base de la empresa.			Herramientas y equipos utilizados: - Volqueta				
Número de trabajadores: 3			Concesión minera: Los Primogénitos				
	Identificación			Estimación			Valoración
Tipo de riesgo	Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo in situ	P	C	E	Riesgo
Riesgo biológico	Agentes biológicos	Enfermedades causadas por contagio entre personas portadoras de enfermedades infecciosas.	El Departamento médico de la empresa en el último semestre del año 2017 ha reportado cinco casos de enfermedades del Grupo 1.	M	LD		TOLERABLE
	Agentes biológicos	Enfermedades causadas por vectores: insectos, animales.	El Departamento médico de la empresa en el último semestre del año 2017 ha reportado un caso de enfermedad del Grupo 2.	M	D		MODERADO
Riesgo ergonómico	Sobreesfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: al levantar, estirar o empujar, lanzar objetos.	El chofer de volqueta desde la cabina manipula la caja para descarga de materiales.	B	D		TOLERABLE
	Manipulación de cargas	Carga física excesiva causará fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular. Fatiga física en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.	El chofer de volqueta desde la cabina de la volqueta manipula la caja para descarga de materiales.	B	D		TOLERABLE
	Posiciones forzadas	Carga física excesiva causará fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, Fatiga física en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.	Los operarios suelen tomar pausas durante la jornada laboral, para recuperar tensiones y descansar. La posición de trabajo es sentada.	B	D		TOLERABLE
	Confort térmico	El confort térmico depende del calor producido por el cuerpo y de los intercambios entre este y el medio ambiente.	Las volquetas cuentan con aire acondicionado en la cabina.	M	D		MODERADO
	Movimientos Repetitivos	Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto óseo muscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.	Los choferes de las volquetas suelen rotar puestos de trabajo.	M	D		MODERADO
Riesgo psicosocial	Turnos rotativos	Comprende distintas jornadas de trabajo.	No se trabaja con turnos rotativos. Trabajo de siete días a la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8)	B	LD		TRIVIAL
	Trabajo a presión	Demasiadas exigencias en las tareas y actividades en la fase de producción de materiales de construcción	El transporte de materiales pétreos se realiza continuamente, se trabaja arduamente para mantener un stock de comercialización.	A	D		IMPORTANTE
	Minuciosidad de la tarea	Cumplir con alta responsabilidad técnica cada una de las actividades en la fase de producción, y así ofrecer en el mercado agregados de construcción de alta calidad.	Cumplir las rutas previamente acordadas para el despacho y entrega de materiales de construcción.	A	D		IMPORTANTE
	Trabajo monótono	Las actividades de producción son: extracción, beneficio y transformación y comercialización.	Trabajo de siete días a la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8)	M	D		MODERADO
	Inestabilidad en el empleo	Los trabajadores no están conformes con el salario, jornadas de trabajo, etc.	El chofer de volqueta manifiesta que trabaja desde hace 3 años en la constructora.	B	D		TOLERABLE
	Déficit en la comunicación	Inconvenientes en el protocolo de comunicación entre operarios y administrativos.	Vías de comunicación radio motorola de las volquetas, y radios personales. Se respeta las líneas de comunicación.	M	D		MODERADO
	Inadecuada supervisión	Incumplimiento a la normativa ambiental vigente, al PMA en avances de obra.	Ocasionalmente la empresa contrata a un ingeniero en Minas para asesoría técnica. Sustenta que los choferes están capacitados para realizar los trabajos de transporte, los mismos que cuentan con la licencia profesional tipo E y G.	M	ED		IMPORTANTE
	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	Tensión por afinidades entre el personal laboral.	Los choferes manifiestan que el ambiente laboral es el adecuado. Existe cordialidad en el trato.	B	D		TOLERABLE
	Agresión o maltrato (palabra y obra)	Conflictos con los compañeros de trabajo por el ambiente laboral hostil que se vive en la empresa.	Los choferes manifiestan que el ambiente laboral es el adecuado. Existe cordialidad en el trato.	B	D		TOLERABLE
	Desarraigo familiar	Lugar de procedencia diferente al lugar donde labora.	Existe mano de obra del lugar y mano de obra de las diferentes provincias del país.	A	D		IMPORTANTE

ANEXO No. 15

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, AÑO 2017

FACTORES AMBIENTALES		ETAPA DE PRODUCCION				
		EXTRACCIÓN	ZARANDEO	TRITURACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES	TRANSPORTE DE LOS MATERIALES HACIA LOS SITIOS DE STOCK UBICADOS EN EL CAMPAMENTO BASE DE LA CONSTRUCTORA
Atmosféricos	Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas	X	X	X	X	X
	Alteración en la calidad del aire por polvo		X	X	X	X
	Nivel de ruido	X	X	X	X	X
Agua	Alteración en la calidad del agua para fines recreativos	X				
	Desbordes del río	X				
Suelo	Alteración en la calidad del suelo	X	X	X	X	X
	Contaminación por derrames de combustibles y/o aceites	X	X	X	X	X
Paisaje	Degradación del paisaje natural	X	X	X	X	X
Flora	Contaminación de la flora nativa en zonas colindantes al proyecto					X
Fauna	Pérdida del hábitat de especies silvestres	X			X	X
	Contaminación del hábitat de especies silvestres	X			X	X
	Ahuyento y desplazamiento de especies	X	X	X	X	X

ANEXO No. 16

MATRIZ DE CALIFICACIÓN, AÑO 2017

FACTORES AMBIENTALES		CRITERIOS	ETAPA DE PRODUCCION				
			EXTRACCIÓN	ZARANDEO	TRITURACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES	TRANSPORTE DE LOS MATERIALES HACIA LOS SITIOS DE STOCK UBICADOS EN EL CAMPAMENTO BASE
Atmosféricos	Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas	NATURALEZA	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO
		DURACION	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE
		INTENSIDAD	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
		EXTENSION	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	LOCAL
	Alteración en la calidad del aire por polvo	NATURALEZA		DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD		CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO
		DURACION		CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA		FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE
		INTENSIDAD		ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
		EXTENSION		PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	LOCAL
	Nivel de ruido	NATURALEZA	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO
		DURACION	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE
		INTENSIDAD	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
		EXTENSION	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	LOCAL
Agua	Alteración en la calidad del agua para fines recreativos	NATURALEZA	DETRIMENTE				
		PROBABILIDAD	POCO PROBABLE				
		DURACION	CORTO PLAZO				
		FRECUENCIA	FRECUENTE				
		INTENSIDAD	MEDIA				
		EXTENSION	PUNTUAL				
	Desbordes del río	NATURALEZA	DETRIMENTE				
		PROBABILIDAD	PROBABLE				
		DURACION	LARGO PLAZO				
		FRECUENCIA	EVENTUAL				
		INTENSIDAD	ALTA				
		EXTENSION	PUNTUAL				
Suelo	Alteración en la calidad del suelo	NATURALEZA	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	PROBABLE	PROBABLE	PROBABLE	CIERTO	CIERTO
		DURACION	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE
		INTENSIDAD	ALTA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
		EXTENSION	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	LOCAL
	Contaminación por derrames de combustibles y/o aceites	NATURALEZA	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	POCO PROBABLE	POCO PROBABLE	POCO PROBABLE	POCO PROBABLE	POCO PROBABLE
		DURACION	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	EVENTUAL	EVENTUAL	EVENTUAL	EVENTUAL	EVENTUAL
		INTENSIDAD	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
		EXTENSION	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	LOCAL
Paisaje	Degradación del paisaje natural	NATURALEZA	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO
		DURACION	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE
		INTENSIDAD	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
		EXTENSION	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	LOCAL
Flora	Contaminación de la flora nativa en zonas colindantes al proyecto	NATURALEZA					DETRIMENTE
		PROBABILIDAD					POCO PROBABLE
		DURACION					CORTO PLAZO
		FRECUENCIA					EVENTUAL
		INTENSIDAD					MEDIA
		EXTENSION					LOCAL
Fauna	Pérdida del hábitat de especies silvestres	NATURALEZA	DETRIMENTE			DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	CIERTO			PROBABLE	PROBABLE
		DURACION	CORTO PLAZO			CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	FRECUENTE			FRECUENTE	FRECUENTE
		INTENSIDAD	ALTA			BAJA	BAJA
		EXTENSION	PUNTUAL			PUNTUAL	LOCAL
	Contaminación del hábitat de especies silvestres	NATURALEZA	DETRIMENTE			DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	PROBABLE			POCO PROBABLE	POCO PROBABLE
		DURACION	CORTO PLAZO			CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	FRECUENTE			EVENTUAL	EVENTUAL
		INTENSIDAD	MEDIA			BAJA	BAJA
		EXTENSION	PUNTUAL			PUNTUAL	LOCAL
	Ahuyento y desplazamiento de especies	NATURALEZA	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE	DETRIMENTE
		PROBABILIDAD	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO	CIERTO
		DURACION	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
		FRECUENCIA	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE	FRECUENTE
		INTENSIDAD	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
		EXTENSION	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	LOCAL

