

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAB DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO AURÍFERO “EL AMPAY” AUQUIBAMBA, ABANCAY- APURÍMAC

Para Optar al Título Profesional de Biólogo.

TESIS PRESENTADA POR : Br. CARLOS ALBERTO QUISPE GIL

ASESOR : Blgo. PERCY YANQUE YUCRA

COASESORES : Blgo. ALBERTO MOSCOSO BECERRA

Ing. GIOVANNI FRISANCHO TRIVEÑO

TESIS AUSPICIADA POR EL CONSEJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNSAAC

Cusco – Perú
2011

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos especialmente para mis asesores Blgo. Percy Yanque Yucra, Mg. Blgo. Alberto Moscoso Becerra e Ing. Giovanni Frisancho Triveño, por haber aceptado el asesoramiento, por el tiempo que emplearon para la revisión y corrección del trabajo, así como por los consejos y ayuda que me brindaron.

Agradezco también a Representaciones MINORCO S.R.L. por las facilidades brindadas para la elaboración del presente trabajo de investigación.

**Para Virginia Gil Luna mi madre,
Sandra Lucía Almeyda mi novia.**

ÍNDICE

| | Pág. |
|--------------------|------|
| RESUMEN..... | i |
| INTRODUCCIÓN..... | iii |
| JUSTIFICACIÓN..... | iv |
| OBJETIVOS..... | v |

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

| | |
|--|----|
| 1.1. Antecedentes..... | 1 |
| 1.2. Marco Político Normativo e Institucional..... | 2 |
| 1.3. Descripción del Proyecto Planta de Beneficio EL AMPAY..... | 3 |
| 1.3.1. Ubicación de los Componentes del Proyecto..... | 4 |
| 1.3.2. Descripción de las Actividades a Realizar..... | 4 |
| 1.3.3. Procesamiento Metalúrgico y Capacidad de Producción..... | 5 |
| 1.3.4. Secciones de la Planta de Beneficio “EL AMPAY”..... | 6 |
| 1.3.5. Balance Hídrico..... | 10 |
| 1.3.6. Especificación de Equipos..... | 13 |
| 1.3.7. Diagrama de Flujo de la Planta y Descripción del Proceso..... | 13 |
| 1.3.8. Requerimiento de Personal..... | 17 |
| 1.4. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)..... | 17 |
| 1.4.1. Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)..... | 17 |

CAPÍTULO II ÁREA DE ESTUDIO

| | |
|--|----|
| 2.1. Ubicación..... | 18 |
| 2.2. Accesibilidad..... | 20 |
| 2.3. Descripción del Área de Estudio..... | 20 |
| 2.3.1. Ambiente Físico..... | 20 |
| 2.3.1.1. Geomorfología Local..... | 20 |
| 2.3.1.2. Geología..... | 21 |
| 2.3.1.3. Edafología..... | 23 |
| 2.3.1.4. Hidrología..... | 23 |
| 2.3.2. Ecología..... | 23 |
| 2.3.2.1. Flora..... | 23 |
| 2.3.2.2. Fauna..... | 24 |
| 2.3.2.3. Clima..... | 25 |
| 2.3.2.3.1. Climatodiagrama..... | 26 |
| 2.3.2.4. Zonas de Vida Natural..... | 27 |
| 2.4. Aspectos Sociales..... | 27 |
| 2.5. Problemática Ambiental..... | 28 |
| 2.5.1. Actividad Minera..... | 28 |
| 2.5.2. Amenazas de la Flora Silvestre..... | 29 |
| 2.5.3. Amenazas de la Fauna Silvestre..... | 29 |
| 2.5.4. Actividad Agropecuaria..... | 30 |
| 2.5.5. Contaminación..... | 30 |

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

| | |
|---|----|
| 3.1. Materiales..... | 31 |
| 3.1.1. Materiales de Campo..... | 31 |
| 3.1.2. Materiales de Gabinete..... | 31 |
| 3.2. Métodos..... | 32 |
| 3.2.1. Levantamiento de la Línea de Base Ambiental..... | 32 |
| 3.2.1.1. Ambiente Físico..... | 32 |
| 3.2.1.1.1. Relieve..... | 32 |
| 3.2.1.1.2. Recurso Suelo..... | 32 |
| 3.2.1.1.3. Recurso Hídrico..... | 35 |
| 3.2.1.1.4. Calidad del Aire..... | 38 |
| 3.2.1.1.5. Medición de Ruidos..... | 41 |
| 3.2.1.2. Ambiente Biológico..... | 44 |
| 3.2.1.2.1. Flora..... | 44 |
| 3.2.1.2.2. Fauna..... | 48 |
| 3.2.1.3. Ambiente Social Cultural..... | 48 |
| 3.2.1.3.1. Paisaje..... | 50 |
| 3.2.1.3.2. Percepción de Impactos Negativos..... | 55 |
| 3.2.1.3.3. Restos Arqueológicos..... | 55 |
| 3.2.1.3.4. Uso del Territorio..... | 55 |
| 3.2.1.4. Ambiente Económico..... | 55 |
| 3.2.1.4.1. Nivel de Empleo..... | 55 |
| 3.2.1.4.2. Aporte Económico..... | 56 |
| 3.2.2. Áreas de Influencia del Proyecto..... | 56 |
| 3.2.3. Identificación, Evaluación y Análisis de Impactos Ambientales..... | 59 |
| 3.2.3.1. Identificación de Impactos Ambientales..... | 59 |
| 3.2.3.2. Evaluación Rápida del Impacto Ambiental (RIAM)..... | 59 |
| 3.2.4. Medidas de Mitigación..... | 64 |

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

| | |
|---|----|
| 4.1. Levantamiento de la Línea de Base Ambiental..... | 65 |
| 4.1.1. Ambiente Físico..... | 65 |
| 4.1.1.1. Recurso Suelo..... | 65 |
| 4.1.1.2. Recurso Hídrico..... | 74 |
| 4.1.1.3. Calidad del Aire..... | 78 |
| 4.1.1.3. Medición de Ruidos..... | 83 |
| 4.1.2. Ambiente Biológico..... | 86 |
| 4.1.2.1. Flora..... | 86 |
| 4.1.2.2. Fauna..... | 90 |
| 4.1.3. Ambiente Social Cultural..... | 91 |
| 4.1.1.1. Paisaje..... | 91 |
| 4.1.1.2. Percepción de Impactos Negativos..... | 95 |
| 4.1.1.3. Arqueología..... | 96 |

| | |
|---|-----|
| 4.1.4. Ambiente Económico..... | 96 |
| 4.1.4.1. Nivel de Empleo..... | 96 |
| 4.1.4.1. Aporte Económico..... | 97 |
| 4.2. Identificación de las Áreas de Influencia del Proyecto..... | 98 |
| 4.3. Identificación, Evaluación y Análisis de Impactos Ambientales..... | 100 |
| 4.3.1. Identificación de Impactos Ambientales..... | 100 |
| 4.3.2. Evaluación y Análisis de Impactos Ambientales Método RIAM..... | 104 |
| 4.3.2.1. Resultados de Impactos Ambientales por del Método RIAM..... | 121 |
| 4.3.2.2. Análisis de Costo Beneficio..... | 125 |
| 4.4. Medidas de Mitigación | 126 |
| 4.4.1. Plan de Manejo Ambiental..... | 127 |
| 4.4.2. Plan de Cierre..... | 140 |

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Balance de Agua..... | 10 |
| Tabla 2. Maquinaria Disponible..... | 13 |
| Tabla 3. Requerimiento de Personal..... | 17 |
| Tabla 4. Coordenadas de Ubicación del Área de Proyecto..... | 18 |
| Tabla 5. Promedios Anuales y Temperatura y Precipitación..... | 25 |
| Tabla 6. Ubicación de las Calicatas de Muestreo de Calidad de Suelos..... | 34 |
| Tabla 7. Métodos y Parámetros del Análisis de Suelos..... | 35 |
| Tabla 8. Ubicación de Estaciones de Muestreo de Calidad de Agua..... | 35 |
| Tabla 9. Métodos del Análisis Fisicoquímico de Aguas..... | 37 |
| Tabla 10. Métodos del Análisis Bacteriológicos de Aguas..... | 33 |
| Tabla 11. Métodos de Análisis de Metales Pesados y Mercurio para Aguas..... | 40 |
| Tabla 12. Ubicación de los Puntos de Monitoreo de Calidad de Ruido..... | 42 |
| Tabla 13. Área Mínima de las Unidades Muéstrales..... | 44 |
| Tabla 14. Ubicación de los Transectos de Muestreo de la Flora..... | 46 |
| Tabla 15. Distribución Muestral por Familias y Anexos de la Comunidad de Auquibamba..... | 50 |
| Tabla 16. Pesos Aplicados a Potencia Estética del Paisaje..... | 52 |
| Tabla 17. Criterios de Valoración y Puntuación para Valorar la Calidad Visual del Paisaje..... | 53 |
| Tabla 18. Clases Utilizadas para Evaluar la Calidad Visual..... | 53 |
| Tabla 19. Factores del Paisaje Determinantes de su Capacidad de Absorción..... | 54 |
| Tabla 20. Clasificación de los Componentes Ambientales..... | 60 |
| Tabla 21. Escala de Importancia del Componente Ambiental..... | 61 |
| Tabla 22. Escala de Valoración de la Magnitud del Cambio..... | 62 |
| Tabla 23. Escala de Valoración de la Permanencia del impacto..... | 62 |
| Tabla 24. Escala de Valoración de la Reversibilidad del Impacto..... | 62 |
| Tabla 25. Escala de Valoración de la Acumulación del Impacto..... | 63 |
| Tabla 26. Rangos de Calificación de la Significancia del Impacto Final..... | 64 |
| Tabla 27. Morfología del Perfil de Suelo..... | 66 |
| Tabla 28. Resultados fisicoquímicos tomada en calicata C – 01..... | 67 |
| Tabla 29. Resultados fisicoquímicos tomada en calicata C – 02..... | 67 |
| Tabla 30. Resultados fisicoquímicos tomada en calicata C – 03..... | 67 |
| Tabla 31. Resultados del Análisis Fisicoquímico de las Fuentes de Agua..... | 74 |
| Tabla 32. Resultados del Análisis Bacteriológico de las Fuentes de Agua..... | 76 |
| Tabla 33. Resultados del Análisis de Metales Pesados y Mercurio de las Fuentes de Agua..... | 77 |
| Tabla 34. Calculo de Emisión de PM10 Etapa de Construcción..... | 78 |
| Tabla 35. Calculo de Emisión de PM10 Etapa de Operación..... | 78 |
| Tabla 36. Calculo de Emisión de PM10 Etapa de Cierre..... | 79 |
| Tabla 37. Concentración de PM10 (Receptor Auquibamba)..... | 79 |
| Tabla 38. Calculo de Emisión de Gases de Combustión Etapa de Construcción..... | 80 |
| Tabla 39. Calculo de Emisión de Gases de Combustión Etapa de Operación..... | 80 |
| Tabla 40. Calculo de Emisión de Gases de Combustión Etapa de Cierre..... | 81 |
| Tabla 41. Concentración de Gases de Combustión (Receptor Auquibamba)..... | 83 |
| Tabla 42. Medición de Ruido de Fuentes de Emisión Equipos y Maquinarias..... | 83 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 43. Medición de Ruido Según Distancia Etapa de Construcción..... | 84 |
| Tabla 44. Especies de Flora Registrados en el Área de Estudio..... | 86 |
| Tabla 45. Índices de Dominancia y Diversidad de los Transectos Evaluados..... | 88 |
| Tabla 46. Variables Poblacionales e Índice de Valor de Importancia..... | 88 |
| Tabla 47. Especies De Fauna Reportados Para la Zona De Estudio..... | 90 |
| Tabla 48. Distribución de la Población de la Comunidad de Auquibamba..... | 91 |
| Tabla 49. Evaluación de los Componentes del Paisaje..... | 92 |
| Tabla 50. Caracterización de los Componentes Visuales Básicos del Paisaje..... | 93 |
| Tabla 51. Calculo del Potencial Estético del Paisaje..... | 94 |
| Tabla 52. Resultados de la Encuesta | 95 |
| Tabla 53. Mano de Obra Directa..... | 97 |
| Tabla 54. Mano de Obra Indirecta..... | 98 |
| Tabla 55. Matriz de de identificación de impactos por componente ambiental Etapa de construcción..... | 101 |
| Tabla 56. Matriz de de identificación de impactos por componente ambiental Etapa de operación..... | 102 |
| Tabla 57. Matriz de de identificación de impactos por componente ambiental Etapa de cierre..... | 103 |
| Tabla 58. Matriz de Calificación y Valoración de Impactos Ambientales: Método RIAM – Etapa de Construcción..... | 105 |
| Tabla 59. Matriz de Calificación y Valoración de Impactos Ambientales: Método RIAM – Etapa de Operación..... | 106 |
| Tabla 60. Matriz de Calificación y Valoración de Impactos Ambientales: Método RIAM – Etapa de Cierre..... | 107 |
| Tabla 61. Jerarquización de Impactos Ambientales – Etapa de Construcción..... | 121 |
| Tabla 62. Componentes Ambientales Impactados..... | 123 |
| Tabla 63. Actividades Durante el PRC..... | 132 |
| Tabla 64. Alternativas de Disposición Final de Residuos tapa de Construcción y Operación..... | 137 |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|--|----|
| Mapa 1. Mapa de Ubicación de la Planta de Beneficio “El AMPAY” | 19 |
| Mapa 2. Mapa Geológico en el Área de Influencia del Proyecto..... | 22 |
| Mapa 3. Mapa de Ubicación de las Calicatas de Muestreo de Calidad de Suelos..... | 33 |
| Mapa 4. Mapa de Ubicación de los Puntos de Muestreo de Aguas..... | 36 |
| Mapa 5. Mapa de Ubicación Puntos de Muestreo de Ruidos..... | 43 |
| Mapa 6. Mapa de Ubicación de los Transectos de Muestreo de Flora..... | 45 |
| Mapa 7. Mapa de Áreas de Influencia Directa e Indirecta..... | 58 |
| Mapa 8. Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Suelos..... | 71 |
| Mapa 9. Mapa de Uso Actual de Suelos..... | 73 |
| Mapa 10. Mapa de Ruidos..... | 85 |

ÍNDICES DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Circuito de Agua..... | 11 |
| Figura 2. Diagrama de flujo..... | 15 |
| Figura 3. Flujograma de la Instalación de la Planta de Beneficio EL AMPAY..... | 16 |
| Figura 4. Climatodiagrama Estación Meteorológica Abancay..... | 26 |
| Figura 5. Modelamiento de a Concentración de PM10..... | 79 |
| Figura 6. Modelamiento de a Concentración de Monóxido de Carbono (CO)..... | 81 |
| Figura 7. Modelamiento de a Concentración de Hidrocarburos (HC)..... | 82 |
| Figura 8. Modelamiento de a Concentración de Óxidos de Nitrógeno (NOx)..... | 82 |
| Figura 9. Resultados del RIAM por Categorías Ambientales..... | 123 |
| Figura 10. Significatividad de Componente Ambientales Impactados..... | 125 |