ANEXO No. 17

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, AÑO 2017

FACTORES AMBIENTALES		ETAPA DE PRODUCCION				
		EXTRACCIÓN	ZARANDEO	TRITURACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES	TRANSPORTE DE LOS MATERIALES HACIA LOS SITIOS DE STOCK UBICADOS EN EL CAMPAMENTO BASE DE LA CONSTRUCTORA
Atmosféricos	Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas	-MEDS	-MEDS	-MEDS	-MEDS	-MEDS
	Alteración en la calidad del aire por polvo		-MEDS	-MEDS	-MEDS	-S
	Nivel de ruido	-PS	-PS	-PS	-PS	-MEDS
Agua	Alteración en la calidad del agua para fines recreativos	-NS				
	Desbordes del río	-PS				
Suelo	Alteración en la calidad del suelo	-PS	-PS	-PS	-MEDS	-S
	Contaminación por derrames de combustibles y/o aceites	-NS	-NS	-NS	-NS	-NS
Paisaje	Degradación del paisaje natural	-PS	-PS	-PS	-PS	-MEDS
Flora	Contaminación de la flora nativa en zonas colindantes al proyecto					-NS
Fauna	Pérdida del hábitat de especies silvestres	-MEDS			-NS	-PS
	Contaminación del hábitat de especies silvestres	-PS			-NS	-NS
	Ahuyento y desplazamiento de especies	-MEDS	-MEDS	-MEDS	-MEDS	-MEDS

ANEXO No. 18

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES (SOCIO AMBIENTALES), AÑO 2017

FASE DE PRODUCCIÓN														
FACTORES AFECTADOS	IMPACTOS POTENCIALES	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO											NAG	SIMBOLO
		NA	IN	EX	MO	PE	EF	PR	RV	RC	AC	SI		
Salud	Incremento en los niveles de ruido (tránsito pesado y equipos)	-1	2	1	3	1	4	1	1	1	4	2	-136	-NS
	Alteración a la calidad del aire por emisión de partículas de polvo (trituración y circulación de vehículos pesados)	-1	8	2	3	1	4	1	1	2	4	2	-592	-MEDS
Economía	Generación de plazas de empleo temporal (fuente de provisión de alimentos)	1	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1	14	+NS
Conflictividad Social	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera	-1	4	2	3	1	4	1	2	2	4	2	-800	-S
	Pérdida de acceso al recurso hídrico para fines recreativos	-1	1	2	3	1	4	1	1	2	4	2	-256	-PS
	Reducción al acceso de servicios públicos	-1	1	2	3	1	4	1	1	2	4	2	-256	-PS
	Incidencia de accidentes de tránsito	-1	8	2	3	1	4	1	2	4	4	2	-2368	-MS
Vialidad	Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado	-1	4	2	3	1	4	1	1	1	4	2	-200	-NS

ANEXO No. 19

PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017

1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

1.1. Alteración en la calidad de aire por polvo

Objetivo. - Minimizar las alteraciones a las condiciones atmosféricas (calidad del aire ambiente).

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
1.1.1	Generación de material particulado por las actividades del proyecto	Alteración en la calidad del aire ambiente	Humedecer con agua los frentes de trabajo y la vía de acceso, en donde la generación de polvo es mayor.	Registro de uso de tanques de agua/Registros de tanques disponibles x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
1.1.2	Generación de material particulado por las actividades del proyecto	Alteración en la calidad del aire ambiente	Las volquetas que transporten material hacia o desde el proyecto deberán tener carpas de lona como cubierta para asegurar que el material no se vuele o caiga fuera de la volqueta, de acuerdo con las leyes de tránsito.	Vehículos que trasportan material con cubierta/Total de vehículos que transportan material x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
1.1.3	Generación de material particulado por las actividades del proyecto	Incremento en el número de personas con enfermedades respiratorias	De acuerdo con las zonas de trabajo, los trabajadores estarán obligados a utilizar el equipo de protección personal con respiradores y filtros de protección adecuados.	Equipo de protección personal entregado/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	Mensual	1 año
1.1.4	Generación de material particulado por las actividades del proyecto	Incremento en el número de personas con enfermedades respiratorias	Realizar el monitoreo de la calidad del aire ambiente, según lo establecido en el Anexo 4 del AM 097.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año
1.1.5	Generación de material particulado por las actividades del proyecto	Incremento en el número de personas con enfermedades respiratorias	Dotar de protección respiratoria al personal expuesto.	Equipo de protección personal entregado/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

1.2. Alteración en la calidad del aire por emisiones gaseosas

Objetivo. - Minimizar las alteraciones a las condiciones atmosféricas (emisiones gaseosas).

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
1.2.1	Mantenimiento a equipos y maquinaria utilizados en el proyecto	Alteración en la calidad del aire ambiente	Proporcionar un mantenimiento regular a los equipos y máquinas que posean motores de combustión interna, con el fin de garantizar buenas condiciones de funcionamiento para controlar las emisiones. Los equipos no deberán ser modificados si la alteración produjera un aumento en los niveles de emisiones atmosféricas.	Número de equipos y maquinarias realizados mantenimiento/Total de equipos y maquinarias x100	Registro de mantenimiento	Producción	Mensual	1 año
1.2.2	Utilización de motores de combustión interna	Alteración en la calidad del aire ambiente	El mantenimiento para todos los equipos y motores de combustión interna se ejecutará acorde a las especificaciones del fabricante, en el taller mecánico en el campamento base de la constructora.	Número de equipos y maquinarias realizados mantenimiento/Total de equipos y maquinarias x100	Registro de mantenimiento	Producción	Mensual	1 año
1.2.3	Generación de emisiones gaseosas por las actividades del proyecto	Incremento en el número de personas con enfermedades respiratorias	Realizar el monitoreo de la calidad del aire ambiente, según lo establecido en el Anexo 4 del AM 097 del TULSMA.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año

1.3. Nivel de ruido

Objetivo. - Minimizar las alteraciones a las condiciones atmosféricas (ruido).

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
1.3.1	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Aumento en los niveles de ruido ambiente en los frentes de trabajo del proyecto	Cumplir con la normativa ambiental aplicable para ruido. En el caso de ruido ambiente, se cumplirá con lo establecido en el Anexo 5 del AM 097 del TULSMA.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año
1.3.1	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Aumento en los niveles de ruido laboral en los frentes de trabajo del proyecto	Cumplir con la normativa laboral aplicable para ruido. En el caso de ruido laboral, se cumplirá con lo establecido en el Decreto 2393.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año
1.3.2	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Ahuyento y desplazamiento de especies	En las áreas rurales, los niveles de presión sonora que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en 10 decibeles A [10 dB(A)].	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año
1.3.3	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Aumento en los niveles de ruido ambiente en los frentes de trabajo del proyecto	Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar las buenas condiciones operativas del equipo y maquinaria utilizados en el proyecto y el cumplimiento de los límites de ruido establecidos.	Número de equipos y maquinarias realizados mantenimiento/Total de equipos y maquinarias x100	Registro de mantenimiento	Producción	Mensual	1 año
1.3.4	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Alteraciones socio ambientales	Se prohibirá el uso de bocinas (pitos) de vehículos y/o maquinarias, salvo que sea requerido por medidas de seguridad.	Número de capacitaciones realizadas/Número de capacitaciones planificadas x100	Registro de capacitaciones	Producción	Diario	1 año

1.3.5	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Aumento en los niveles de ruido ambiente en los frentes de trabajo del proyecto	Utilizar silenciadores u otros mecanismos de control de ruido en el equipo y maquinaria, según sea necesario, para cumplir los límites establecidos en el AM 097.	Número de equipos con silenciadores/ Número de equipos planificados poner silenciador x100	Registro fotográfico	Producción	Diario	1 año
1.3.6	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Incremento en el número de personas con lesiones auditivas	Dotar de protección auditiva al personal que labora en el proyecto y esté expuesto a niveles de ruido superiores a 85 dB_A.	Equipo de protección personal entregado/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

1.4. Alteración en la calidad del agua para fines recreativos

Objetivo. - Minimizar los impactos efectivos o potenciales sobre el recurso hídrico.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
1.4.1	Cruce de maquinaria en cuerpos hídricos	Alteración en las características físico-químicas de los cuerpos hídricos.	En caso de ser necesario, el cruce de cuerpos de agua por parte de la maquinaria, se lo realizará en gabarra, de manera segura; para lo cual el Coordinador Ambiental deberá realizar una inspección previa a la gabarra y a la maquinaria, con el fin de asegurarse de que no haya fugas de combustibles y/o aceites.	Parámetros incumpliendo los LMP de acuerdo con el Anexo 1, AM 097/Parámetros cumpliendo los LMP de acuerdo con el Anexo 1, AM 097 x100	Resultados de laboratorio acreditado	Producción	Anual	1 año
1.4.2.	Mantenimiento a equipos y maquinaria utilizados en el proyecto	Alteración en las características físico-químicas de los cuerpos hídricos.	Se prohíbe lavar los equipos y maquinaria pesada a orillas del río Aguarico y cauces hídricos del área de influencia del proyecto.	Número de equipos y maquinarias realizados mantenimiento/Total de equipos y maquinarias x100	Registro de mantenimiento	Producción	Diario	1 año
1.4.3	Uso recreativo del recurso hídrico	Alteración en las características físico-químicas del cuerpos hídricos	Realizar el monitoreo de la calidad del agua, según lo establecido en el Anexo 1 del AM 097.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año

1.5. Alteración en la calidad del suelo

Objetivo. - Minimizar las alteraciones en la calidad del suelo.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
1.5.1	Generación de procesos erosivos por las actividades de proyecto	Alteración en las características físico-químicas del suelo	En caso de presentarse erosión no controlada se deberá recubrir temporalmente con geomantos de fibra tejida y biodegradable.	Áreas intervenidas/Áreas planificadas a intervenir x100	Informe de áreas intervenidas	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
1.5.2	Generación de procesos erosivos por las actividades de proyecto	Alteración en las características físico-químicas del suelo	Determinar los límites (hitos demarcatorios) de las hectáreas mineras a intervenir (manifiestos de producción). Debe decidirse exactamente qué áreas deben ser intervenidas.	Áreas intervenidas/Áreas planificadas a intervenir x100	Informe de áreas intervenidas	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
1.5.3	Movilización del personal y maquinaria pesada	Alteración de las características físico – químicas del suelo	Evitar la compactación de suelos debido al tránsito innecesario de maquinaria, sobre todo en aquellas áreas que no formen parte de la infraestructura básica de la obra vial.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Informe	Producción	Diario	1 año

1.6. Contaminación por derrame de combustibles y/o aceites

Objetivos

- Minimizar las alteraciones a la calidad del suelo
- Minimizar los impactos ambientales ocasionados por derrame de combustible.

1.6.1	Manejo, transporte y almacenamiento de combustibles	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Se prohíbe todo tipo de carga o abastecimiento de combustible de las maquinarias utilizadas en el área minera. El abastecimiento de combustible se realizará en la estación de servicio del campamento base o en las estaciones de servicio del cantón, previo al ingreso a la mina.	Galones de combustible despachado/galones de combustible total x100	Registro de despacho	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
1.6.2	Mantenimiento a equipos y maquinaria utilizados en el proyecto	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Se prohíbe el cambio de aceite de las maquinarias utilizadas, así como cualquier tarea de mantenimiento y/o lavado, al interior de la mina. El mantenimiento de la maquinaria y equipo pesado, que involucre el manejo de combustibles, aceites u otros químicos, se realizará exclusivamente en el taller mecánico de la empresa. No en la concesión minera.	Número de equipos y maquinarias realizados mantenimiento/Total de equipos y maquinarias x100	Registro de mantenimiento	Producción	Mensual	1 año
1.6.3	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	La limpieza de los derrames deberá ser inmediata. Sobrevenido un derrame se deberá delimitar con arena o aserrín el área afectada a fin de no expandir la contaminación y limpiar con material absorbente. Los métodos de limpieza en seco	Equipos disponibles/Equipos planificados disponer x100	Registro fotográfico y de entrenamiento	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

			se usarán para derrames de aceites.					
1.6.4	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físicó-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Disponer en el área minera de un kit para el control de derrames, localizado en un sitio de fácil accesibilidad, y contar con personal responsable de la limpieza del derrame. Las herramientas y materiales, incluyendo material absorbente, palas y fundas plásticas, estarán fácilmente disponibles para limpiar cualquier derrame o goteo.	Equipos disponibles/Equipos planificados disponer x100	Registro fotográfico y de entrenamiento	Producción	Semestral	1 año
1.6.5	Actividades de la fase de producción	Alteración de las características físico – químicas del suelo	Capacitar al personal en el uso de este plan.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro fotográfico y de entrenamiento	Producción	Semestral	1 año

1.7. Contaminación de la flora nativa en zonas colindantes al proyecto

Objetivo.- Disminuir la incidencia de impactos negativos sobre la flora

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
1.7.1	Recolección de especies de flora	Pérdida de especies nativas	Prohibir las actividades de recolección de especies de flora, sobre todo con fines comerciales o turísticos, excepto las de interés científico.	Registro de especies incautadas con fines comerciales o turísticos	Registro fotográfico Procedimientos internos Registro de inducción	Producción	Semestral	1 año
1.7.2	Introducción de especies exóticas al área de construcción y operación del proyecto	Propagación de especies introducidas no nativas y pérdida de las especies nativas	Prohibir la introducción de especies exóticas.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación Registro fotográfico	Producción	Semestral	1 año
1.7.3	Elaboración de un procedimiento para el cuidado de la flora y fauna del área de influencia del proyecto	Pérdida de hábitats de fauna.	Establecer en las politicas, estipulaciones por las cuales los trabajadores y administrativos estén obligados a proteger y minimizar las afectaciones a la biodiversidad.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación Registro fotográfico	Producción	Semestral	1 año
1.7.4	Elaboración de un procedimiento para el cuidado de la flora y fauna del área de influencia del proyecto	Pérdida de hábitats de fauna.	Prohibir la quema de la vegetación o incineración de cualquier tipo de material por parte de su personal y visitantes.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación Registro fotográfico	Producción	Semestral	1 año

1.8. Impactos al medio biótico (Fauna)

Objetivo.- Disminuir la incidencia de impactos negativos sobre la fauna.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
1.8.1	Captura de especies de fauna silvestre	Pérdida de especies de fauna silvestre	Prohibir la captura o acoso intencional de la fauna silvestre, sobre todo la que conste en alguna categoría de amenaza en la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) o listas rojas nacionales.	Registro de especies incautadas con fines comerciales o turísticos	Registro fotográfico Procedimientos internos Registro de inducción	Producción	Semestral	1 año
1.8.2	Rescate de animales que habiten en áreas donde se realizará actividades de desbroce	Pérdida de especies de fauna silvestre	Rescatar animales (aves, anfibios, reptiles) que habiten en áreas que serán alteradas, y reubicarlos de inmediato, para evitar el estrés.	Registro de animales reubicados	Registro fotográfico Procedimientos internos	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
1.8.3	Captura de especies de fauna silvestre	Pérdida de especies de fauna silvestre	Se prohibirá las actividades de caza y pesca (así como la recolección de especies de fauna nativas), excepto las colecciones con fines de investigación, de ser necesario.	Registro de especies incautadas con fines comerciales o turísticos	Registro fotográfico Procedimientos internos Registro de inducción	Producción	Semestral	1 año
1.8.4	Introducción de especies exóticas al área de construcción y operación del proyecto	Propagación de especies introducidas no nativas y pérdida de las especies nativas	Prohibir el mantenimiento de animales en cautiverio y la introducción de especies exóticas.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación Registro fotográfico	Producción	Semestral	1 año
1.8.5	Rescate de animales que habiten en áreas donde se realizará actividades de desbroce	Pérdida de especies de fauna silvestre	Los animales nativos que ingresen al área minera serán devueltos a su hábitat de manera segura, tanto para el animal como para el personal encargado de esta actividad. En la medida de lo posible, se evitará el sacrificio de animales de manera intencional.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación Registro fotográfico	Producción	Semestral	1 año
1.8.6	Rescate de animales que habiten en áreas donde se realizará actividades de desbroce	Pérdida de especies de fauna silvestre	Se prohíbe el sacrificio de animales silvestres, a menos que representen un peligro inminente para la integridad del personal.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

1.9. Impactos socio ambientales

PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA CONCESIÓN MINERA LOS PRIMOGÉNITOS, AÑO 2017								
Objetivo.- Disminuir la incidencia de impactos negativos sobre el componente social.								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
1.9.1	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incidencia de accidentes de tránsito	Normar la velocidad de circulación de la maquinaria pesada de acuerdo con su tipo, para minimizar accidentes de tránsito. El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen en la zona de vías de acceso al proyecto, zona poblada es máx. 40 km/h. El límite de velocidad para todos los vehículos y maquinaria se movilicen al interior del proyecto es de 20 km/h.	Capacitaciones realizadas/ capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitaciones	Producción	Diario	1 año
1.9.2	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado	El movimiento del personal deberá realizarse únicamente por la vía construida, y el personal que contará con la respectiva Licencia de Conducción según el vehículo asignado.	Capacitaciones realizadas/ capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
1.9.3	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado	Está prohibido movilizar a personal en las cubetas de la maquinaria pesada. Todo el personal debe movilizarse dentro de las cabinas de los vehículos sin exceder el cupo máximo de pasajeros (debe existir un cinturón de seguridad y un apoyacabeza por cada pasajero del vehículo).	Capacitaciones realizadas/ capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
1.9.4	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado	Para prevenir la paralización del tránsito de la zona poblada, se deberá poner señales de tránsito claras y visibles, para el tráfico, en caso de ser necesario.	Señalización implementada/ señalización planificada implementar x100	Registro fotográfico	Producción	Anual	1 año
1.9.5	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera	Se prohíbe el transporte de personas de la comunidad en los vehículos de la empresa o de los contratistas, salvo la existencia de algún convenio establecido.	Capacitaciones realizadas/ capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
1.9.6	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado	Es obligatorio el parqueo de vehículos, maquinaria pesada, en reversa.	Señalización implementada/ señalización planificada implementar x100	Registro fotográfico	Producción	Anual	1 año
1.9.7	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incidencia de accidentes de tránsito	Cuando al realizar transportes se deban utilizar sectores de calles o caminos públicos, las volquetas no deberán exceder los pesos por eje máximos autorizados.	Capacitaciones realizadas/ capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
1.9.8	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento del tráfico vehicular en la vía de acceso a la mina debido al tránsito pesado	Se debe realizar el mantenimiento frecuente a las vías de acceso y circulación del proyecto, para evitar su deterioro por el paso de maquinaria pesada.	Mantenimiento realizado/ Mantenimiento planificado x100	Informe	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL								
2.1. Subprograma para Salud Ocupacional **Objetivo.-** Prevenir accidentes y enfermedades ocupaciones por la exposición inherente a ambientes de trabajo de riesgo no tolerable.								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.1.1	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes, incidentes y enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Los trabajadores, en asuntos de seguridad y salud, deberán regirse a las disposiciones de las obligaciones de los trabajadores que constan en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud y del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitaciones	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.1.2	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Los empleados deberán ser inmunizados y recibir tratamiento profiláctico contra los vectores epidemiológicos y las enfermedades de la zona, deberán vacunarse contra la fiebre amarilla, hepatitis A y B, tétanos, tifoidea y difteria.	Certificados de vacunas/ Número de personal de nómina x100	Certificados de vacunas	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.1.3	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes, incidentes y enfermedades laborales por los riesgos inherentes al	Todo el personal de campo participará de una introducción completa referida a la salud ocupacional, coordinada por la empresa.	Inducciones realizadas/Número de visitantes diarios x100	Registro de inducción	Producción	Semestral	1 año