ÍNDICE DE PLANOS

| | |
|--|----|
| Plano 1. Plano de la Planta de Beneficio EL AMPAY..... | 12 |
|--|----|

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|---|----|
| Fotografía 1. Horizontes del Suelo..... | 66 |
|---|----|

ANEXOS

| | |
|---|--|
| Anexo 1. Datos Climáticos | |
| Anexo 2. Encuesta | |
| Anexo 3. Resultados de Análisis Físicoquímico de Suelos | |
| Anexo 4. Resultados de Análisis Físicoquímicos de Aguas | |
| Anexo 5. Resultados de Análisis Bacteriológico de Aguas | |
| Anexo 6. Resultados de Análisis de Metales Pesados, Mercurio y Cianuro Total | |
| Anexo 7. Resultados del Modelamiento SCREM 3 de Concentración de PM10 | |
| Anexo 8. Resultados del Modelamiento SCREM 3 de Concentración de Monóxido de Carbono (CO) | |
| Anexo 9. Resultados del Modelamiento SCREM 3 de Concentración de Gases Hidrocarburos (HC) | |
| Anexo 10. Resultados del Modelamiento SCREM 3 de Concentración de Óxidos de Nitrógeno (NOx) | |
| Anexo 11. Informe de Estudio de Restos Arqueológicos | |
| Anexo 12. Tabla 5.8 Estado de Pérdidas y Ganancias | |
| Anexo 13. Fotografías. | |

RESUMEN

El Grupo Corporativo MINORCO, tuvo como iniciativa instalar la planta de beneficio aurífero "EL AMPAY" para el tratamiento de recuperación de metal oro, la que podría cubrir una necesidad en el ámbito minero de la Región, además de contribuir con el plan elaborado por la Región Apurímac, para dar solución al problema de la pobreza extrema. Para poder insertarlo dentro del desarrollo, este proyecto se evaluó bajo los criterios de desarrollo sostenible, usando como herramienta la Evaluación de Impacto Ambiental; utilizando una metodología convencional específica para los estudios de línea de base ambiental; para la identificación, análisis y evaluación de impactos se utilizaron las matrices: Causa-efecto y RIAM, e información secundaria. La evaluación incluye las medidas de mitigación a los impactos negativos determinados.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales que generarán la construcción, operación y cierre de la planta de beneficio "EL AMPAY", se realizó desde diciembre del 2008 hasta junio del 2009, desarrollado en el Sector Aguas Calientes de la comunidad campesina de Auquibamba, Distrito de Pichirhua, Provincia de Abancay, Departamento de Apurímac; geográficamente se encuentra en 725049.7559 Este y 8483279.0088 Norte, con una altitud de 1800 m.s.n.m. y el área de construcción de la planta de beneficio es de 10300 m². El área de influencia constituye una muestra representativa en el triangulo de Holdridge *Bosque Seco Montano Bajo Subtropical (bs - MBS)* de América del Sur, con especies de plantas y animales característicos de estos ambientes.

Para el desarrollo de las actividades de la Evaluación de Impacto Ambiental, se dividió el área de influencia en dos áreas de influencia directa e indirecta: siendo los sectores de Tollayo, Quishuamiyoc y el sector de Aguas Calientes (área de Instalación de la Planta), como área de influencia directa se considero a la comunidad de Auquibamba y el resto de área del distrito de Pichirhua el área de influencia indirecta. Los impactos más importantes se presentan evidentemente en el área de influencia directa, sin dejar de ser importantes los impactos en el área de influencia indirecta.

Entre los resultados más importantes se considera que los componentes ambientales más impactados negativamente son: fauna, paisaje, flora y la percepción de los pobladores a impactos negativos, ruidos y agua; el porcentaje de impactos negativos es de 49,33% y un 50,68% reflejan impactos positivos; las acciones que generarán mayor impacto son las etapas de construcción y operación.

Finalmente fue necesario proponer medidas de mitigación, para reducir los impactos negativos que generará la construcción de dicha planta de beneficio, elaborando el Plan de Manejo Ambiental (PMA) el que consta de los siguientes planes:

- Plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.
- Plan de relaciones comunitarias.
- Plan de manejo de desechos.
- Plan de monitoreo.
- Plan de capacitación ambiental.
- Plan de contingencias.

Algunas de las medidas de mitigación más importantes son incluidos en el Plan de Prevención, Corrección y/o Mitigación son: minimizar la envergadura de las acciones de ingeniería durante las fases de construcción y operación de la planta, adecuado transporte de materiales peligrosos, evitar derrames de combustibles o *productos químicos durante la fase de operación de la planta*, control de generación de material particulado PM10 y generación de gases, adecuado almacenamiento y manejo de combustibles durante las fases de construcción y operación de la planta.

Otra herramienta fundamental para las acciones de mitigación es el Plan de Cierre, el que tiene como objetivo de devolverle al área donde se implementará y operará la planta de beneficio el AMPAY las condiciones ambientalmente adecuadas, asegurando la estabilidad física y química del entorno, la cual es fundamental para proteger la salud ambiental.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se viene desarrollando una serie de conflictos socio ambientales en varias zonas mineras de nuestro país; generalmente ello se debe al incumplimiento de las obligaciones ambientales, sociales y de los instrumentos ambientales por parte de algunas empresas mineras y por el otro la sensación de incertidumbre, el temor a la contaminación y la afectación de los derechos fundamentales de la población, ocasionando una percepción de la actividad minera como fuente generadora de todos los problemas ambientales que sufren las comunidades y localidades aledañas a zonas mineras. Por otro lado la actividad minera no sólo genera impactos negativos, esta actividad representa más del 60% de las exportaciones peruanas, siendo la actividad que aporta más a los gobiernos regionales locales y universidades por concepto de canon y regalías mineras, genera trabajo directa e indirectamente, dinamiza la economía local y regional mediante la compra de bienes y servicios que demandan la empresa y sus contratistas, apoya actividades propias de las comunidades como capacitación a los pobladores, mejoramiento genético del ganado, crianza de animales menores y peces, mejoramiento de los sectores de educación, salud, transporte, energía, etc.

La Región Apurímac se caracteriza por tener una fisiográfica accidentada, donde las condiciones climáticas limitan la actividad agropecuaria el que agudiza la calidad de vida de los pobladores rurales. La Región Apurímac ha elaborado un plan para dar solución al problema de la pobreza y desnutrición en las familias campesinas, urbana y urbana marginales, elaborando el plan de desarrollo concertado para la región; donde la actividad minera es el eje primordial para el desarrollo socioeconómico y el logro de una calidad de vida digna.

Las empresas mineras asentadas en la región Apurímac, están obligadas a cumplir el mandato de la ley del Ministerio de Energía y Minas (MEM), elaborando la Evaluación de Impacto Ambiental, como instrumento de gestión ambiental, bajo el enfoque de desarrollo sostenible, para el desarrollo de las actividades mineras, durante el ciclo de vida del proyecto.

La Planta de Beneficio EL AMPAY, no es ajena a la elaboración de la Evaluación de impacto ambiental, donde a través de la participación ciudadana como eje transversal durante las fases de elaboración del presente documento recoge la preocupación comunal y plantea las alternativas de conservación del ambiente, respetando la culturalidad de la comunidad campesina de Auquibamba; dicha evaluación se llevó a cabo basado en las guías ambientales del sector MEM en cumplimiento a la normativa vigente. La Evaluación de Impacto Ambiental permite plantear acciones de corrección o la implementación de mecanismos técnicos que no dañen el entorno ambiental de la misma manera sirve para plantear acciones de prevención, medidas de mitigación y contingencia.

JUSTIFICACIÓN

Uno de los ejes de desarrollo de la región Apurímac son las actividades relacionadas a la minería las mismas que fueron contempladas en el Plan de Desarrollo Regional 2006 – 2015, actividad que tiene por finalidad impulsar al desarrollo y hacer lucha contra la pobreza y pobreza extrema con la finalidad de mejorar las condiciones de vida; la EIA es el instrumento de gestión ambiental, que permite predecir pérdidas de la biodiversidad identificando la vulnerabilidad de los recursos frágiles y del mantenimiento de los procesos ecológicos, reduciendo así el deterioro ambiental y pérdida de estos ecosistemas; por lo tanto, permite dar sostenibilidad al ambiente y al desarrollo del proyecto en armonía ambiental y socio-económico-cultural.

El proyecto Planta de Beneficio “EL AMPAY”, permitirá la recuperación de mineral aurífero, la materia prima será suministrada de los denuncios mineros del grupo corporativo y concesiones formales del ámbito de la región.

En la presente evaluación, a través del instrumento de la identificación de impacto el que tiene por finalidad predecir los impactos negativos y positivos para poder minimizar o magnificar de acuerdo a su naturaleza y valorar de manera sistemática y global todas las acciones con el objetivo de evitar desventajas para el Ambiente.

Una medida atinada frente a la actividad minera es presentar un plan de manejo racional de los recursos que se expresa como una propuesta de medidas de mitigación que se concibe como una respuesta ética y racional del compromiso de mantener el ambiente, que garantice su accesibilidad a las futuras generaciones, criterio que se fundamenta en base a tres conceptos:

- Ecológico, en el sentido que su construcción y operación sea racional y sin costos ambientales.
- Económico, que permita mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- Social, que exista un criterio de igualdad en la distribución y uso de los beneficios.

Los resultados de la presente investigación pretenden dar alcances para implementar y optimizar el desarrollo del Proyecto Planta de Beneficio EL AMPAY en la citada área de estudio, desde un punto de vista de desarrollo sostenible, brindando información actualizada y detallada para posteriores estudios de impacto ambiental mineros y sus planes de manejo.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL

Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental que generará el proceso de construcción, operación y cierre de la planta de beneficio aurífero "EL AMPAY", en el sector de Aguas Calientes de la comunidad de Auquibamba, provincia de Abancay, departamento de Apurímac.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Levantar el diagnostico de línea de base ambiental del área de influencia de la planta de beneficio aurífero "EL AMPAY".
2. Identificar y analizar los principales impactos que producirá la construcción, operación y cierre de la planta de beneficio aurífero "EL AMPAY" sobre el ambiente.
3. Sugerir las posibles medidas de mitigación frente a los impactos negativos que pudieran existir, elaborando el "Plan de Manejo Ambiental".

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

- **FRISANCHO, V. R. (1997):** Evaluación del Impacto Ambiental en el Parque arqueológico de Saqsaywaman, determina a la agricultura, la actividad pecuaria y expansión urbana como actividades que ejercen mayor presión sobre el parque arqueológico de Saqsayhuaman, asimismo menciona las especies florísticas más afectadas, identifica las acciones no compatibles y los sectores involucrados en la jurisdicción del Parque Arqueológico de Saqsayhuaman.
- **LOZANO, P. E. (2002):** Evaluación del Impacto Ambiental de las Practicas de Conservación de suelos Desarrolladas por el PRONAMACHCS en la Sub Cuenca del Ccatcca, Quispicanchis, obtiene como resultados: las prácticas inapropiadas agropecuarias, la deforestación y la desorganización comunal son variables de mayor impacto negativo en la sub cuenca de Ccatcca. A demás la intervención de PRONAMACHCS Urcos en las diferentes líneas de acción requiere la adopción de medidas de mitigación de impacto a sus actividades.
- **ALVARADO y CANO (2002):** Evaluación del Impacto Ambiental de la Actividad Extractiva de Material Agregado en el Valle Sagrado de los incas Sector: Huambutio – Ollantaytambo; establece, nueve conclusiones a través de las que se demuestran que la actividad extractiva de material agregado genera impactos negativos que son necesarios corregir y que para ello se sugieren Medidas de Mitigación que también son planteadas en el trabajo.
- **ESPINOZA, D. S. (2005):** Evaluación de Impacto Ambiental de la Actividad Extractiva de Boratos en la Laguna de Salinas – RNSAB Arequipa; dentro de sus resultados más importantes se considera que los componentes ambientales más afectados son el agua, paisaje, fauna y sociocultural; las acciones que mayor impacto generan son la extracción y selección del material. Concluyéndose que las variables con mayor impacto negativo son la alteración de la calidad visual, pérdida del potencial turístico, disminución de la avifauna, entre otros; siendo los ingresos económicos y fuente de empleo las variables afectadas positivamente. Aunque el balance neto es negativo. Finalmente fue necesario proponer medidas de mitigación, para reducir los impactos negativos que genera dicha actividad económica como restituir la forma y relieve de la cubeta lacustre, realizar los trabajos de extracción sólo cuando la laguna haya secado totalmente, preferentemente en las zonas próximas a la orilla, entre las más importantes.
- **LÓPEZ y SÁNCHEZ (2007):** Impacto Ambiental de la Extracción de la Tola en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, Arequipa-Perú; establecen que el volumen de extracción de tola calculado en

promedio es de 524.67 T.M/año y las hectáreas deforestadas en promedio es de 22.28 por año; los análisis demostraron que la extracción de tola origina el deterioro de las características fisicoquímicas del suelo y la pérdida de materia orgánica. El volumen de suelo perdido por los procesos erosivos de la zona alcanzan en promedio de 26.37 Toneladas/ha/año.

- CHEVARRIA, R. (2009): Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Irrigación Sambor Anta- Cusco; determino que el factor ambiental más afectado es el suelo, los principales impactos negativos son la contaminación del suelo, la pérdida de suelos y el riesgo de erosión; y el factor ambiental más beneficiado es el aspecto socioeconómico, los impactos positivos mas resaltantes son la generación de empleo y el incremento en la producción pecuaria.
- BARRIENTOS y VÁSQUEZ (2009): Instalación De Una Miniplanta De Cianuración/Cip Para Minerales Auríferos En La Zona De Ayahuay – Antabamba - Apurímac; donde, proponen llevar adelante un estudio de pre-factibilidad de una planta de beneficio para la minería aurífera artesanal.

1.2 MARCO POLÍTICO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

La Evaluación de Impacto Ambiental del tratamiento de mineral aurífero en el sector de Aguas Calientes de la comunidad de Auquibamba - Apurímac, ha sido elaborado en base al marco jurídico del Perú, constituido por normas legales de conservación y protección del ambiente vigentes en el Estado Peruano, las que constituyen un medio predominante en la regulación directa de la calidad ambiental y tienen como objetivo principal el de ordenar las actividades dentro del marco de la conservación ambiental, así como promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Normas Generales Aplicables al Proyecto

- Constitución Política del Perú de 1993.
- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)
- Título XIII del Código Penal, Delito Contra el Ambiente (D.L. 635)

Normas Sobre Recursos Naturales Relacionados al Proyecto

- Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338)
- Ley Forestal de Fauna Silvestre (Ley N° 27308)
- Categorización de Especies de Fauna Silvestre Amenazadas (D.S. N° 034-2004- AG)
- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839)

Normas del Ministerio de Energía y Minas Relacionadas al Proyecto

- Reglamento de Protección del Medio Ambiente en las Actividades Minero Metalúrgicas (D.S. N° 016-93-EM)
- Ley de Promoción Minera (D.L. N° 708)
- Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Procedimiento de Aprobación de los Estudios Ambientales en el Sector de Energía y Minas (R.M. N° 596-2002-EM)
- Niveles Máximos Permisibles Para Efluentes Líquidos Para Actividades Minero – Metalúrgicos (R.M. N° 011-96 –EM)
- Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos Presentes en Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas (R.M. N° 315-96-EM/MMM)
- Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal. (LEY N° 27651)

Normas de la Evaluación de Impacto Ambiental

- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245), y su reglamento aprobado por el D.S. N° 008-2005-PCM
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446),
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786)

Normas de Salud, Seguridad e Higiene

- Ley General de Salud (Ley N° 26842)
- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)
- Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. (Ley N° 28256)
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. (D.S. N° 085-2003- PCM)
- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (D.S. N° 046-2001-EM)
- Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 74-2001- PCM)

Ley del Patrimonio Cultural

- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 28296)

Leyes de Gobiernos Regionales y Locales

- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972)
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. (Ley N° 27867)

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO AURÍFERO "EL AMPAY"

En este acápite se describe los trabajos de construcción y el diseño de la planta de beneficio aurífero EL AMPAY.