		ambiente de trabajo						
2.1.4	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Q&Q será responsable por la salud laboral de sus empleados. Está en obligación de realizar exámenes pre-ocupacionales a todo el personal que ingresa a la empresa, así como también exámenes ocupacionales.	Exámenes ocupacionales realizados/ Número de personal de nómina x100	Ficha médica	Producción	Anual	1 año
2.1.5	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Es obligatorio realizar exámenes médicos ocupacionales periódicos, según el puesto de trabajo. Los exámenes contemplarán entre otros chequeos en audiometría, visiometría, optometría, espirometría, electrocargiograma.	Exámenes ocupacionales realizados/ Número de personal de nómina x100	Ficha médica	Producción	Anual	1 año
2.1.6	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se brindará asistencia médica, tratamiento u hospitalización cuando sea necesaria, y evacuación de emergencia cuando los casos lo ameriten. La empresa proporcionará las facilidades necesarias para emergencias.	Exámenes ocupacionales realizados/ Número de personal de nómina x100	Ficha médica	Producción	Anual	1 año
2.1.7	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Todo trabajador debe reconocer la importancia de la higiene personal, sobre todo el aseo de manos y brazos, previo al consumo de alimentos.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.1.8	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Todo trabajador debe conocer los métodos de disposición y tratamiento apropiados para la basura y otros desechos, de manera que estos no se conviertan en un foco infeccioso durante el desarrollo de las actividades.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.1.9	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se deberá contar con un programa de Salud Ocupacional e Higiene, el cual contará con los siguientes subprogramas. Reconocimiento Médico Preventivo Tratamiento Médico Preventivo Atención de Emergencias Selección del Personal Educación Sanitaria.	Programas implementados/ Programas planificados implementar x100	Programa	Producción	Semestral	1 año
2.1.10	Actividades de la fase de producción	Incapacidades, accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas y drogas en oficinas, campamento y frentes de trabajo.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.1.11	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Reponer la cantidad adecuada de líquidos durante toda la jornada, hidratando al personal. La frecuencia dependerá de la intensidad del trabajo y la temperatura ambiente.	Número de botellones/ Número de registro x100	Punto de hidratación	Producción	Diario	1 año
2.1.12	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes, incidentes y enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Q&Q, a traves de los supervisores, elaborará informes sobre salud ocupacional, que incluyan estadísticas de morbilidad, accidentes e incidentes que causaron pérdida de tiempo de trabajo, muertes, auditorías de emergencia y reuniones planificadas o imprevistas sobre la seguridad	Informes semanales/ Informes mensuales x100	Informe	Producción	Semanal	1 año

2.2. Subprograma para Seguridad Industrial

Objetivo.- Prevenir accidentes laborales por la exposición inherente a ambientes de trabajo de riesgo no tolerable.

Medidas generales de prevención

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
2.2.1	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se debe constatar el correcto funcionamiento (condiciones óptimas, tanto físicas como mecánicas) de la maquinaria pesada, equipos, herramientas y/o vehículos, según la actividad, antes de su uso, de manera que se garantice una operatividad segura.	Inspecciones realizadas/Inspecciones planificadas realizar x100	Registro de inspección	Producción	Diario	1 año
2.2.2	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Los elementos de seguridad de la maquinaria pesada, neumáticos, sistemas de luces delanteras y posteriores, bocina, alarma de retroceso, frenos, parabrisas, ventanas, cinturón de seguridad, extintor, etc., deberán estar en buen estado.	Inspecciones realizadas/Inspecciones planificadas realizar x100	Registro de inspección	Producción	Mensual	1 año

2.2.3	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Todo visitante deberá reportarse a un representante de la constructora Q&Q apenas llegue al área minera.	Inducciones realizadas/Número de visitantes por día x100	Registro de inducción	Producción	Diario	1 año
2.2.4	Actividades de la fase de producción	Incremento de las características físico – químicas de cuerpos de agua y suelo	Se deberá mantener todas las instalaciones temporales que levante para la ejecución de actividades del proyecto, como servicios higiénicos y otros. Estas instalaciones deberán mantener condiciones razonables de seguridad, comodidad e higiene	Instalaciones implantadas/ Instalaciones planificadas implantar x100	Informe	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.5	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Estará estrictamente prohibido fumar en los frentes de trabajo del área minera, por ningún motivo se utilizarán sistemas de encendido manual, como fósforos o encendedores de gas.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.6	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Está prohibido el uso de armas, consumo, posesión y venta de drogas ilegales, y bebidas alcohólicas.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.7	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	No es permitido realizar actividad alguna en estado de embriaguez, después de consumir narcóticos o con una incapacidad física temporal.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.8	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	No se podrá iniciar ningún trabajo en ninguna área o equipo sin recibir una inducción de los riesgos existentes y sin la utilización del EPP respectivo (casco, protección auditiva y ocular, botas de seguridad industrial), según la necesidad y el conocimiento y consentimiento de la persona a cargo.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.9	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Los trabajadores deberán utilizar el EPP apropiado para cada actividad; los visitantes también deberán usar el EPP básico apropiado, asco, botas punta de acero, gafas y chaleco reflectivo.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.10	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Los trabajadores deberán utilizar el uniforme de trabajo, camisa manga larga y pantalón largo.	Uniformes entregados/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.11	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Ningún trabajador podrá operar una maquinaria y/o equipo para el que no haya sido capacitado.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.12	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Para conducir la maquinaria asignada el operario contará con la licencia de conducir profesional tipo E y/o G, respectivamente.	Licencias vigentes/ Licencias caducadas x100	Licencia de conducir habilitada otorgada por la autoridad competente	Producción	Diario	1 año
2.2.13	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se utilizara señaletica en los sitios de riesgo. Señales de advertencia Señales de uso obligatorio Señales de prohibición Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios Señales de salvamento o socorro	Señalización implementada/ Señalización planificada implementar x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.14	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se utilizará señales de tránsito. Señales obligatorias de límite de velocidad.	Señalización implementada/ Señalización planificada implementar x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.15	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al	Tener en el sitio equipos para control de incendios; entre estos, extintores de incendios de polvo químico seco ABC (multipropósito), con la señalización adecuada para	Equipos contra incendios adquiridos/Equipos contra incendio planificados adquirir	Registro fotográfico	Producción	Diario	1 año

		ambiente de trabajo	su fácil localización.	x100				
2.2.17	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se deberá reportar todas las lesiones e incidentes de manera inmediata a los supervisores, sin importar su magnitud. Las lesiones deberán ser examinadas y/o tratadas en instalaciones apropiadas, además deberán ser registradas para analizar sus causas.	Incidentes reportados/Días de trabajo al año x100	Registro de incidentes	Producción	Diario	1 año
2.2.18	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se elaborarán informes de seguridad industrial que incluyan estadísticas de morbilidad, accidentes e incidentes que causaron pérdida de tiempo de trabajo, muertes, auditorías de emergencia y reuniones planificadas o imprevistas sobre la seguridad, horas-hombre de trabajo acumulados.	Informes semanales/ Informes mensuales x100	Informe	Producción	Semanal	1 año
Medidas específicas de prevención								
Atrapamiento por vuelco de maquinaria								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.2.19	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se respetarán los límites de velocidad para la conducción de maquinaria pesada en todas las áreas por donde circulen.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.20	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se establecerá una zona de seguridad alrededor de la maquinaria superior a 1,5 metros al radio de giro de su brazo.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.21	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Está prohibido dejar la maquinaria en rampas pronunciadas o en proximidades de zanjas.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.22	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Cuando la máquina esté parada se deberá apoyar la cuchara en el suelo, no dejarla elevada.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
Choques contra objetos móviles								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.2.23	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	La operación de maquinaria pesada estará a cargo de personal capacitado para el efecto.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.24	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Tener presente en todo momento las técnicas de manejo defensivo.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.25	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	La utilización del cinturón de seguridad es obligatoria en todo momento de operación de la maquinaria pesada.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.26	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	En todo momento, el conductor de la volqueta deberá asegurarse de que su vehículo conserve siempre el carril derecho y que su velocidad de circulación nó sea mayor de 40 km/h.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
Caídas, manipulación de cargas								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.2.27	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al	Al inicio de cada turno, el operador deberá realizar una revisión de las condiciones generales de la maquinaria y retirarlo de la operación si se detecta algún	Inspecciones realizadas/Inspecciones planificadas realizar x100	Registro de inspección	Producción	Diario	1 año

		ambiente de trabajo trabajo	punto que no permita una operación segura.					
2.2.28	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Para las actividades de carga y descarga, los vehículos deberán contar con alarmas acústicas y ópticas.	Inspecciones realizadas/ Inspecciones planificadas realizar x100	Registro de inspección	Producción	Diario	1 año
2.2.29	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Evitar la sobrecarga de los vehículos, tanto de materiales como de ocupantes.	Inspecciones realizadas/ Inspecciones planificadas realizar x100	Registro de inspección	Producción	Diario	1 año
2.2.30	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	La circulación de la maquinaria la cuchara debe situarse próxima al suelo	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año

Superficies irregulares

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
2.2.31	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Aplanar la superficie para facilitar el tránsito peatonal, en los pasillos definidos para el tráfico de personas.	Inspecciones realizadas/ Inspecciones planificadas realizar x100	Registro de inspección	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

Proyección de partículas

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
2.2.32	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Las volquetas que trasladan el material pétreo dispondrán de lonas para cubrir la carga.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.33	Generación de material particulado por las actividades del proyecto	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se deberá utilizar protección respiratoria en todas las áreas generadoras de material particulado.	Equipo de protección personal entregado/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

Ruido laboral

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
2.2.34	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Incremento en los niveles de ruido laboral en los frentes de trabajo del proyecto	Utilizar silenciadores u otros mecanismos de control de ruido en el equipo y maquinaria, según sea necesario, para cumplir los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393.	Número de equipos con silenciadores/ Número de equipos planificados poner silenciador x100	Registro fotográfico	Producción	Diario	1 año
2.2.35	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se deberá utilizar protección auditiva en todas las áreas generadoras de ruido. Los límites máximos de presión sonora no deberán superar los 85 dB, para el caso de ruido continuo con ocho horas de trabajo.	Equipo de protección personal entregado/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

Agentes biológicos

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
2.2.36	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Es obligatorio que los trabajadores tengan el certificado de vacunas de fiebre amarilla, hepatitis A y B, tétanos, tifoidea y difteria otorgado por el Ministerio de Salud Pública.	Certificados de vacunas/ Número de personal de nómina x100	Certificados de vacunas	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

Posiciones forzadas

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
2.2.37	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Utilizar equipos de protección personal que se ajusten bien y que no disminuyan la sensibilidad ya que, de lo contrario, se tiende a aplicar una fuerza por encima de lo necesario.	Equipo de protección personal entregado/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.38	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al	Realizar pausas periódicas para que se produzca una relajación de los músculos de las extremidades afectadas. Como referencia, 10 minutos de pausa sin trabajar con	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año

		ambiente de trabajo	la extremidad afectada cada 40 minutos de trabajo efectivo.					
2.2.39	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Enseñar ejercicios de estiramientos y de reforzamiento de la musculatura utilizada en el trabajo (habitualmente extremidades superiores y región lumbar) para acondicionarla y fortalecerla.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
Confort térmico								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.2.40	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Instalar sistemas de aire acondicionado en la maquinaria pesada.	Número de equipos y maquinarias realizados mantenimiento/Total de equipos y maquinarias x100	Registro de mantenimiento	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.41	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Los trabajadores deberán utilizar el uniforme de trabajo, camisa manga larga y pantalón largo, de color claro.	Uniformes entregados/ Número de personal de nómina x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.1.42	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Hidratar al personal a intervalos regulares, unos 150 ml cada hora, a pequeños sorbos, sin tener que esperar a tener sed, para mantener los niveles de hidratación adecuados, que están en torno a los 2-2,5 litros al día (unos 8 vasos).	Número de botellones/ Número de registro x100	Punto de hidratación	Producción	Diario	1 año
Movimientos repetitivos								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.1.43	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Alternar posiciones o cambios de tarea para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.1.44	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de la mano.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.1.45	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Realizar pausas en el trabajo y cambiar de postura periódicamente, si el esfuerzo requiere movimientos excesivamente repetitivos.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
Trabajo a presión								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.1.46	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Asegurarse de que las tareas sean compatibles con las capacidades y los recursos de los trabajadores.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.1.47	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Realizar pausas de trabajo durante la jornada laboral, que permitan recuperar tensiones y descansar.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
Minuciosidad de la tarea								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.1.48	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales. Accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Proporcionar a los trabajadores, de equipos, maquinaria, herramientas e insumos para potenciar sus habilidades.	Dotación entregada/ Dotación planificada entregar x100	Registro de entrega	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.1.49	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos	Realizar pausas de trabajo durante la jornada laboral, que permitan liberar tensiones (estrés) y descansar.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año

		inherentes al ambiente de trabajo		x100				
Trabajo monótono								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.2.50	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Rotar puestos de trabajo y cambiar tareas de los trabajadores si estas no son compatibles con las capacidades y recursos de los trabajadores.	Inducciones realizadas/ Inducciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Diario	1 año
2.2.51	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales. Accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Brindar autonomía e independencia al trabajador para que realice y planifique su trabajo, ésto aportará un sentimiento de responsabilidad sobre los resultados obtenidos.	Número de cambios/Número de actividades x100	Informe	Producción	Diario	1 año
Déficit en la comunicación								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.2.52	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Facilitar información adecuada entre los niveles jerárquicos de la empresa.	Disposiciones gerenciales aprobadas/ Disposiciones propuestas x100	Reglamento interno de seguridad y salud	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.53	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Hacer al trabajador partícipe de consultas y toma de decisiones, para conseguir que se integre en la filosofía de la compañía.	Disposiciones gerenciales aprobadas/ Disposiciones propuestas x100	Informe	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.54	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Los canales de comunicación serán digital (correo electrónico), telefónico, radio motorola, respetando el nivel de mando.	Número de actividades realizadas/ Actividades planificadas x100	Informe	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
Inadecuada supervisión								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.2.55	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Ningún trabajador excederá el tiempo de permanencia en campo, el cual se establece: trabajo siete días a la semana, doce horas diarias, en una jornada laboral de 22 días de trabajo y 8 días de descanso (22/8).	Número de ingresos/ Número de ingresos totales x100	Registro de entrada y salida	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
2.2.56	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se empleará a profesionales técnicos calificados, la mina requiere contratar a ingenieros en Minas, Geología, Seguridad Industrial, Ambiente, Civil, y afines a las actividades mineras.	Número de profesionales/ Número de personal en nómina x100	Registro de título en la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - SENESCYT	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
Desarraigo familiar								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
2.1.57	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales; accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Brindar sistemas de comunicación que permitan a los trabajadores comunicarse con el exterior en caso de necesidad o urgencia.	Exámenes ocupacionales realizados/ Número de personal de nómina x100	Ficha médica	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3. PROGRAMA DE CONTINGENCIA Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS								
3.1. Procedimiento general de respuestas a emergencias **Objetivo.-** Disminuir el impacto de deslizamientos, deslaves, incendios, explosiones, inundaciones, crecidas, derrames de sustancias peligrosas, incendios								
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDA PROPUESTA**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FASE**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
3.1.1	Actividades de la fase de producción	Degradación de los factores aire, suelo, agua y factores bióticos	La empresa se responsabilizará de mantener siempre disponibles los equipos y materiales necesarios para implementar este programa y asegurarse de que el personal esté entrenado para aplicar los procedimientos de respuesta a emergencias.	Equipos disponibles/ Equipos planificados disponer x100	Registro fotográfico	Producción	Semestral	1 año

3.1.2	Actividades de la fase de producción	Degradación de los factores aire, suelo, agua y factores bióticos	Las áreas de trabajo tendrán personal debidamente entrenado y un Equipo de Respuesta a Emergencias (ERE); estos serán provistos de equipo y materiales necesarios para tomar las acciones pertinentes de respuesta a una emergencia. La empresa será responsable de tener disponible dichos equipos y materiales, necesarios para la puesta en práctica del plan.	Equipos disponibles/ Equipos planificados disponer x100 Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro fotográfico y de entrenamiento	Producción	Semestral	1 año

3.2. Subprograma de respuesta a accidentes de tránsito o accidentes del personal

Objetivo.- Disminuir el impacto posibles accidente vehiculares o accidentes del personal

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
3.2.1	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	En caso de ocurrir un accidente de tránsito o accidentes del personal con equipos y maquinaria pesada, se deberá contactar de inmediato con los supervisores del proyecto.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.2.2	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Si es posible, mover el vehículo pesado fuera de la vía y colocar triángulos de seguridad.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.2.3	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	En caso de accidentes de tránsito dentro del área del proyecto, estos serán atendidos por la brigada de primeros auxilios.	Emergencias atendidas/Número de personal laborando x100	Registro	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.2.4	Transporte interno y externo en la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherente al ambiente de trabajo	En el caso de personas heridas, se deberá aplicar primeros auxilios, y llamar a ambulancias y personal médico para transportar a los heridos hasta la población más cercana, donde puedan recibir atención apropiada.	Emergencias atendidas/Número de personal laborando x100	Registro	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

3.3. Subprograma de respuesta a situaciones naturales

Objetivo.- Disminuir el impacto de posibles situaciones naturales

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
3.3.1	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Durante un sismo se debe mantener la calma y buscar un sitio seguro de protección contra la caída de elementos. Se dará la señal de apagado de todos los equipos y maquinaria pesada en el área de la mina.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	-	1 año
3.3.2	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Culminado el sismo, se debe reunir el grupo en el punto de encuentro para el conteo respectivo. Se procederá conforme al Programa de Contingencias, en caso de presentarse circunstancias como derrames, incendios o explosiones producto del sismo.	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	-	1 año

3.4. Subprograma de respuesta a inundaciones

Objetivo.- Disminuir el impacto de posibles inundaciones

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
3.4.1	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Se suspenderán las operaciones normales de explotación de materiales pétreos en época invernal.	Suspensión de operaciones realizadas/ Emergencias presentadas x100	Informe de suspensión de operaciones	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.4.2	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Para salvaguardar la integridad de los trabajadores, los bienes materiales de la empresa, y del poblado cercano a la mina se deberán construir obras civiles como: red de drenajes, etc.	Obras civiles construidas/Obras civiles planificados construir x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.4.3	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ambiente de trabajo	Culminada la inundación, se evaluará la situación de estabilidad de los frentes de trabajo en el área minera, de ser necesario, se tomarán acciones correctivas inmediatas para evitar mayores afectaciones.	Evaluaciones Realizadas/ Evaluaciones planificadas realizar x100	Registro de inspección	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