Objetivo: El beneficio de minerales adquiridos de las concesiones mineras del grupo corporativo y concesiones formales de mineros artesanales de la región.

1.3.1 Ubicación de los Componentes del Proyecto

La planta de beneficio EL AMPAY, tiene un área proyectada de 10300 m², se localiza en el kilometro 22 de la carretera Panamericana Sur, tramo Abancay – Challhuanca, en el sector denominado Aguas Calientes de la comunidad de Auquibamba, distrito de Pichirhua, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, a una altitud de 1800 m.s.n.m.

1.3.2 Descripción de las Actividades a Realizar

En esta etapa se describe el diseño y las actividades que se realizarán para la construcción e instalación de la planta de beneficio. El proyecto Planta de Beneficio Aurífero "EL AMPAY" consta de de tres etapas, etapa de construcción, operación y cierre. Cabe resaltar que todo personal que participará en todas las etapas del proyecto, será seleccionado de los pobladores de la zona como primera opción, previa capacitación; todo material y equipos necesarios en todas las etapas del proyecto serán adquiridos de proveedores locales prioritariamente. Las actividades por etapas son las siguientes:

Etapa de construcción:

- Corte y Movimiento de Tierras. Consiste en la limpieza, trabajos de nivelación, para dejar el terreno listo para la construcción de la infraestructura de la planta.
- Habilitación de vías de acceso y señalización.
- Construcción de almacenes, talleres y servicios higiénicos temporales, se realizarán construcciones temporales para la realización de obras de infraestructura mayor y montaje de la planta.
- Movilización de vehículos, equipos y maquinarias para los trabajos preliminares.
- Excavación de zanjas.
- Disposición de desmontes de construcción y depósito del mismo.
- Tránsito de vehículos, con materiales e insumos necesarios para la construcción y transporte de personal.
- Construcción de obras de arte.
- Construcción de la plataforma de almacenamiento de mineral.
- Excavación para la instalación de canchas de relave, de acuerdo a especificaciones técnicas de diseño

- Instalación de geomenbrana. Impermeabilización e instalación de geomenbrana se realizará con personal especializado y de acuerdo a los estándares exigidos y al respectivo diseño técnico.
- Construcción final, instalación y montaje de estructuras y maquinarias. Estas actividades constan de la Instalación de zarandas y fajas transportadoras, realizado por empresas especializadas según especificaciones técnicas de diseño. Se construirá la infraestructura necesaria para la debida atención al público y personal que labora en la planta.

Etapas de Operación:

- Transporte de material a la plataforma de almacenamiento y transporte del mismo a la planta de procesos.
- Chancado y tamizado.
- Molienda y bombeo.
- Operación del sistema de abastecimiento de agua.
- Agitación
- Cianuración y adsorción en carbón activado.
- Deposito de relaves.
- Operación de instalaciones auxiliares.
- Mantenimiento de las instalaciones y equipos.
- Tránsito de vehículos con equipos y personal.

Etapas de Cierre:

- Cierre y rehabilitación de accesos.
- Cierre de la plataforma de almacenamiento.
- Cierre y reconfiguración del depósito de relaves.
- Estabilización física y química del suelo.
- Cobertura con suelo orgánico y re vegetación de las áreas disturbadas
- Transporte de equipos, maquinaria, material y personal para desmantelamiento de instalaciones.
- Desmantelamiento de la planta de procesos.
- Desmantelamiento de instalaciones auxiliares.
- Monitoreo y seguimiento de las actividades de cierre.

1.3.3 Procesamiento Metalúrgico y Capacidad de Producción

- **Tipo:** Lixiviación en tanques Agitadores.
- **Método:** Cianuración Directa (Carbón en Pulpa CIP).

La Planta de Beneficio EL AMPAY recepcionará minerales provienen de las concesiones mineras formales de la región, estos materiales son almacenados en una plataforma de almacenamiento con un área de 525 m², el proceso consiste inicialmente en la reducción de tamaño, esto para liberar al máximo las partículas de oro de la ganga, que en su gran mayoría son óxidos, para luego pasar al proceso de lixiviación por el método Cianuración por Agitación Directa con adsorción simultanea de

carbón activado, "CARBON EN PULPA CIP", método simple que se adapta a la docilidad del mineral aurífero y muy eficiente metalúrgicamente. La capacidad de la planta es de 20 TM/d. Cabe destacar que el mineral a tratar provenientes de varios sectores deben contar con sus respectivos permisos para extraer mineral ya sea vía subterránea y/o de afloramientos, los cuales contienen una ley aproximada de 16 g/t.

El producto final es la adsorción del carbón activado cargado con oro y la otra parte, es el relave que viene a ser una pulpa de desecho, constituida por mineral de ganga, y pequeñas concentraciones de cianuro disuelto en agua.

1.3.4 Secciones de la Planta de Beneficio Aurífero "EL AMPAY"

La planta contará con las siguientes secciones:

- Plataforma de almacenamiento de mineral
- Sección chancado y tamizado
- Sección molienda y bombeo
- Sección Agitación CIP
- Cianuración y Adsorción de Carbón Activado
- Deposito de Relaves
- Casa fuerza y maestranza.
- Laboratorio.
- Transporte.

A. Plataforma de Almacenamiento de Mineral

La plataforma de almacenamiento de mineral es el lugar de recepción del material a ser procesado, contará con un área de 525 m², para el almacenamiento del mineral proveniente de las diferentes concesiones existentes en el ámbito de la región.

B. Sección Chancado y Tamizado

La sección de chancado, es una de las primeras operaciones mecánicas para el beneficio de los minerales. El chancado consiste esencialmente en la aplicación de una fuerza mecánica para romper los trozos grandes de mineral hasta reducirlos a un tamaño menor, utilizando fuerzas de fricción, flexión, cizallamiento u otros.

El tamizado vibratorio, es una maquina impulsada por un motor eléctrico y realiza ciclos mediante una excéntrica, la finalidad trascendental de esta operación es la de separar los tamaños grandes que no han sido triturados por la chancadora de mandíbulas de las partículas que pasan la malla de selección deseada, esto de acuerdo al área transversal de las partículas conforme pasan sobre una superficie la cual contiene aberturas de dimensiones fijas, estos

cedazos tienen vibración que facilita el paso de la carga fina a través de las mallas.

- **Descripción de la Operación de Chancado y Tamizado:** El mineral a ser chancado es proveniente de la plataforma de almacenamiento de mineral, luego es alimentada a la sección chancado, apoyado con un cargador frontal que alimenta a una tolva de 8 m^3 , compuesta con una malla estacionaria en la parte superior tipo Grizzly, con diámetro de malla de $1''$ y separadas a $\frac{1}{2}''$ y otra malla estacionaria en la parte media de la tolva de malla de $\frac{1}{2}''$, y por gravedad el material resultante es alimentada a la chancadora primaria de quijadas de $8'' \times 10''$ con motor de 15 HP. El producto obtenido es llevada mediante una faja transportadora de $18'' \times 11 \text{ m}$ de 7 HP a una zaranda vibradora de $2' \times 4' \times 1$ piso, con abertura de tamiz de $\frac{1}{2}''$ con motor de 7 HP, el producto grueso + $\frac{1}{2}''$ automáticamente se alimenta a una chancadora secundaria de quijadas de $6'' \times 8''$ con motor de 10HP, el producto chancado de $-\frac{1}{2}''$ de la zaranda y chancado secundario es almacenada en una tolva de finos metálica, reforzada con canal en "U" de $2' \times 6'$ con capacidad de 8 m^3 .

C. Sección Molienda y Bombeo

La molienda es la fase de conminución de productos finos es el área de máxima utilización de potencia y de materiales resistentes al desgaste, la molienda se realiza en tambores rotatorios que utilizan un medio de molienda que se pierde en la misma, al elevarse con la rotación del tambor, se rompe el mineral por combinación de los efectos de impacto, atrición y abrasión, hasta producir el producto especificado. El producto del molino de bolas llamada pulpa es captada en un tanque, el cual está provista de una bomba y es bombeada a los tanques de agitación, las bombas verticales del tipo SRL, las bombas y tuberías de transporte están protegidos, contra posibles derrames de pulpa al suelo que los rodea y por ende para mitigar el medio ambiente de esta zona.

- **Descripción de la Molienda y Bombeo de Pulpa:** El mineral de $-\frac{1}{2}''$ almacenado en la tolva de finos de la sección chancado, alimenta al molino de bolas continuo de 3×4 pies con motor de 20 HP, mediante una faja transportadora de $18'' \times 2.80 \text{ m}$ con motor de 7 HP. Al molino se le adiciona agua fresca y agua de recirculación provenientes de la poza de relaves y poza de agua fresca, estas pozas serán construidos con concreto y ubicados en la parte alta para utilizarlos por gravedad, produciendo una pulpa a la salida del molino aproximadamente de 65% de sólidos con un grado de molienda de 65% (-200M), posteriormente diluida en un promedio de 35% de sólidos, el cual es descargada a un tanque metálico de $1.5 \times 1.5 \text{ m}$, esta contiene en la parte superior una malla metálica móvil de $1/8''$ y en la parte inferior del tanque un orificio para conexión de una bomba SRL de $1 \frac{1}{4}'' \times 1 \frac{1}{2}''$ con motor de 14 HP, para bombear la pulpa a los tanques agitadores.

D. Sección Agitación

La agitación propiamente dicha, es un sistema que consta de un tanque cilíndrico metálico, a su vez, provista de un sistema de agitación que constituye un eje vertical y su respectiva hélice, removidas por un motor eléctrico. El llenado al tanque de agitación debe estar en un 90% de su llenado y no debe producirse turbulencia dentro del respectivo tanque, la pulpa producto de la molienda es llenada a estos tanques de agitación proveniente de la descarga del molino.

- **Descripción del Proceso de Agitación:** La pulpa proveniente de la sección molienda son recepcionados en los cuatro tanques agitadores de 8' x 8', los cuales cuentan con un sistema de AIR LIFT con motor eléctrico de 3 HP, con tubería de 2", con zarandas estáticas de malla 24 para atrapar el carbón activado al culminar la etapa de adsorción, que proporciona un total de 36 horas. Los agitadores cuentan con tuberías de desfogue con dirección a la poza de relaves.

E. Cianuración y Adsorción en Carbón Activado

A la pulpa producida en el interior del molino se le añadirá Cal sólida en una proporción tal que mantenga el pH de la pulpa que debe de estar en un rango de 10.5 a 10.8, en un promedio de 2 kg/t, y el Cianuro de Sodio en una proporción de 1.5 kg/t, que va ser alimentada directamente a los tanques de agitación. La pulpa exenta de materiales orgánicos y otros será enviada al primer tanque agitador con un 40 % de sólidos y es donde se verificara el pH y el Cianuro libre respectivo.

Para la adsorción se adicionará Carbón activado tamaño de 6 x 12 mallas al primer, segundo y tercer tanque para adsorber el oro disuelto durante la Cianuración el carbón activado permanecerá en el interior del tanque hasta que los análisis químicos muestren una carga óptima de oro adsorbido, para luego descargar el carbón cargado, para ello se empleara el sistema neumático AIR LIFT y cedazos de malla 24, para la recuperación del carbón cargado, posteriormente se realizara el respectivo lavado, secado y llenado en los sacos para la etapa de desorción en laboratorio acreditado de la ciudad de Lima.

F. Deposito de Relaves

La cancha de relaves estará constituida por 1 300 m² y un volumen de 13 000 m³. Después del proceso de recuperación del carbón cargado con el elemento metálico de los tanques de agitación, la pulpa remanente es enviada por gravedad y almacenado en un depósito rectangular de medidas de 20 x 65 x 10 m, el cual estará permeabilizada por una geomenbrana HDPE.

La recuperación del agua se realizara por decantación, se contara con una electrobomba para recuperar el agua decantada, y enviada a un reservorio de agua sedimentada de cemento de 20 m³ y será construida en la cota más alta. A su vez se tiene una poza de grandes eventos contigua y conectada a la poza de relaves. Este depósito ha sido diseñado para el almacenamiento de los relaves que serán producidos en la Planta de lixiviación por agitación como resultado del procesamiento de los minerales auríferos que se tiene previsto tratar.

Previamente a la construcción de la primera etapa del depósito de relaves se deberá efectuar el desbroce y acopio de la capa superficial del terreno, la cual está constituida predominantemente por suelo vegetal de mediana a baja resistencia. Dicho corte deberá extenderse hasta alcanzar un suelo exento de raíces, habiéndose estimado que el espesor promedio del mismo es de aproximadamente 0.35 m. Asimismo, se deberá efectuar un perfilado de la superficie del talud del depósito de relave.

- **Construcción de Deposito de Relaves:** En su primera etapa, el depósito de relaves será construido con material gravo-arenoso compactado. La conformación de la superficie se efectuará en capas sucesivas de 0.30 m de espesor, cada una de las cuales será compactada con rodillos lisos vibratorios autopropulsados hasta alcanzar una densidad mínima apropiada. Para la conformación de la capa superficial se ha previsto utilizar el material gravo-arenoso que será obtenido de canteras cercanas. Las características geométricas del depósito de relaves a construirse son las siguientes:

- Ancho del depósito: 20 m
- Largo del depósito: 65 m
- Altura del depósito: 10 m
- Superficie del depósito: 1 300m²
- Volumen del depósito: 13 000m³
- Borde libre: 1 m

El depósito de relaves será construido contiguo a la planta de procesos, esto para evitar posibles derrames en el transporte de pulpa de la planta hacia la poza de relaves.

En la segunda etapa Se colocara el revestimiento impermeable del depósito con geosintéticos sobre la superficie compactada. Teniendo en cuenta las características del relave que será almacenado en este depósito y de conformidad con las normas internacionales para la disposición de ese tipo de residuos, se ha diseñado un recubrimiento impermeable con geosintéticos, el cual se instalará sobre la superficie interior del mismo. Con la finalidad de asegurar la estanqueidad de dicho recubrimiento, el mismo estará constituido por dos capas de geomembrana. La capa superior, que estará expuesta a la intemperie, será de polietileno de alta densidad (HDPE), por su alta resistencia a la degradación de los rayos ultravioleta y será de

1.5 mm de espesor, mientras que la capa inferior, que estará protegida de la intemperie, será de cloruro de polivinilo (PVC) y tendrá un espesor de 0.75 mm. Previamente a la instalación de la geomembrana inferior, se colocará directamente sobre el terreno a recubrir una capa de geotextil no-tejido de 300 g/m² a fin de proteger a dicha geomembrana contra el punzonamiento de las partículas del terreno.

El producto final obtenido en la planta de procesos es el relave que es un material sin valor económico. Después del proceso de recuperación del carbón cargado con el elemento metálico de los tanques de agitación, la pulpa remanente es enviada por gravedad y almacenada en el depósito de relaves. La recuperación del agua se realizara por decantación, se contara con una electrobomba para recuperar el agua decantada, y enviada a un reservorio de agua sedimentada de cemento de 20 m³ y será construida en la cota más alta. A su vez se tiene una poza de grandes eventos contigua y conectada a la poza de relaves, que también tiene las mismas características del depósito de relaves

- **Funcionamiento del Depósito de Relaves:** Las aguas decantadas del Poza de relaves y sedimentación de lodos, provenientes de la planta de beneficio, serán enviadas por bombeo - en circuito cerrado - a una poza que será instalado en la parte alta de la Planta de procesos , donde será utilizada para cubrir la mayor demanda de agua de los procesos de beneficio del mineral. El flujo de retorno del sistema de recirculación descargará nuevamente en la Poza de Sedimentación, completándose de ese modo el ciclo. En caso que la demanda de agua en la planta de beneficio fuera menor que el flujo decantado en el Depósito de Relaves, se contará con una poza de alivio de agua fresca el cual alimentara a la planta de beneficio por gravedad.

1.3.5 Balance Hídrico

A continuación se presenta el balance hídrico del sistema, siendo necesario precisar que la totalidad del agua decantada del depósito de relaves será utilizada en el circuito de oro de la planta de lixiviación por agitación:

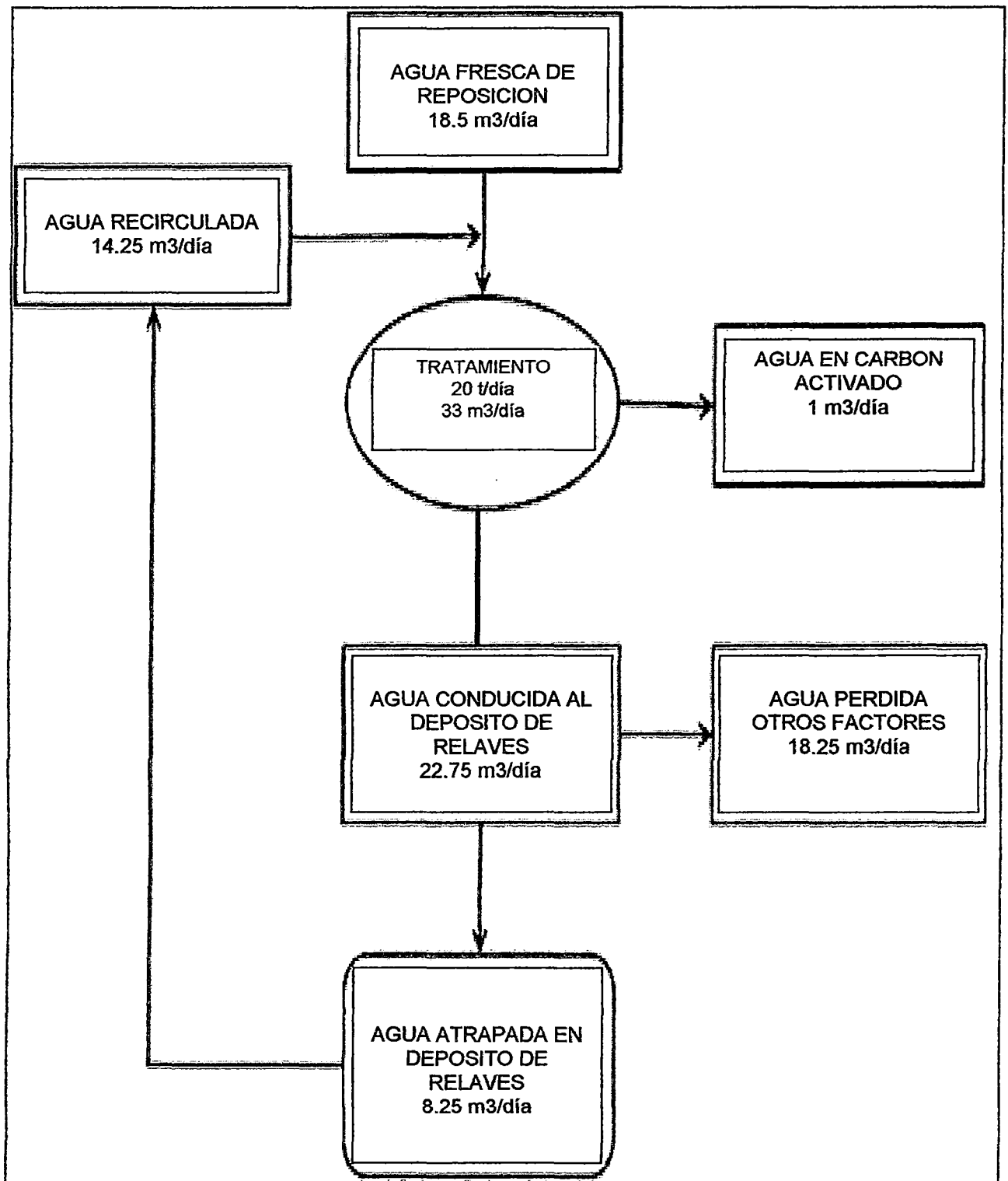
Tabla 1: Balance de Agua

| Volumen Requerido | Cantidad |
|--|---------------------------|
| Volumen planta de lixiviación | 33 m ³ /día |
| Volumen de agua en carbón activado | 1 m ³ /día |
| Volumen de agua conducida al depósito de relaves | 22.75 m ³ /día |
| Volumen de agua perdida otros factores | 8.25 m ³ /día |
| Volumen de agua atrapada en depósito de relaves | 8.25 m ³ /día |
| Volumen de agua re circulada | 14.25 m ³ /día |
| Volumen de agua fresca de reposición | 18.5 m ³ /día |

Fuente Elaboración Propia

Requiriéndose para el proceso $18.5 \text{ m}^3/\text{día}$, (Dependiendo de la época del año), para cubrir la demanda total de agua de dicho circuito



Figura 1: Circuito de Agua en la planta de beneficio aurífero "EL AMPAY"

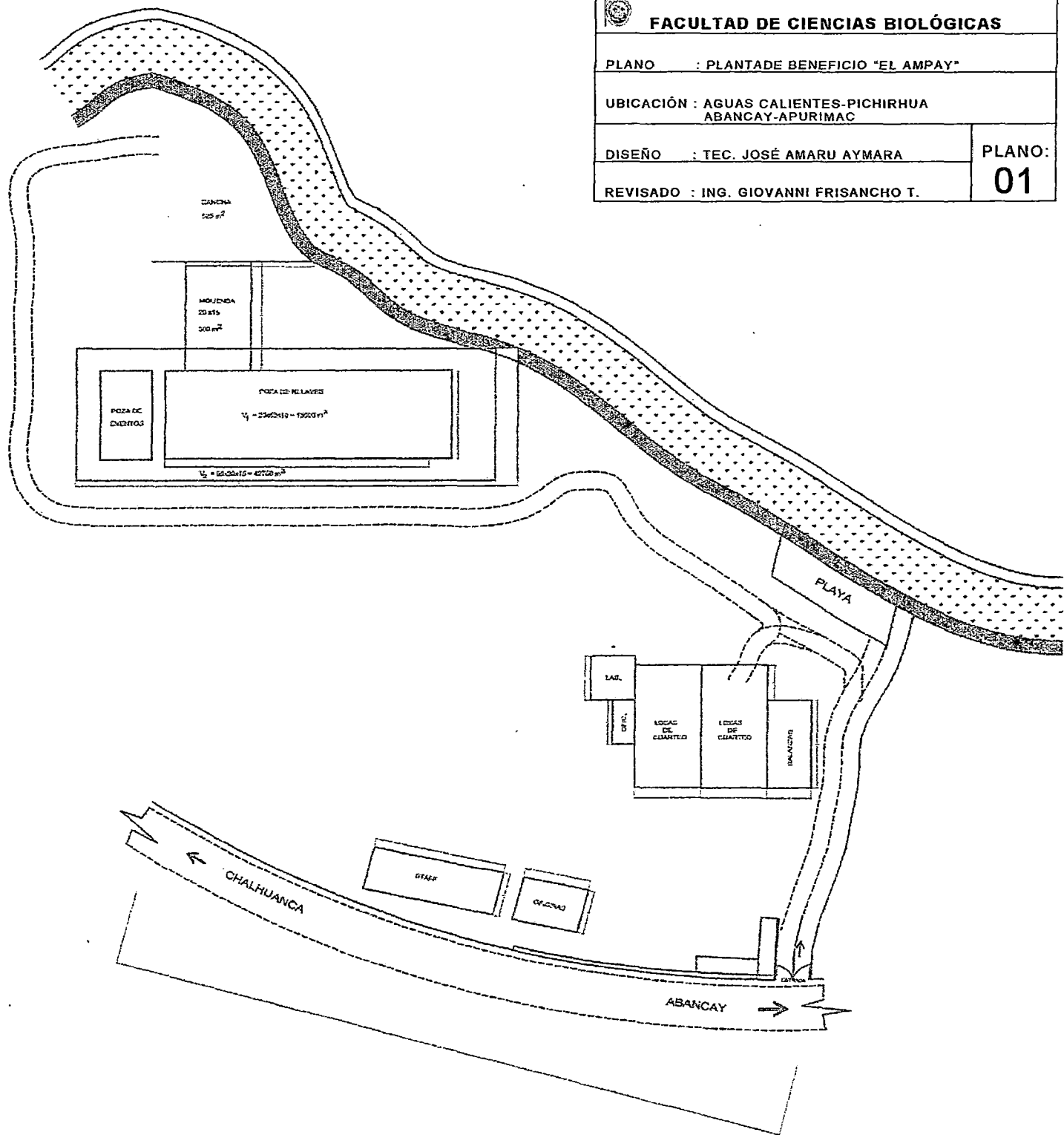


Fuente: Elaboración Propia

Plano 1: PLANO PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY



| | |
|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | |
| PLANO : PLANTADE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| UBICACIÓN : AGUAS CALIENTES-PICHIRHUA ABANCAY-APURIMAC | |
| DISEÑO : TEC. JOSÉ AMARU AYMARA | PLANO: 01 |
| REVISADO : ING. GIOVANNI FRISANCHO T. | |



1.3.6 Especificación de Equipos

La relación de equipos necesarios para implementar la planta y otros servicios auxiliares se indica en la tabla 2; sobre esta relación cabe señalar:

Tabla 2: Maquinaria Disponible

| N | DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS | CANTIDAD | ESTRUCTURA | MOTOR |
|----|--|----------|------------|-------|
| 1 | GRIZZLY, malla de 1" desarmable | 0,1 | Metálica | |
| 2 | Chut de alimentación continuo, espesor 1/4" | 0,1 | Metálica | |
| 3 | Tolva de finos, espesor 1/4", de 8 m ³ | 0,1 | Metálica | |
| 4 | Faja transportadora N°1 de 18" x 11m | 0,1 | Metálica | 7HP |
| 5 | Faja transportadora N°2 de 18" x 6m | 0,1 | Metálica | 7HP |
| 6 | Faja transportadora N° 3 de 18" x 2.80m | 0,1 | Metálica | 7HP |
| 7 | Chancadora primaria de quijadas de 8" x 10" | 0,1 | Metálica | 25HP |
| 8 | Zaranda Vibradora de 2' x 4' de 1 piso, Tamiz 1/2" | 0,1 | Metálica | 7HP |
| 9 | Chancadora secundaria de quijadas de 6" x 8" | 0,1 | Metálica | 10HP |
| 10 | Molino de bolas continuo de 3 x 4 pies | 0,1 | Metálica | 65HP |
| 11 | Cajón metálico de 1.5 x 1.5 m | 0,1 | Metálica | |
| 12 | Zaranda móvil, 1/8" de diámetro | 0,1 | Metálica | |
| 13 | Bomba SRL de 1 1/4" x 1 1/2" | 0,2 | Metálica | 14HP |
| 14 | Tanques agitadores de 8' x 8' | 0,4 | Metálica | |
| 15 | Sistema de AIR LIFT | 0,1 | Metálica | 5HP |

Fuente: Elaborado en base al Expediente Técnico del Proyecto.

1.3.7 Diagrama de Flujo de la Planta y Descripción del Proceso

Podemos observar el proceso que tendrá la planta de beneficio en la figura 2 y 3. El mineral que viene de la mina será almacenado en la plataforma de almacenamiento (1).

De la plataforma de almacenamiento, el mineral pasara a una tolva compuesta con una malla estacionaria tipo GRIZZLY (2) y luego por la chancadora primaria de quijadas (3), donde se reducirá a un tamaño de -1/2" y transportado por la faja N° 1 (4) a la zaranda vibratoria (6), esta zaranda clasificara el tamaño -1/2" pasara a la tolva de finos (7) y el tamaño +1/2" retornara por la faja transportadora N° 2 (5) a la chancadora de quijadas (3).

De la tolva de finos (7) se alimenta mediante la faja transportadora N° 3 (8) al molino de bolas (9) al que también se le añade agua, solución de cianuro y soda caústica; en el molino el mineral en forma de pulpa, será reducido de tamaño, luego pasara a una bomba de pulpa (10) y a través de ella a un hidrociclón (11), donde se obtendrá dos productos; el rebose del ciclón cuya granulometría es de aproximadamente de 80% a 85% -200

mallas, irá directamente a los tanques de cianuración (12), la descarga del ciclón, producto grueso retornara a la entrada del molino de bolas (9), para repetir el ciclo molienda-clasificación. La solución de cianuro que deberá añadirse a la entrada del molino, se preparara en un tanque que deberá estar situado cerca al molino. Las soluciones podrán tener una concentración de 10 gramos de cianuro por litro de solución. La preparación estará a cargo del capataz de turno que deberá tener capacitación para la preparación y manipuleo. La soda caústica también se alimentara diluida en un tanque que debe estar cerca al molino.

Los materiales sólidos clasificados a una granulometría de 80% menor al tamiz 200, pasaran a 4 tanques agitadores (12) en los que se complementara el proceso de cianuración iniciado en el molino. A los tanques se añadirá carbón activado de tamaño 6mm x 12mm en una dosificación de 12 gr/lit pulpa (aproximadamente 240 gr/tanque). Del rebose del ciclón, la pulpa de material aurífero pasara al tanque N° 1 y así sucesivamente por gravedad a través de tubos de descarga al tanque N° 2, luego al tanque N° 3 y finalmente al tanque N° 4. Estos tubos están revestidos por una malla acerada N° 30 para impedir el paso del carbón y permitir solo el paso de la pulpa.