3.5. Subprograma de respuesta a derrames de combustibles y/o aceites

Objetivo.- Disminuir el impacto de posibles derrames de combustible y/o aceites.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
3.5.1	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo	El área alrededor de un derrame pequeño debe ser aislada mediante la construcción de un dique pequeño o berma de suelo y varios materiales sintéticos	Equipos disponibles/Equipos planificados disponer x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

		y contaminación de flora y fauna	impermeables que estén disponibles.					
3.5.2	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Para delimitar: el área alrededor de un derrame pequeño debe ser aislada mediante un cordón que también puede ser suplido por arena o aserrín. Para absorber: esparcir sobre el derrame hasta cubrir el mismo: paños absorbentes para derrames de hasta un metro cuadrado, rollos absorbentes. Para recoger desechos: pala para recoger suelo contaminado, funda para recolectar desechos de derrames.	Equipos disponibles/Equipos planificados disponer x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.5.3	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Todos los hidrocarburos o químicos deberán ser recolectados con material absorbente biodegradable.	Capacitaciones realizadas/Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro fotográfico y de entrenamiento	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.5.4	Manejo, transporte y almacenamiento de productos peligrosos	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Contener el derrame sobre el suelo, en áreas tan pequeñas como sea posible, basándose en la condición del sitio y evitando que el derrame ingrese a cuerpos hídricos, dentro de los límites de seguridad y operatividad. El método que se escoja para la contención dependerá de las condiciones del sitio y del equipo disponible. Las opciones más comunes para contener derrames son diques de tierra o arena y trincheras o sumideros (colector de aceites).	Toneladas de suelo impactado contenido/Toneladas total de suelo impactado x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.5.5	Manejo, transporte y almacenamiento de productos peligrosos	Alteración en las características físico-químicas del suelo y cuerpos hídricos	Recuperar el producto derramado en el suelo usando material absorbente.	Toneladas de suelo impactado recuperado/Toneladas de total de suelo impactado x100	Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.5.6	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Todo el suelo afectado debe ser recolectado. El material contaminado debe ser envasado y almacenado como residuo peligroso para su posterior tratamiento y disposición final adecuada.	Metros cúbicos de suelo recuperado/Metros cúbicos estimado recuperar x100	Informe de recuperación de suelo	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.5.7	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Todo el material de contingencia para derrames pequeños debe ser almacenado en localidades apropiadas, mantenerse visible, fácilmente disponible y claramente etiquetado para una rápida respuesta a un derrame.	Equipos disponibles/Equipos planificados disponer x100	Registro fotográfico y de entrenamiento	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.5.8	Actividades de la fase de producción	Incremento de enfermedades laborales	Para recoger los desechos del derrame la brigada de emergencia deberá usar el EPP adecuado.	Equipos disponibles/Equipos planificados disponer x100	Registro	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
3.5.9	Actividades de la fase de producción	Alteración de las propiedades físico-químicas de cuerpos de agua superficiales, suelo y contaminación de flora y fauna	Todos los derrames deberán ser reportados junto con la información del tipo de medida que se utilizó para su limpieza, fecha y hora en la que se produjo, cantidad de la sustancia tóxica/peligrosa o área afectada, que permitan la evaluación ambiental.	Reportes realizados/Incidentes registrados x100	Reporte de derrame	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

4. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

4.1. Subprograma de Educación Ambiental, Difusión y Capacitación

Objetivo.- Mejorar capacidades internas y externas para la gestión y ejecución de procesos y mitigación de impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial en la empresa.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
4.1.1	Actividades de la fase de producción	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera	Se realizará sesiones de entrenamiento en asuntos de ambiente para sus trabajadores y población de la comunidad Brisas del Aguarico.	Entrenamientos realizados/Entrenamientos planificados realizar x100	Registro de entrenamiento	Producción	Semestral	1 año
4.1.2	Actividades de la fase de producción	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera	Se capacitará a los conductores sobre el correcto uso de los elementos sonoros de los vehículos y maquinarias.	Número de capacitaciones realizadas/Número de capacitaciones planificadas x100	Registro de capacitación	Producción	Semestral	1 año
4.1.3	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes	Previo al inicio de la jornada de trabajo, el supervisor o jefe del área de trabajo dará una charla de cinco a diez minutos de duración,	Charlas diarias realizadas/Charlas diarias planificadas realizar x100	Registro de charla diaria	Producción	Diario	1 año

		al ambiente de trabajo	relacionada con aspectos de ambiente.					
4.1.4	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ámbiente de trabajo	Mensualmente, se realizará una capacitación con una duración de 60 minutos, en la que se profundizarán aspectos relacionados con una temática específica en materia de ambiente.	Capacitaciones realizadas/Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Mensual	1 año

4.2. Subprograma de Educación en Seguridad y Salud Ocupacional

Objetivo.- Mejorar capacidades internas y externas para la gestión y ejecución de procesos y mitigación de impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto, así como crear una cultura de salud y seguridad ocupacional en la empresa.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
4.2.1	Actividades de la fase de Producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ámbiente de trabajo	Se asegurará de que los trabajadores reciban capacitación en materia de salud y seguridad ocupacional.	Capacitaciones realizadas/Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Semestral	1 año
4.2.2	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ámbiente de trabajo	Previo al inicio de la jornada de trabajo, el supervisor o jefe del área de trabajo dará una charla de cinco a diez minutos de duración, relacionada con aspectos de seguridad y salud ocupacional aplicable.	Charlas diarias realizadas/Charlas diarias planificadas realizar x100	Registro de charla diaria	Producción	Diario	1 año
4.2.3	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ámbiente de trabajo	Mensualmente, se realizará una capacitación con una duración de 60 minutos, en la que se profundizarán aspectos relacionados con una temática específica en materia de seguridad y salud ocupacional.	Capacitaciones realizadas/Capacitaciones planificadas realizar x100	Registro de capacitación	Producción	Mensual	1 año

4.3. Subprograma de simulacros

Objetivo.- Mejorar capacidades internas y externas para la gestión y ejecución de procesos y mitigación de impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto, así como crear una cultura de salud y seguridad ocupacional en la empresa.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
4.3.1	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ámbiente de trabajo	El Plan de Capacitacion contemplará simulacros de emergencias, los que se desarrollarán de acuerdo con el Plan de Emergencia, el cual deberá ser aprobado por los dirigentes.	Simulacros realizados/Simulacros planificados realizar x100	Registro de simulacro	Producción	Semestral	1 año
4.3.2	Actividades de la fase de producción	Incremento de accidentes e incidentes por los riesgos inherentes al ámbiente de trabajo	La frecuencia de los simulacros será de dos veces al año, con un intervalo de tiempo de seis meses entre cada uno. Se llevará registros de participación en los simulacros, en estos constará la temática tratada, fecha, duración, nombres y firma de los asistentes y nombre y firma del instructor, finalizado el ejercicio se elaborará un informe.	Simulacros realizados/Simulacros planificados realizar x100	Registro de simulacro	Producción	Semestral	1 año

5. PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPACTO IDENTIFICADO	FRECUENCIA	LUGAR	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RECURSOS	PLAZO
Reuniones Informativas de socialización	Organizar con los dirigentes y autoridades locales reuniones para socializar con los pobladores de las comunidades del área de influencia sobre las actividades a realizarse en la etapa de producción del proyecto.	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera	Esto deberá realizarse de manera semestral, durante la ejecución del proyecto en las comunidades del área de influencia.	Se identificarán sitios específicos, como casas comunales, escuelas o iglesias, donde se pueda realizar las charlas.	Número de reuniones, asambleas, talleres realizados.	Registros de asistencia	Invitaciones	Desde el inicio del proyecto y durante su desarrollo
	Adicionalmente, se deberá explicar las medidas más relevantes a implementarse para prevenir o mitigar impactos, detalladas en el Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.			Se solicitará la respectiva aprobación de los encargados previo a la realización de estos eventos.	Número de asistentes a las actividades participativas.	Registro fotográfico	Instalaciones Personal responsable de la reunión (equipo facilitador)	
Registro de Inquietudes	Implementar un procedimiento en el área del proyecto para receptar por escrito las inquietudes de la comunidad respecto al proyecto minero.	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera. Reducción al acceso de servicios públicos	Atención continua en horarios de oficina local de Relaciones Comunitarias.	Oficinas de Relaciones Comunitarias	Número de comunicaciones receptadas.	Registros de comunicaciones receptadas. Registro de respuestas entregadas.	Personal responsable de Relaciones Comunitarias	Desde el inicio del proyecto y durante su desarrollo
Contratación del personal	En función de los requerimientos de la empresa realizará la contratación de personal para trabajos temporales, en función de las	Generación de plazas de empleo temporal	Área de Influencia del proyecto	Listado del personal contratado por actividades del proyecto	Contratos de trabajo u órdenes de trabajo con las respectivas	Contratos Personal	Hasta finiquitar todo el personal relacionado al proyecto.	Desde el inicio del proyecto y durante su desarrollo

	actividades a realizarse y dando prioridad a la mano de obra local.				firmas del personal involucrado.	encargado del área administrativa		
Asistencia a comunidades para el desarrollo de propuestas de proyectos productivos a ser analizadas	Se realizarán reuniones participativas para decidir junto con los miembros de la comunidad Brisas del Aguarico, los proyectos productivos de mayor interés por parte de la población.	Incremento en la presencia de opositores que generen un ambiente hostil frente a la actividad minera	Se identificarán sitios específicos, como casas comunales, escuelas o iglesias, donde se pueda realizar las charlas.	Número de reuniones llevadas a cabo.	Acta de asistencia.	Invitaciones	Durante la ejecución del proyecto	Desde el inicio del proyecto y durante su desarrollo
					Acta de realización de la reunión.	Instalaciones		
				Número de asistentes en relación con el número de invitaciones entregadas.	Registro fotográfico	Personal responsable de la reunión (facilitador)		

6. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LOS MÁRGENES DEL RÍO AGUARICO

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
6.1. Subprograma de modificación y mejora de las estructuras civiles **Objetivo.-** Minimizar los impactos ambientales negativos.								
6.2.1	Actividades de la fase de producción	Incremento de riesgo de inundaciones. Pérdida del hábitat de especies de flora y fauna.	Construir una red de diques de contención.	Obras civiles construidas/Obras civiles planificados construir x100	Informe. Registro fotográfico	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

7. PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO DE LA FASE DE PRODUCCIÓN DE LAS 30 HECTÁREAS MINERAS

Objetivo.- Describir los criterios de cierre de los frentes de trabajo una vez finalizado las actividades de la fase de producción, del manifiesto de producción, de las 30 hectáreas mineras.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
7.1	Actividades de la fase de producción	Alteración de las características físico-químicas de los cuerpos de agua y suelo. Pérdida del hábitat de especies de flora y fauna.	Para el cierre temporal se propone desmovilización, mantenimiento, monitoreo, y ejecución de programas ambientales y sociales.	Medidas implantadas / Medidas planificadas implantar x100	Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año
7.2	Actividades de la fase de producción	Alteración de las características físico-químicas de los cuerpos de agua y suelo. Pérdida del hábitat de especies de flora y fauna.	Finalmente, culminado el proyecto, se deberá verificar que en las áreas utilizadas no existan fuentes de contaminación o pasivos ambientales, en caso de existirlos, se deberá realizar la respectiva remediación ambiental utilizando la mejor tecnología disponible a la fecha.	Medidas implantadas / Medidas planificadas implantar x100	Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional	Producción	De acuerdo con el requerimiento	1 año

8. PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
8.1. Subprograma de monitoreo a la calidad del aire **Objetivo.-** Minimizar los impactos ambientales negativos y controlar la eficiencia del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.								
8.1.1	Generación de material particulado por las actividades del proyecto	Alteración de la calidad del aire ambiente	Realizar el monitoreo de la calidad del aire ambiente, según lo establecido en el Anexo 4 del AM 097 del TULSMA. Material particulado menor a 10 micrones, material particulado menor a 2,5 micrones, dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, y ozono. Se seleccionarán puntos de monitoreo en el área minera, los cuales serán los mismos puntos monitoreados en el levantamiento de la línea base de esta propuesta de gestión.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año
8.2. Subprograma de monitoreo a la calidad del agua **Objetivo.-** Minimizar los impactos ambientales negativos y controlar la eficiencia del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.								
8.2.1	Deterioro de las propiedades del agua por las actividades del proyecto	Alteración de la calidad del agua	Realizar el monitoreo anual de la calidad del agua, según lo establecido en el Anexo 1 Tabla 6 del AM 097 del TULSMA.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año
8.3. Subprograma de monitoreo de ruido ambiente y ruido laboral **Objetivo.-** Minimizar los impactos ambientales negativos y controlar la eficiencia del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.								
8.3.1	Generación de ruido por las actividades del proyecto	Alteración de ruido ambiente	Realizar el monitoreo del ruido ambiente, según lo establecido en el Anexo 5 del AM 097 del TULSMA.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Semestral	1 año
8.3.2	Generación de	Aumento en los	Realizar el monitoreo del ruido	Monitoreos realizados/	Informe de	Producción	Semestral	1 año

	ruido por las actividades del proyecto	niveles de ruido laboral en los frentes de trabajo del proyecto	laboral, según lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393.	Monitoreos planificados x100	monitoreo			

8.4. Subprograma de monitoreo a la calidad del suelo

Objetivo.- Minimizar los impactos ambientales negativos y controlar la eficiencia del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
8.4.1	Deterioro de las propiedades del suelo por las actividades del proyecto	Alteración de la calidad del suelo	Realizar el monitoreo anual de la calidad del suelo, según lo establecido en el Anexo 2 del AM 097 del TULSMA.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	De acuerdo con el requerimiento (al menos uno)	1 año

8.5. Subprograma de monitoreo de flora y fauna

Objetivo.- Minimizar los impactos ambientales negativos y controlar la eficiencia del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
8.5.1	Actividades de la fase de producción	Pérdida de cobertura vegetal y hábitats de fauna	Se realizará el monitoreo de la flora y fauna en el área minera. El monitoreo biótico se realizará con personal de la empresa o profesionales calificados de empresas consultoras.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Anual	1 año
8.5.2	Actividades de la fase de producción	Pérdida de cobertura vegetal y hábitats de fauna	El monitoreo de la fauna se enfocará en especies indicadores de los componentes bióticos: aves, mamíferos, insectos, anfibios y reptiles, peces e insectos acuáticos.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe de monitoreo	Producción	Anual	1 año

8.6. Monitoreo a los programas del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional

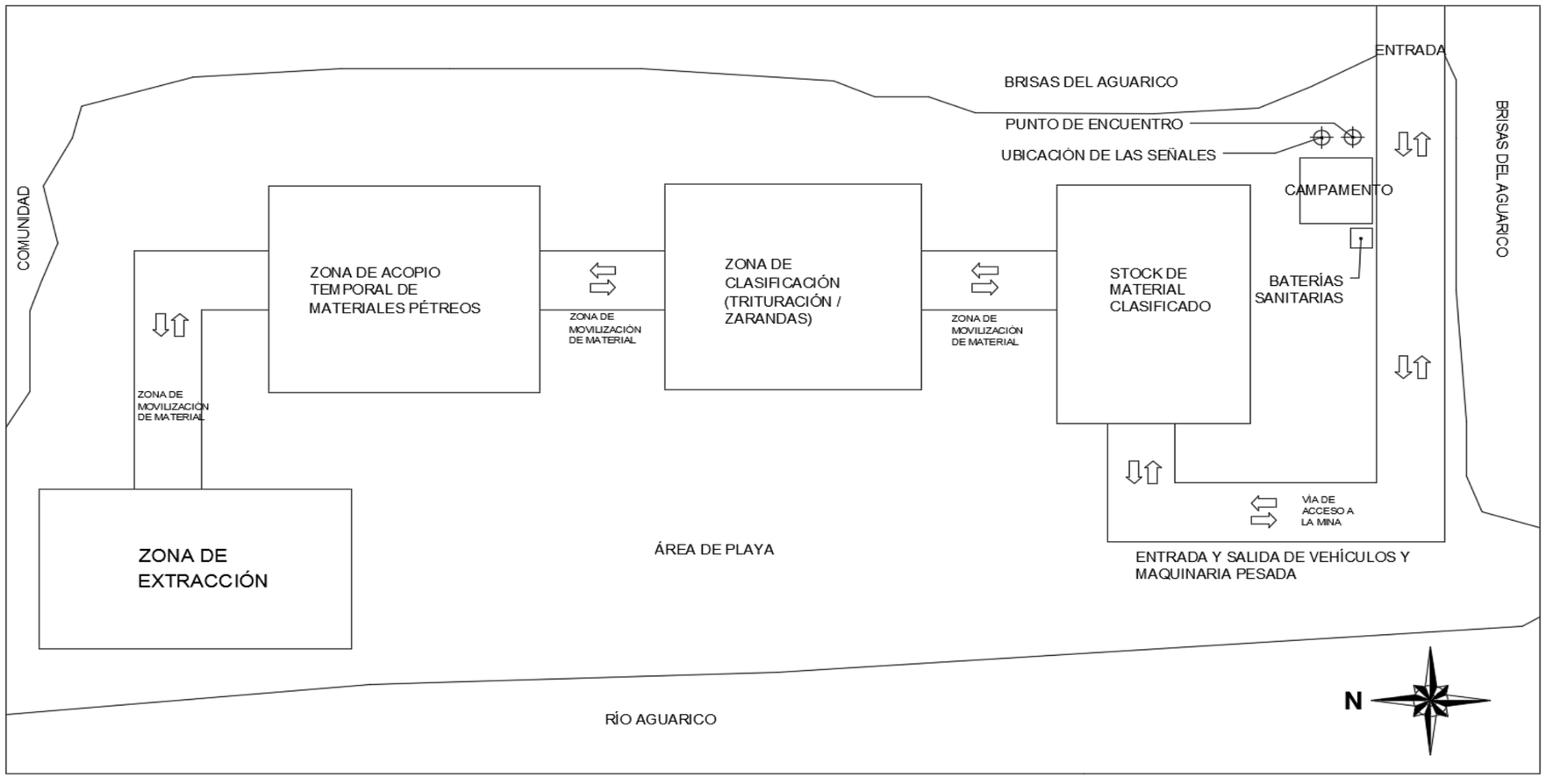
Objetivo.- Minimizar los impactos ambientales negativos y controlar la eficiencia del plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.