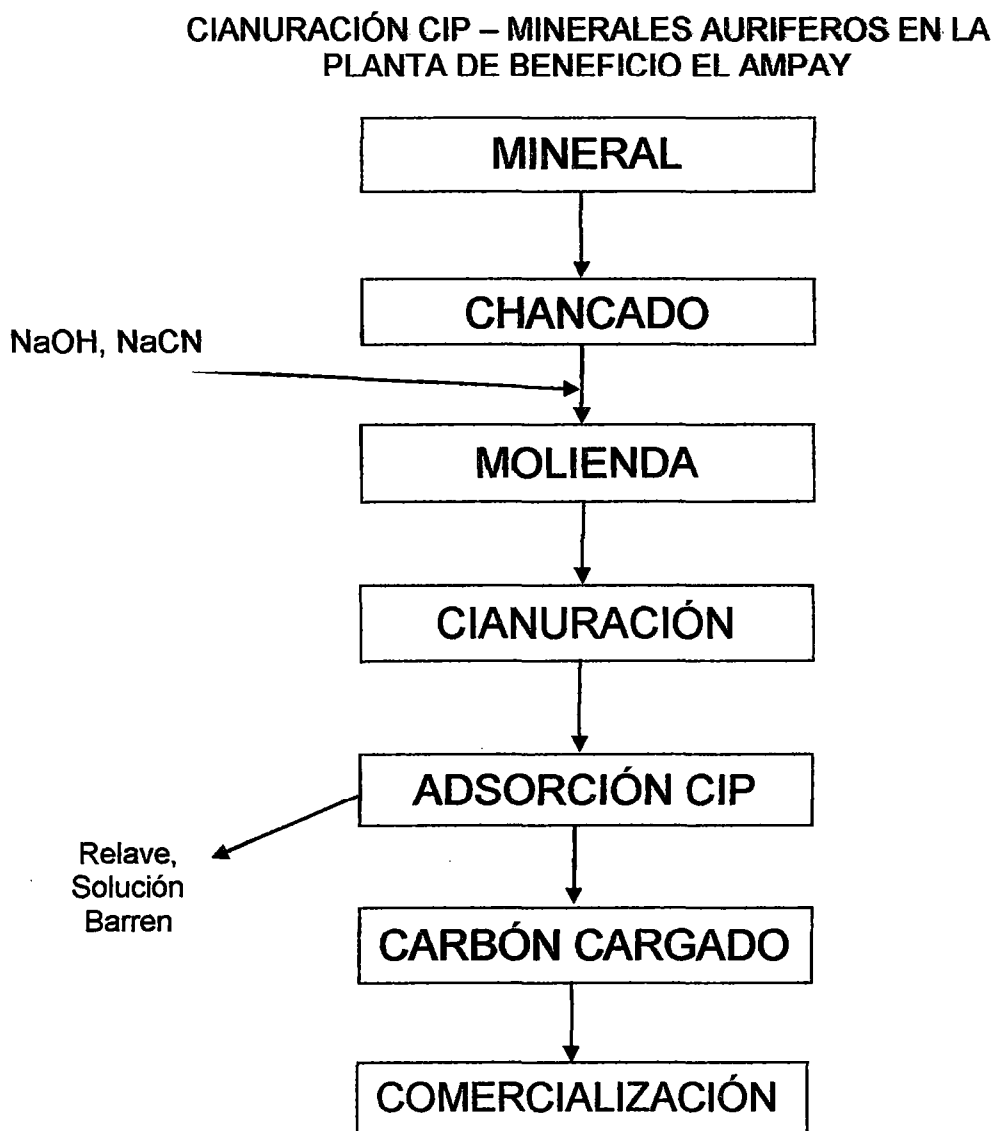
La malla fina (14) se ubicara donde descarga la pulpa en relavera, para captar lo poco de carbón que se va con la pulpa ocasionado por la abrasión, en la agitación. El carbón será retenido en los tanques hasta lograr una concentración de oro de aproximadamente de 6.0 gramos/kg de carbón activado. En el ultimo tanque, la pulpa deberá tener una concentración de cianuro de 0.06% a 0.08%, si esta fuerza fuera menor será necesario añadir cianuro a los tanques N° 3 y N° 4. El primer tanque debe mantener la fuerza de cianuro de 0.10% a 0.15%, la alcalinidad protectora durante la cianuración, deberá oscilar entre 10.5 a 10.8 de pH y se controlara mediante un potenciómetro digital que deberá instalarse cerca del primer tanque de cianuración así como también para titular la fuerza de cianuro, análisis colorimétrico de la solución salida del molino y salida de la relavera.

Cuando el carbón del primer tanque se encuentra con la carga suficiente de oro se procederá a realizar la cosecha según el siguiente procedimiento: Se descarga el tanque 4 por la llave de la parte inferior, la pulpa del tanque conteniendo el carbón activado pasara por el cedazo de la malla N° 30 (16), quedando el carbón activado retenido en el cedazo y pasando la pulpa al relave (15); una vez descargado el tanque N° 4 se procederá a descargar el tanque N° 3 utilizando una malla N° 30 (16) para separar el carbón, pero en vez de enviar la pulpa al relave se enviara al tanque N° 4 utilizando una bomba de pulpa; se procederá de la misma manera con los demás tanques, finalizado el ciclo del carbón del tanque N° 4 será cargado al tanque N° 3, el carbón del tanque N° 3 al tanque N° 2, el carbón del tanque N° 2 al tanque N° 1; al último tanque se cargará carbón nuevo. El carbón del tanque N° 1, será enviado para su comercialización conteniendo aproximadamente 6 gramos de oro por kilogramo de carbón.

Los relaves de cianuración serán depositados en lugares establecidos para tal fin y las soluciones barren se recirculará mediante electrobomba de 1 ½" (17) al sistema.

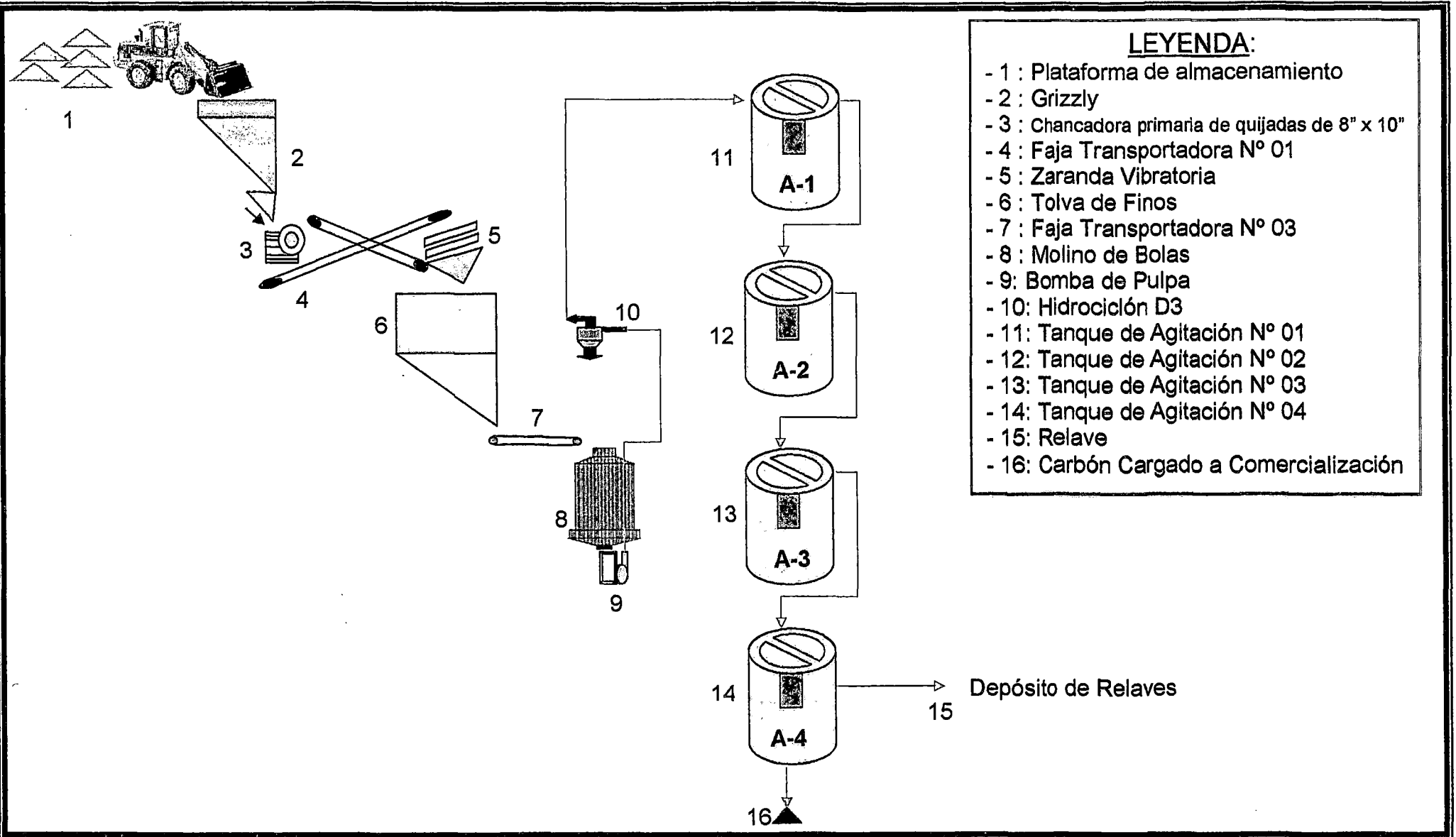
Toda el agua de relave deberá ser recirculado para evitar posibilidades de polución. Si durante la operación es necesario purgar las soluciones, se deberá vaciar el tanque N° 4 y en este tanque tratar las soluciones que serán descartadas con hipoclorito de sodio para lograr una total destrucción del cianuro.

Figura 2: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY



Fuente: Elaborado en base al Expediente Técnico del Proyecto.

Figura 3: FLUJOGRAMA DE LA PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY



Fuente: Elaborado en base al Expediente Técnico del Proyecto.

1.3.8 Requerimiento de Personal

La Planta de Beneficio El AMPAY, necesitará el siguiente personal:

Tabla 3: Requerimiento de Personal

| Personal | Nº | Turnos | Total |
|---------------------------------|----|--------|-----------|
| Mano de Obra Directa: | | | |
| - Jefe de Planta | 1 | | 1 |
| - Jefe de guardia | 1 | | 1 |
| - Jefe de laboratorio | 1 | | 1 |
| - Asistentes | 3 | 3 | 9 |
| - Almacenero. | 1 | 3 | 3 |
| - Mecánico soldador | 1 | 3 | 3 |
| - Chofer | 2 | 3 | 6 |
| - Operador de maquinaria pesada | 1 | 3 | 3 |
| - Operador de planta | 3 | 3 | 9 |
| - Vigilantes | 1 | 3 | 3 |
| - Mecánico | 1 | | 1 |
| Administrativos: | | | |
| - Gerente | 1 | | 1 |
| - Asistente Administrativo | 1 | | 1 |
| - Contador | 1 | | 1 |
| - Conserje | 1 | | 1 |
| Total | | | 44 |

Fuente: Elaborado en base al Expediente Técnico del Proyecto Planta de Beneficio EL AMPAY

1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

La EIA, es un procedimiento jurídico administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad producirá en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes. Se entiende por EIA, al conjunto de estudios y sistemas técnicos que permite estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el Ambiente. (CONESA, 1995)

1.4.1 Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinario, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Este estudio deberá identificar, describir y valorar de manera apropiada y en función de las particularidades de cada caso concreto, los efectos notables previsibles que la realización del proyecto producirá sobre los distintos aspectos ambientales. (CONESA, 1995)

CAPÍTULO II ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN

La planta de beneficio aurífero "El AMPAY" está ubicada, en:

| | | |
|--------------|---|-----------------|
| Sector | : | Aguas Calientes |
| Comunidad | : | Auquibamba |
| Distrito | : | Pichirhua |
| Provincia | : | Abancay |
| Departamento | : | Apurímac |

La planta de beneficio aurífero "El AMPAY" se encuentra ubicado políticamente en el distrito de Pichirhua perteneciente a la provincia de Abancay de la región Apurímac, está dentro de la comunidad campesina de Auquibamba, básicamente sector Aguas Calientes a una altitud de 1800 m.s.n.m., en la Proyección WGS 84, Zona 18S de las coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) se muestran en la tabla N° 02; Geográficamente se encuentra ubicado en la región sur oriental del territorio peruano, en el piso de valle del sector Aguas Calientes, denominación que toma en virtud a la quebrada del mismo nombre que surca el piso de valle. (Ver Mapa 01).

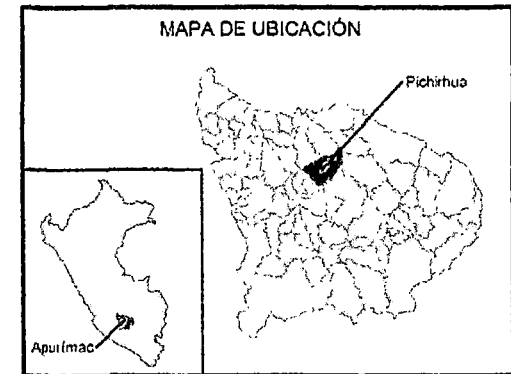
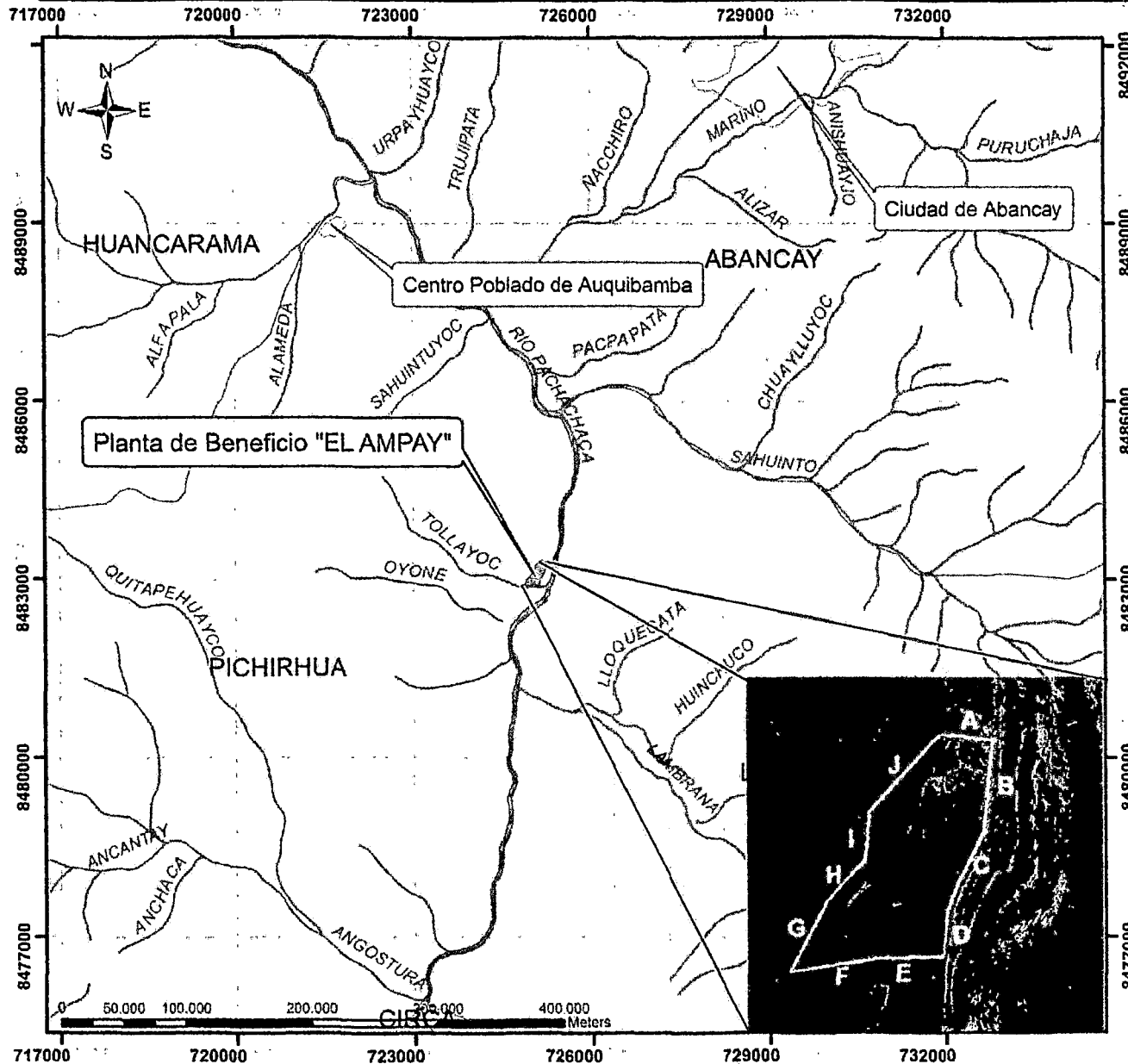
La planta de transformación de minerales se encuentra al Nor-oeste de la comunidad campesina de Auquibamba, presentando los límites siguientes:



Tabla 4: Coordenadas de Ubicación

| COORDENADAS | | | |
|-------------|---------|-------------|--------------|
| LADO | VERTICE | ESTE | NORTE |
| A | A-B | 725049.7559 | 8483279.0088 |
| B | B-C | 725127.0000 | 8483248.0000 |
| C | C-D | 725158.0000 | 8483238.0000 |
| D | D-E | 725176.0000 | 8483243.0000 |
| E | E-F | 725231.3554 | 8483236.9455 |
| F | F-G | 725215.6040 | 8483087.3727 |
| G | G-H | 725213.7786 | 8483078.5498 |
| H | H-I | 725205.0000 | 8483079.0000 |
| I | I-J | 725166.0000 | 8483081.0000 |
| J | J-A | 725018.8048 | 8483072.8273 |




Fuente: Elaboración Propia

MAPA 1: UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"



| | |
|---|----------------------|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| MAPA DE UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO QUISPE GIL | |
| ESCALA: 1:100 000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S | MAPA Nº 01 |
| FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 | |

LEYENDA

-  RIOS
-  Área de la Planta de Beneficio el "AMPAY"
-  Limite Distrital

2.2 ACCESIBILIDAD

La vía de acceso hacia la planta de beneficio aurífero se realiza utilizando la carretera asfaltada Abancay – Chalhuanca, teniendo como referencia a 22 Km de la ciudad de Abancay. También se indica como referencia a la vía Abancay - Nazca – Lima.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área donde se construirá la planta de beneficio de mineral corresponde básicamente al sector de Aguas Calientes que se encuentra entre los sectores Tollayoc y Quisuraniyoc de la comunidad de Auquibamba, distrito de Pichirhua. La descripción del área de estudio será dividida en dos partes:

2.3.1 AMBIENTE FÍSICO

2.3.1.1 Geomorfología Local

Las características morfológicas de la zona de estudio está directamente relacionado con el levantamiento de la Cordillera de los Andes, que se formó por la participación de numerosas fallas y grandes actividades volcánicas que tuvo lugar durante el Cuaternario y el Terciario Superior, hecho que es atestiguado por el profundo encañonamiento reciente de los valles, a la que se suma la acción erosiva de los glaciares, la lluvia y el viento como fuerzas exógenas que tuvieron gran impacto durante el Cenozoico Superior, atenuándose en el presente.

La geomorfología de la zona, ha sido fuertemente influenciada por la Glaciación del Pleistoceno, la cobertura volcánica del Cuaternario reciente y el depósito de materiales inconsolidados en los fondos de Valles Altoandinos. (Bowman – 1938).

Dentro del cuadrángulo al que corresponde la zona de estudio (según el INGEMMET, 1999 cuadrángulo 28-q) se puede diferenciar tres unidades geomorfológicas importantes como son: Mesetas Altas, Cordillera Oriental y los Valles o Quebradas Aluviales, esta última corresponde a la zona área de estudio.

- **Los Valles o quebradas aluviales:** las unidades Altas Mesetas y Cordillera Oriental se encuentran disectadas por valles profundos y a menudo encañonados. La zona de estudio corresponde a la cuenca del Pachachaca que presenta un encañonamiento importante alrededor de 1000 m en ciertas partes de su recorrido. Los flancos muestran una fuerte pendiente y frecuentemente están cubiertos por mantos gruesos de aluviones. (INGEMMET - 1999)

El área del proyecto presenta una pendiente que oscila desde 10 a 30% zona caracterizada por ser piso de valle ubicándose a una altitud promedio de 1800 m.s.n.m. En la zona de estudio, así como la mayor parte de los Andes Peruano, tiene un clima caracterizado por alternancia de una estación de lluvias (Diciembre a Marzo) y una estación seca (Abril a Noviembre).

2.3.1.2 Geología

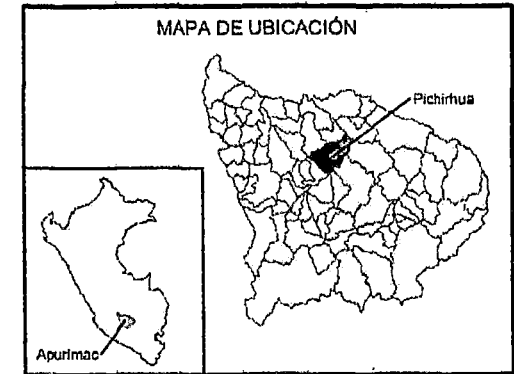
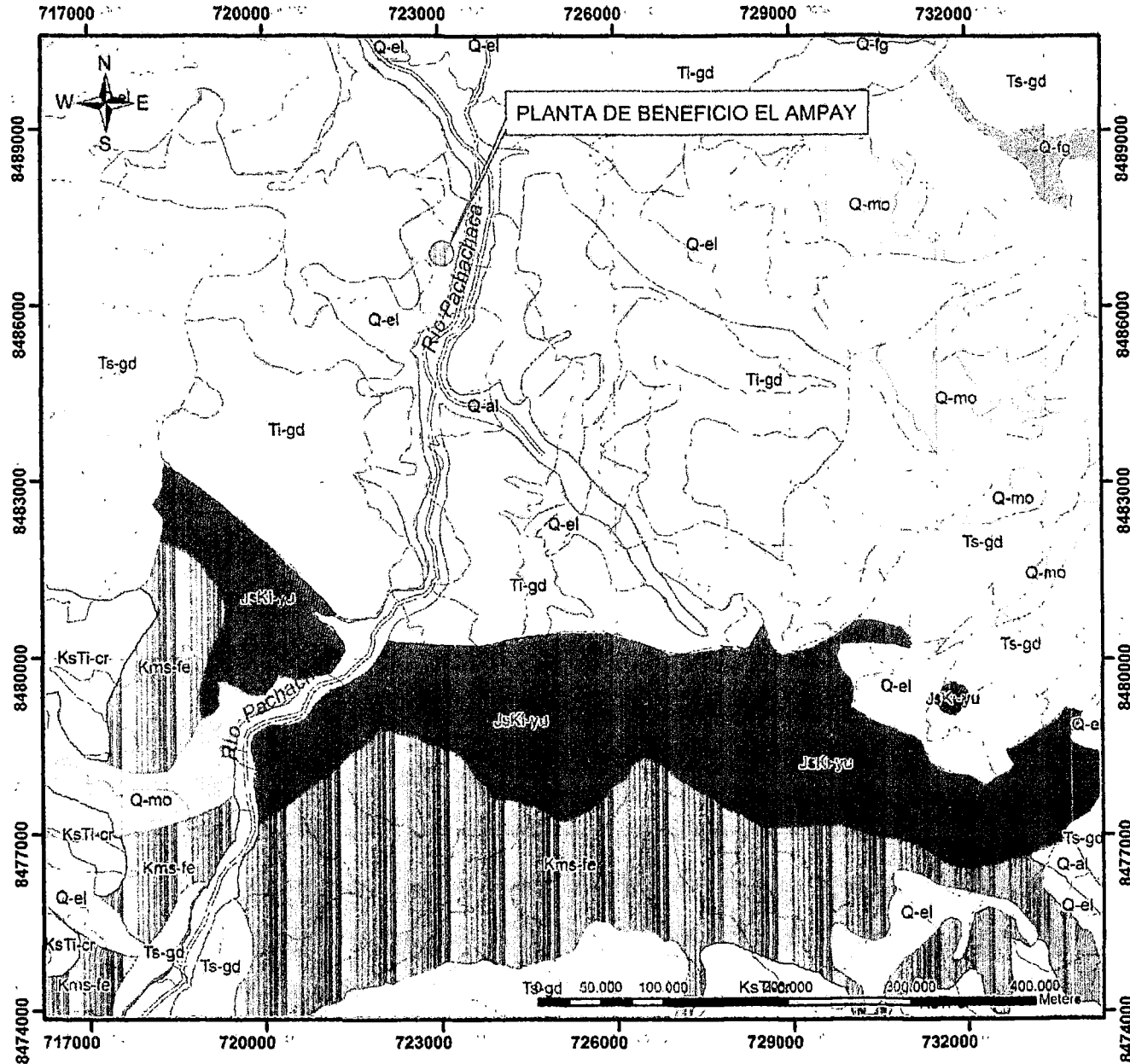
Los materiales existentes en este sector son el resultado de eventos geológicos pertenecientes al ciclo orogénico andino y se han originado desde el Terciario inferior hasta el Terciario superior, los que han desarrollado estructuras plegadas, los pliegues E-W (Este – Oeste), que pasan localmente (esquina SE de la hoja de Abancay) a pliegues SE-NW (Sureste – Noroeste), son los mejores representados en la zona y corresponden a anticlinales que son generalmente amplios, incluyendo en su núcleo a las cuarcitas del grupo Yura (Neocomiano). Así como los tres cortes estructurales, los anticlinales corresponden a estructuras de varios kilómetros de amplitud y constituyen verdaderos anticlinorios con pliegues anexos de amplitud hectométrica.



La zona presenta extensos afloramientos de calizas del Cretáceo Medio (formación Ferrobamba). Las potentes cuarcitas del grupo Yura (Jurásico superior Cretáceo inferior), afloran en los núcleos de anticlinales de gran radio de curvatura, determinando zonas de relieve suave, debido a la casi horizontalidad de las capas en el eje anticlinal, como se muestra en el mapa 02.

En la columna estratigráfica regional, en la cuenca del Río Pachachaca, se encuentra en la era mesozoica y cuaternaria, eventos geohistóricos del grupo yura, formación ferrobamba, capas rojas y morreicas, el tipo de rocas intrusivas que presentan son sedimentarias y volcánicas, (ver mapa 02).

El área de influencia directa presenta una topografía heterogénea con superficies abruptas los que son derivados de sedimentos de origen fluvial depositados en piso de valle, constituidos, en su mayor parte, por materiales detríticos (limos, arenas y cantos). (INGEMMET - 1999).

MAPA 2: GEOLÓGIA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"



| | |
|---|--|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO |
|  | FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| MAPA GEOLÓGICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO QUISPE GIL | |
| ESCALA: 1:100 000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S | MAPA Nº |
| FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 | 02 |

LEYENDA

| EDAD | FORMACIONES Y EVENTOS GEO-HISTÓRICOS | ROCAS SED. Y VOLC. | ROCAS INTRUSIVAS |
|-------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|
| CUATERNARIO | Eluviones | Q-el | |
| | Aluviones | Q-al | |
| | Fluviogaceros | Q-fg | |
| | Montañas | Q-mo | |
| SUPERIOR | Discordancia ANG | | Ts-gr |
| | | | Ti-gd |
| INFERIOR | Capas Rojas (SARACOGY Y CALAGUAY) | KsTi-cr | |
| | Fm. Forobambá | Kms-fe | |
| MESOZOICO | Granito | | |
| | Gps. Yuro | | |
| INFERIOR | | | |

2.3.1.3 Edafología

En la zona de la región Apurímac predominan el gran grupo de suelos denominados "litosoles andinos". En las zonas planas se presenta la pradera rojiza cálcica andina conformando suelos de la asociación Pucara las cuales son de mayor desarrollo genético, en estos suelos originalmente calcáreos se produce la eliminación de estas sales debido a la precipitación anual periódica su consiguiente acumulación en el subsuelo contribuyendo un horizonte bien determinado con una proximidad de 50 – 60 cm, la cual se endurece fuertemente (HARD PAN) en la época final de la temporada de sequía ayudados por la intensidad lumínica del sol, la cual impide a muchas especies, adsorber los nutrientes de capas inferiores del suelo.

En la zona de influencia del proyecto se observó los afloramientos de grandes rocas moldeadas por la actividad volcánica, donde el afloramiento es más pronunciado en inmediaciones a hondonadas y quebradas, así mismo la vegetación está adaptada a estas formaciones; la textura de los suelos está dominada por el tipo franco y franco arenoso. (ONERN 1976).

2.3.1.4 Hidrografía

Dentro del área de influencia del proyecto se encuentran dos cuencas:

- **La Cuenca del Pachachaca**, (sobre los 1600 m.s.n.m.), se ubica hacia el centro de Sur norte de la región de Apurímac, políticamente se encuentra ubicado en las provincias de Abancay y Aymaraes de la región Apurímac, conformado por los distritos de Lambrama, Circa, Chacoche, Pichirhua, Tintay y San Juan de Chacña, con una extensión de 1,827.46 Km; los ríos que participan en su formación son los ríos Antabamba, Chalhuanca y Lambrama las mismas que corresponden a las sub cuencas del mismo nombre.
- **La Microcuenca del Manantial de Soccoswaicco**, (Sobre los 1900 m.s.n.m.), sus aguas usadas para consumo humano y agrícola, desemboca en el río Pachachaca, de acuerdo al uso y aprovechamiento del recurso hídrico se ha constatado que es para uso agropecuario y de consumo humano. (Municipalidad Distrital de Pichirhua, 2007)

2.3.2 ECOLOGÍA

2.3.2.1 Flora

La diversidad florística se extiende en lo profundo y abrigado valle de la cuenca del Pachachaca, éste se desarrollo sobre laderas montañosas muy empinadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos muy pronunciados desde los 1600 m.s.n.m. fondo del valle, hasta los 3000

m.s.n.m. podemos encontrar formaciones vegetales arbustivas y semiarbustivas presentando zonas de pendiente pronunciadas donde se observa asociaciones con especies de gramíneas y pastos que conforman la dieta del ganado de la zona de estudio.