ID	PROGRAMA A SER MONITOREADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FASE	FRECUENCIA	PLAZO
8.6.1	Programa de seguridad industrial y salud ocupacional	Cumplimiento a las medidas propuestas en el Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe	Producción	Semestral	Desde su implementación y durante la fase de producción
8.6.2	Programa de capacitación	Cumplimiento a las medidas propuestas en el Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe	Producción	Semestral	Desde su implementación y durante la fase de producción
8.6.3	Programa de relaciones comunitarias	Cumplimiento a las medidas propuestas en el Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe	Producción	Semestral	Desde su implementación y durante la fase de producción
8.6.4	Programa de recuperación de los márgenes del río Aguarico	Cumplimiento a las medidas propuestas en el Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional.	Monitoreos realizados/ Monitoreos planificados x100	Informe	Producción	Semestral	Desde su implementación y durante la fase de producción

ANEXO No. 20

OPTIMIZACIÓN DE LAS ÁREAS ÚTILES DE LA CONCESIÓN MINERA Y DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN, AÑO 2017

OPTIMIZACIÓN DE LAS ÁREAS ÚTILES DE LA CONCESIÓN MINERA Y DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN



DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES A IMPLEMENTARSE

SEÑALES DE ACCIÓN OBLIGATORIA

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SEÑALES DE PRECAUCIÓN

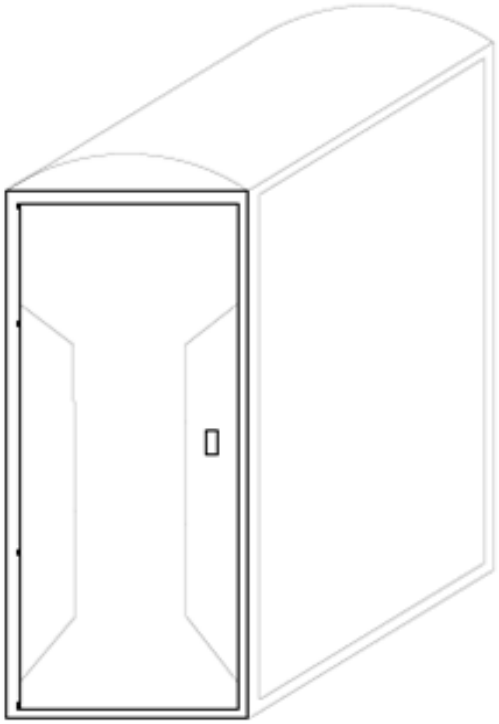
SEÑALES DE CONDICIÓN SEGURA

SEÑALES DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS

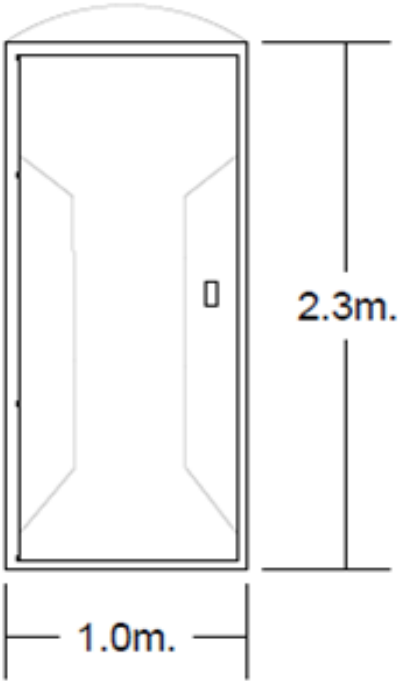
Quiroz&Quiroz CONSTRUCTORA	Propuesta de un Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional para la concesión minera "Los Primogénitos", ubicada en los cantones Lago Agrio y Shushufindi, provincia de Sucumbios.
	Elaborado por: Andrea Sofía Angulo Romero
	Fecha: 11-09-2017

ANEXO No. 21

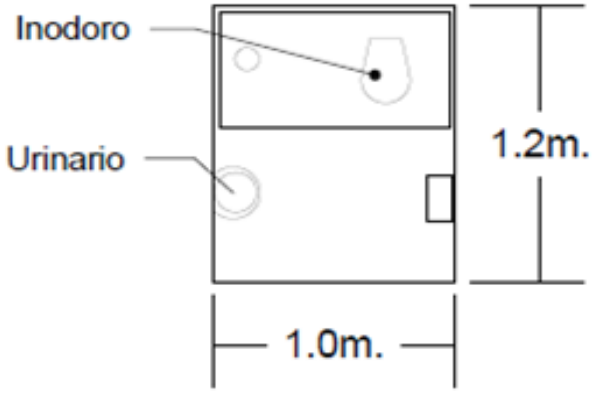
DISEÑO DE LA BATERIA SANITARIA



Batería Sanitaria Portátil



Vista Frontal



Interior de la batería

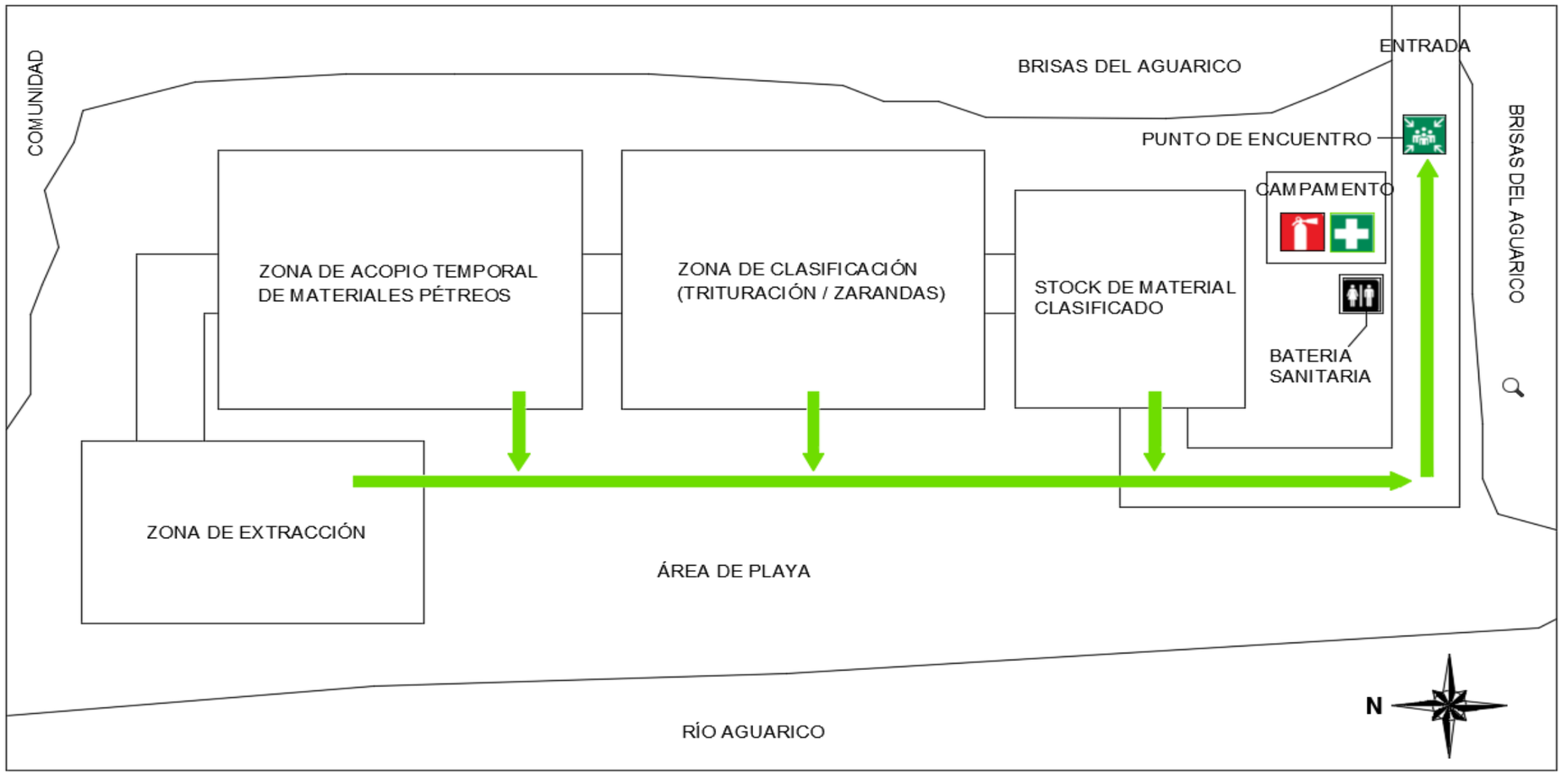
ANEXO No. 22

MAPA DE EVACUACIÓN, AÑO 2017

MAPA DE EVACUACIÓN

CONCESIÓN MINERA "LOS PRIMOGÉNITOS"

ÁREAS ÚTILES DE LA CONCESIÓN MINERA - DISEÑO DE LA RUTA DE EVACUACIÓN



LEYENDA

	VÍA DE EVACUACIÓN
	PUNTO DE ENCUENTRO
	EXTINTOR
	BOTIQUÍN

NÚMEROS DE EMERGENCIA

ORGANISMOS EXTERNOS

BOES 54 "CAPT. CALLES":	(06)283-9516
CUERPO DE BOMBEROS:	(06)283-9551
HOSPITAL DE SHUSHUFINDI:	(06)283-9789
POLICÍA COM. SHUSHUFINDI:	(06)370-0800

Quiroz&Quiroz CONSTRUCTORA

Propuesta de un Plan de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional para la concesión minera "Los Primogénitos", ubicada en los cantones Lago Agrio y Shushufindi, provincia de Sucumbios.
Elaborado por: Andrea Sofía Angulo Romero
Fecha: 11-09-2017