La parte profunda del valle está constituido por bosques homogéneos de árboles caducifolios, es característica la presencia de *Tillandsia uesneoides* (salvajina), que se cuelgan de *Eriotheca ruizii* (paty), al igual que en los bosques secos de colinas y el bosque seco de montañas. De manera restringida en el estrato medio de algunos sectores del bosque, existen especies espinosas perennifolias dispersas como *Acacia macracantha* (Huarango); es también notable por su tamaño, la presencia de cactáceas de porte columnar que en muchos casos alcanzan alturas hasta de 8 m, como *Armatocereus balsasensis*, *Spotoa mirabilis* y *Gymnanthocereus macrantha*. El estrato inferior está cubierto de herbáceas de vida efímera, combinado con arbustos dispersos como *Croton sp* (cuyuchina) y *Jatropha sp* (huanarpo).

En la parte media de la zona de estudio existe una diversidad de especies de matorral perennifolio, siendo las más comunes las especies *Polylepis sp*, *Cantua buxifolia*, *Buddleja coriacea*, *Baccharis tricuneata*, etc. Es común observar, en forma dispersa algunas especies arbóreas perennifolias de porte bajo, algunas circundando áreas de cultivo, como *Schinus molle* (molle), *Caesalpinia spinosa* (tara), *Junglans neotrópica* (nogal), *Sapindus saponaria* (boliche), entre otras. El desarrollo de herbáceas, especialmente de gramíneas, es notable a medida que se asciende a niveles superiores de esta formación; sectores o zonas particulares con estas gramíneas son denominados, por muchos autores, como estepas, en general predominan las especies de los géneros *Festuca*, *Calamagrostis*, *Stipa*, *Paspalum* y *Muhlenbergia*, entre otros. Después de las gramíneas, en orden de menor importancia siguen las familias *Compositae*, *Cyperaceae* y *Juncaceae*, entre otras; la altura promedio de las matas es de 60 a 70 cm y son de consistencia resinosa como mecanismo de defensa contra el frío y la sequía; también es común la presencia de algunas cactáceas. (Municipalidad Distrital de Pichirhua 2007)

2.3.2.2 Fauna

La fauna en el área de estudio presenta diversidad de especies, en los diferentes pisos ecológicos; dentro de los mamíferos, los más representativos como *Odocoileus virginianus* (venado gris o luichu), *Hippocamelus antisimensis* (taruca), *Felis concolor* (Puma), *Felis colocolo* (gato montés u osccollo), *Dusicyon culpaeus* (zorro o atoc), *Conepatus rex* (zorriño o añas), *Didelphis peruvianum* (muca o ccarachupa) entre otras especies. La mayoría de estos animales se

encuentran en riesgo, por la destrucción irresponsable de su hábitat y la caza indiscriminada.

Existe una gran cantidad de especies de aves entre los que destacan como *Patagonas gigas*, *Columba livia*, *Tortola melódica*, *Passer domesticus*, perdices (Familia Fasiánidos), jilgueros (Familia Fringílicos), tordos (Familia Turdídae), picafloros (Familia Trochilidae), gavilanes (Familia Accipitidae), etc. (Gobierno Regional Apurímac 2007)

2.3.2.3 Clima

Las características del clima están basadas de la información que maneja el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI); la temperatura media anual es de 16 °C llegando a una mínima de 7 °C y una máxima de 25 °C. Las precipitaciones del área de estudio es de considerable cantidad a lo largo del año, con un promedio anual total de 913.6 mm, con una distribución variable en tiempo y espacio; en general la distribución de la precipitación a lo largo del año es marcadamente diferente, presenta un comportamiento con dos periodos bien diferenciados: un periodo corto de lluvias entre los meses de diciembre a marzo y un periodo largo seco entre los meses de abril a noviembre. La humedad relativa, durante la temporada de lluvia presenta valores mayores a 60%, y durante la temporada seca desciende hasta un valor mensual de 40% aproximadamente. A lo largo del día, el menor valor de humedad relativa se presenta en las tardes cuando hay mayor radiación solar y el valor más alto de humedad relativa se presenta durante la madrugada cuando se condensa encima de la vegetación. Existe una marcada relación entre la distribución de precipitación anual y la humedad relativa, por lo que la temporada de lluvias coincide con la temporada de alta humedad. (Anexo 2)

Tabla 5: Promedios Anuales de Temperatura y Precipitación

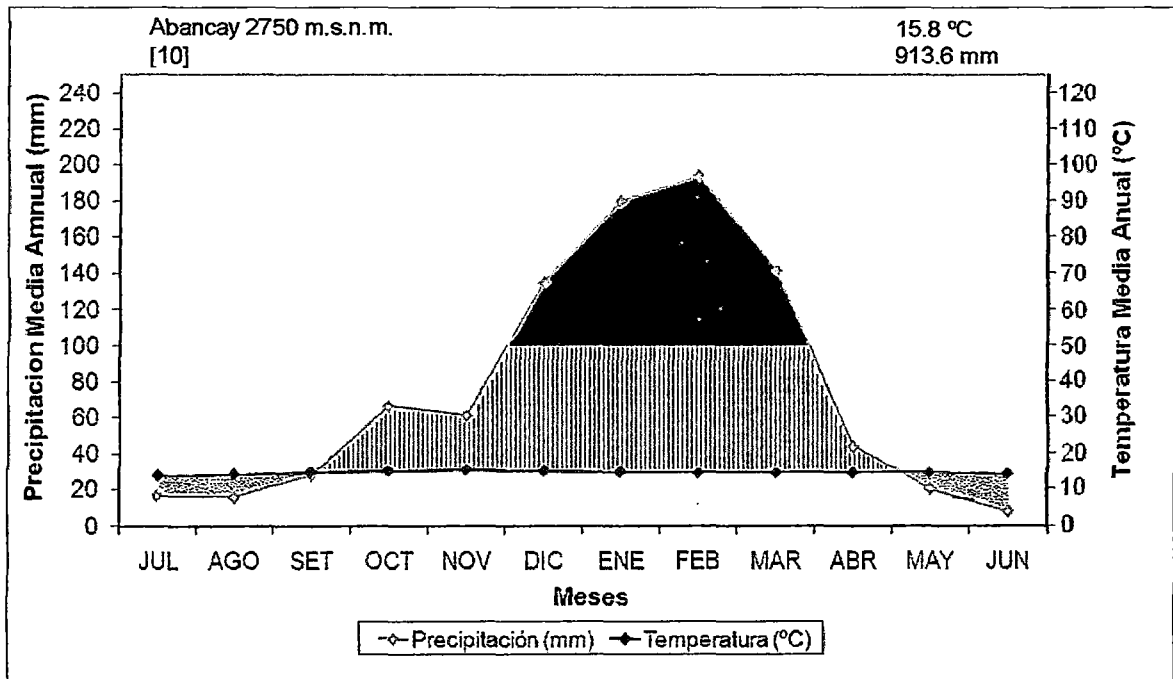
| MES | PRECIPITACIÓN (mm) | TEMPERATURA MEDIA (°C) |
|-----------|--------------------|------------------------|
| Julio | 16.7 | 14.1 |
| Agosto | 16.5 | 14.7 |
| Setiembre | 28.3 | 16.0 |
| Octubre | 66.8 | 16.8 |
| Noviembre | 61.6 | 17.5 |
| Diciembre | 135.2 | 16.7 |
| Enero | 180.1 | 16.1 |
| Febrero | 193.7 | 15.7 |
| Marzo | 141.7 | 15.6 |
| Abril | 44.1 | 15.7 |
| Mayo | 20.8 | 15.7 |
| Junio | 8.2 | 14.8 |
| Promedio | | 15.8 |
| Total | 913.6 | |

Fuente: datos de la estación meteorológica de Abancay proporcionada por SENAMHI-CUSCO- Años 1997 al 2007

2.3.2.3.1 Climatodiagrama

Se tomo como referencia datos climáticos de 10 años (1997-2007), a la estación meteorológica de Abancay del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), ubicado en el Departamento de Apurímac, Provincia de Abancay, Distrito de Tamburco a una altitud de 2750 msnm, por ser la que presenta mayor similitud y la más cercana a la zona de estudio. (ANEXO 1)

Figura 4: Climatodiagrama Estación Meteorológica de Abancay



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la estación meteorológica de Abancay proporcionada por SENAMHI- CUSCO- Años 1997 al 2007

De acuerdo al gráfico se observa una época húmeda que comprende los meses de noviembre a marzo y una época relativamente húmeda entre los meses de setiembre a abril, y la época seca se presenta entre mayo a setiembre.

Los meses más lluviosos, son diciembre, enero y febrero, siendo este último el mes más representativo con 193.7 mm de precipitación. Los meses menos lluviosos son junio, julio y agosto, siendo junio el que presenta menor precipitación con un valor de 8.2 mm. Los meses que registra mayor temperatura son octubre, noviembre y diciembre, siendo noviembre el mes que presenta mayor temperatura con 17.5°C los meses que presentan menor temperatura son junio y agosto, siendo julio el que presenta menor temperatura con 14.1°C.

2.3.2.4 Zona de Vida Natural

De acuerdo al Sistema de Formaciones Vegetales del Mundo de Holdridge, el área de influencia de la planta de beneficio se encuentra comprendida en la Zona de Vida Natural:

Monte espinoso subtropical (mte – S), donde sólo existen 2 estaciones pluviométricas, el promedio máximo de precipitación total por año es de 453.7 milímetros y el promedio mínimo, de 413.6 milímetros. Altitudinalmente, se extiende entre los 500 y los 2,300 metros sobre el nivel del mar, siendo esta última elevación propia de los valles interandinos. La biotemperatura media anual, estimada en base al Diagrama Bioclimático de Holdridge, varía entre 17° C y 24° C.

Bosque seco subtropical (bs – S), donde existen una estación climatológica y 2 pluviométricas, la biotemperatura media anual es de 23,8°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 727.5 milímetros y el promedio mínimo, de 411.1 milímetros. Altitudinalmente, se distribuyen entre 1,000 y 2,250 metros de elevación.

Bosque Seco Montano Bajo Subtropical (bs - MBS) se encuentra en el piso de valle de los ríos alto andinos, aproximadamente entre los 2500 a 3200 m.s.n.m. con una biotemperatura media anual máxima de 18.1 °C y la media anual mínima de 11.7°. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1,124.7 mm. Según el diagrama bioclimático de Holdridge, cuenta con un promedio de evapotranspiración potencial total por año, varía entre 1 y 2 veces la precipitación, ubicando por lo tanto a esta zona de vida en la provincia de Humedad: SUB HÚMEDO. (ONERN, 1976).

2.4 ASPECTOS SOCIALES

El distrito de Pichirhua, Provincia de Abancay, según los datos del censo de población y vivienda del año 2007, el distrito de Pichirhua cuenta con una población de 4,154 habitantes. Siendo la población femenina de 2,065 habitantes que representa el 49.71% y la población masculina es de 2,089 habitantes que representa el 50.29%. La comunidad de Auquibamba tiene una población de 512 habitantes eminentemente rural, que significa el 12.32 % de la población total del distrito de Pichirhua. Siendo la población femenina 262 habitantes que representa el 51.17 % y la población masculina es de 250 habitantes que representa el 48.83 % de la población.

La Población Económicamente Activa (PEA), del distrito de Pichirhua para el año 2007, es de 1,069 habitantes que representa el 29.22% del total de la población distrital. Con respecto a la densidad poblacional, la Región de Apurímac para el año 2007, tenía el 21.00 hab. /Km², mientras que el distrito de Pichirhua cuenta con una densidad de 11.21 hab. / Km².

La Población Económicamente Activa (PEA), de la comunidad de Auquibamba para el año 2007, es de 138 habitantes que representa el 26.95% del total de la población de la comunidad. (INEI, 2007).

2.5 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

2.5.1 Actividad Minera

La problemática ambiental de la zona, es debida principalmente a la actividad minera en expansión, es bastante alarmante, sobre todo por su cercanía a un área protegida El Santuario Nacional del Ampay. Por otro lado, su cercanía del río Pachachaca, ubicado en la frontera del distrito de Pichirhua, Abancay y Lambrama, y de una extensión considerable de su red de drenaje, y una de las principales de la Región que forma parte de la cuenca del Apurímac. Las actividades extractivas como la minería en la zona, en su mayor parte es informal, hay extracción de minería metálica (Oro y Cobre), como no metálica (Material de Construcción: Arena, Cal) que tienen sistemas de producción y actividades extractivas que aceleran el deterioro ambiental, depredando el ambiente por carecer de conocimientos en manejo y conservación de suelos. (Erosión), además causan la destrucción de la gran variedad y densidad de bellísimos paisajes existentes gracias a elementos naturales geológicos, geomorfológicos y climáticos se ven afectados, debido a una falta de control de las entidades responsables así como de una adecuada educación ambiental.

El desbroce de material, que causa la actividad minera desecha grandes volúmenes de materiales antes de llegar a la masa mineralizada rocas, produciendo descargas de tierra que se acumulan en quebradas o laderas y en temporada de las precipitaciones pluviales son arrastrados en forma de flujos de lodo y barro pendiente abajo generando huaycos, depósitos en la parte baja llegando a cubrir grandes extensiones de áreas de cultivo, construcciones de viviendas, inundaciones que ponen en riesgo a la vida humana.

Una de las etapas más peligrosas de la actividad minera informal es la recuperación del oro; lo preocupante y que afecta directamente a la preservación del ambiente es el uso irresponsable e indiscriminado del mercurio para recuperar el oro se usa aproximadamente para producir 1 kg de oro es preciso liberar en el ambiente un promedio de 20 a 30 kg de mercurio, esta cifra es seguramente una de las más altas registradas a nivel mundial, ya que normalmente se usa de 3 a 10 kg de mercurio para recuperar 1 kg de oro, dependiendo del método y tecnología usada.

En la zona no existe plantas de beneficio y las que pudieran existir son informales, escasas y pequeñas, por los costos que implica implementar, por ello muchos mineros se ven obligados a llevar su material sin

recuperación a plantas ubicadas en Arequipa e Ica donde reciben menores utilidades. Las pocas plantas de beneficio informales que existe son pequeñas, por el sistema de molienda que emplean (pequeños molinos a martillos) se convierten prácticamente en plantas móviles, de modo que son fácilmente trasladables a los lugares donde se puede disponer de agua (está por demás decir que la escasez de agua en la época de estiaje es crítica). Por ello, las plantas están ubicadas cerca de pozas o arroyos para surtirse de agua para el procesamiento. Las características de la actividad minera tienen varios efectos directos e indirectos en el medio ambiente. Entre ellos cabe citar, parte de la contaminación por el uso del mercurio, la destrucción del paisaje, la turbiedad de las aguas, la contaminación por el vertido de aceites en el suelo, la generación de desechos sólidos, tanto por la minería misma como por las poblaciones de sus campamentos, la tala de bosques, la caza de fauna silvestre, etc. (Gobierno Regional Apurímac 2007)

2.5.2 Amenazas de la Flora Silvestre

La deforestación a consecuencia de la pérdida de áreas boscosas para destinarlas a la agricultura que se realiza mediante la quema de bosques para ampliar la frontera agrícola, especialmente para el cultivo de papa; luego de una campaña el terreno es abandonada y se proponen quemar otra parte del bosque para roturar nuevas tierras.

La tala indiscriminada de bosques naturales, para la obtención de madera y leña trae como resultado la excesiva hidratación de los suelos que producen deslizamientos de tierra y lodo ocasionando daños materiales y de vidas humanas. El empleo de leña y carbón vegetal provenientes de los bosques naturales sigue siendo de importancia para la satisfacción de las necesidades energéticas de los pobladores de la zona. (Cocción de alimentos, fábrica de ladrillos, forja de metales, etc.)

El sobrepastoreo es una actividad que disminuye la cantidad y la calidad de pastos naturales en especial de especies palatables como el *Calamagrostis spp.*, *Distichia muscoides*, *Stipa ichu*, entre otros, el ganado conformado por alpacas llamas y ovejas, es llevado continuamente a pastar a los mismos lugares lo cual retarda la recuperación de los pastos, reduciendo el periodo de descanso; además el ganado ovino con sus cascos de sus patas compactan el suelo; también son los ovinos una amenaza por la costumbre al comer arrancan las plantas de raíz, lo cual afecta directamente su capacidad regenerativa. (Gobierno Regional Apurímac, 2007).

2.5.3 Amenazas de la Fauna Silvestre

La caza furtiva de las especies protegidas, especialmente del "Venado gris" (*Odecoileus virginianus*), la "Vizcacha" (*Lagidium peruanum*), la taruca

(*Hippocamelus antisentis*) agudizan el peligro de extinción. Algunas especies de animales han buscado refugios lejanos siendo prácticamente desplazados de su territorio original y van disminuyendo su cantidad sea por la caza de que son objeto o por las dificultades que encuentran al ser desplazados, para su reproducción. Otras especies de la zona de estudio, se encuentran amenazadas por su grado de rareza, debido a su escaso número el cual lo hace muy susceptibles a cualquier perturbación o cambio en su hábitat; entre ellas podemos citar al "puma" *Puma concolor* (casi amenazado NT), el "oscollo" *Oncifelis colocolo*; entre las especies de aves citamos al "condor" *Vultur gryphus* (en peligro EN), *Merganetta armata*, *Anas specularoides*, entre otras. (Gobierno Regional Apurímac, 2007).

2.5.4 Actividad Agropecuaria

En estos últimos años se ha constatado la erosión genética de recursos naturales como consecuencia de la introducción de variedades mejoradas y el empleo de agroquímicos con la intención de obtener mayor producción. Sin embargo, este cambio cultural ha acarreado consecuencias funestas en la calidad y cantidad de la producción, por la susceptibilidad de estos cultivos a plagas y enfermedades, causando a la vez, desbalances en la fertilidad del suelo y especialmente del entorno.

2.5.5 Contaminación

En el área de estudio la contaminación del aire se origina principalmente por las emisiones de gases, por vehículos de transporte en la vía principal ruta Abancay-Lima, que cada vez es más transitada, sobre todo por vehículos de alto tonelaje que son los que más gases emiten; otro agente de contaminación atmosférica representa el humo de las quemas, van provocando serie de alteraciones en la salud humana así como cambios en el comportamiento de algunas especies animales y vegetales por alteraciones en el clima y el rompimiento de los ciclos y cadenas tróficas. De la misma forma como producto de las quemas que se realizan, se pierden inexorablemente una serie de microorganismos del suelo y pastizales.

La contaminación del agua en el área de estudio, elemento primordial para la vida de los seres vivos y sus actividades, en el que está produciendo irracionalmente contaminación del agua fluvial así como de los ríos, por aguas servidas proveniente de los desagües de las poblaciones (capitales de provincias, distritos, etc.), puesto que a la fecha no se tiene centros de tratamiento de aguas servidas en ninguna de la provincias de la región Apurímac. El vertimiento de basura en los cauces de los ríos y otros lugares, causando la contaminación de estos por la falta de rellenos sanitarios, es otro problema ambiental que necesita una pronta atención de las autoridades. (Gobierno Regional Apurímac, 2007).

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 MATERIALES DE CAMPO

- Cinta métrica de 3 y 50 m.
- Cuerdas.
- Estacas.
- Martillo.
- Plumón de tinta indeleble.
- Cronometro.
- Boya o Flotador.
- Etiquetas.
- Brújula.
- Bolsas de polietileno.
- Botellas de polietileno de 1 lt.
- Botellas de vidrio estériles 1lt.
- Papel periódico.
- Eclímetro.
- Picos y palas.
- Termómetro ambiental.
- Oxímetro.
- Cámara fotográfica digital.
- Guías de campo.
- Binoculares.
- GPS marca Garmin.
- Baldes.
- Libreta de campo.
- Sonómetro modelo PCE-999.

3.1.2 MATERIALES DE GABINETE

- Computadora
- Software especializado (ArcGIS, Past, AutoCAD, SCREEM3, etc)
- Cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional. (1:25 000, 1:100 000 y 1:200 000)
- Mapa Geológico INGEMMET (1:100 000)
- Claves botánicas.
- Literatura especializada.
- Horno o Estufa.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

Se considera al estudio de línea de base ambiental como el inicio de una Evaluación de Impacto Ambiental, el cual corresponde a una descripción completa del ambiente actual analizando parámetros de aspecto físico, biológico y social en el área donde se plantea ubicar una determinada actividad, en este caso la planta de beneficio "EL AMPAY". Estos datos pueden ser obtenidos de fuentes primarias o secundarias.

3.2.1.1 Ambiente Físico

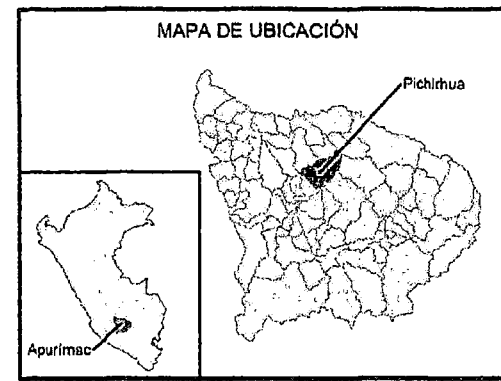
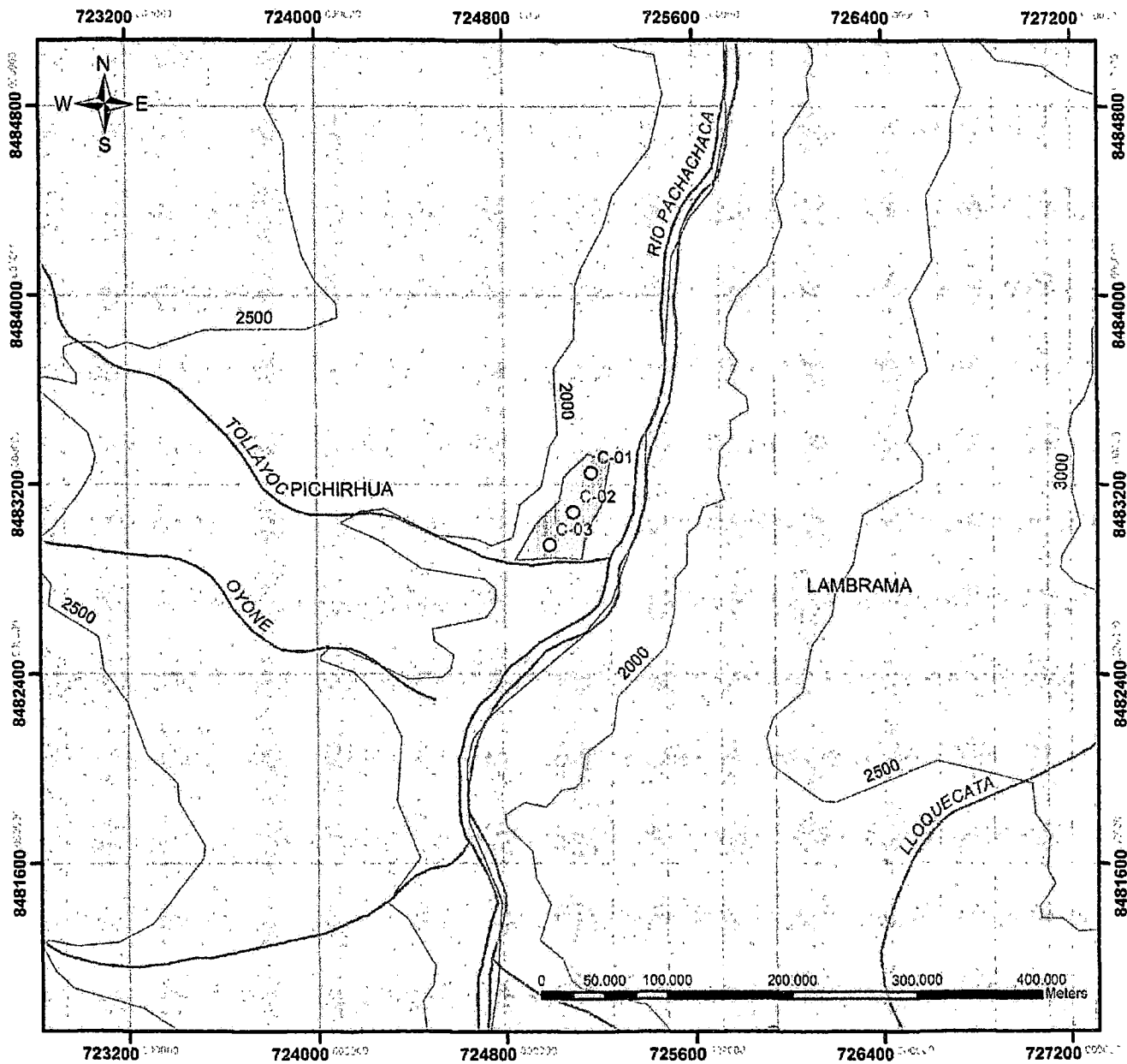
3.2.1.1.1 Relieve


Para evaluar el relieve, se realizó una descripción del conjunto de formas de la superficie terrestre de la zona de influencia de la planta de beneficio aurífero EL AMPAY, definida por el entorno geomorfológico utilizando criterios de origen, geometría y características distintivas del sustrato geológico, apoyada por interpretación de material cartográfico e información secundaria descritos en el Capítulo II Área de Estudio.

3.2.1.1.2 Recurso Suelo

Para evaluar este componente se hizo un reconocimiento preliminar en campo, procediéndose a ubicar los puntos a muestrear, considerando la naturaleza del proyecto, se realizaron 3 calicatas de un promedio 1 m de ancho por 1,50 m de largo y 2 m de profundidad (Tabla 6). para la caracterización de los suelos, en cada calicata se realizó la descripción de la localidad, vegetación presente, fisiografía, relieve, pendiente, distribución de raíces, pedregosidad superficial y formas de erosión local; seguidamente se establecen los horizontes pedogenéticos típicos, para los tipos de suelos encontrados, su espesor, color, y clase textural de cada calicata; se tomaron muestras de 1/2 Kg. aproximadamente para sus respectivos análisis físico-químicos y textural en laboratorio. Estos procedimientos están basados siguiendo los criterios del Soil Survey Manual (1994) y el Soil Taxonomy (2006), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. Así mismo, contempla las consideraciones del D. S. N° 033-85-AG, Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos, que refiere a las normas y metodología a aplicarse, las cuales comprende una descripción de la localidad, vegetación, fisiografía, relieve, y pendiente, presencia de la napa freática, la distribución de raíces, pedregosidad superficial y formas de erosión local. Seguidamente se establecen los horizontes pedogenéticos típicos para los tipos de suelos encontrados, su espesor, color, y clase textural.

MAPA 3: UBICACIÓN DE LAS CALICATAS DE MUESTREO DE SUELOS DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"



| | |
|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE SUELOS DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO QUISPE GIL | |
| ESCALA: 1:25 000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S | MAPA Nº 03 |
| FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 | |

LEYENDA




-  Punto de Muestreo de Suelo
-  Área de la Planta de Beneficio "EL AMPAY"
-  Límite distrital

Tabla 6: Ubicación de las Calicatas de Muestreo de Calidad de Suelos

| Calicata | Ubicación | Coordenadas UTM (PSAD 56) | | |
|----------|--|---------------------------|--------|-------------------|
| | | Norte | Este | Altitud (m.s.n.m) |
| C-01 | Área de construcción de la planta | 8483140 | 725137 | 1800 |
| C-02 | Área de construcción de la Cancha de relaves | 8483434 | 725352 | 1812 |
| C-03 | Área Verde | 8483480 | 725386 | 1820 |

Fuente: Elaboración Propia

La calidad del suelo puede ser evaluada a través de diferentes parámetros, los que se mencionan a continuación:

- **Textura del Suelo:** se determinó la distribución porcentual de arena, limo y arcilla, para hallar la clase textural a la que pertenecen las muestras. Se ha utilizado el método del triángulo de texturas.
- **Fertilidad del Suelo:** Los suelos fértiles son capaces de abastecerse rápidamente de grandes cantidades de nutrientes, bajo la forma disponible o liberando iones disponibles que mantienen una demanda por periodos largos, por el contrario, aquellos suelos infértiles no cumplen con una demanda de nutrientes inmediata, si no es fertilizado frecuentemente. Los nutrientes más importantes considerados son:
 - **Nitrógeno:** encargado de prolongar el periodo y desarrollo vegetativo de las plantas, y en forma de nitratos es fácilmente lixiviado. (Método Micro Kjeldahl)
 - **Fósforo:** este elemento cumple una función importante en el desarrollo del sistema radicular de las plantas y también estimula la formación y crecimiento de la semilla. Usualmente el fosfato no se pierde por lixiviación. (Método espectrofotómetro)
 - **Potasio:** es muy necesario para la planta ya que es muy activo en la fotosíntesis, interviene en la presión osmótica y disminuye la transpiración, otorga resistencia vegetal a las enfermedades y sequias, su absorción es fácil por los coloides del suelo. (Método espectrofotómetro).
- **pH:** El método usado para medir el pH es el Potenciómetro.
- **Materia Orgánica:** método volumétrico con dicromato de potasio.
- **C.I.C. (Capacidad de Intercambio Catiónico):** obtenido por valoración y sustitución con NH₃.

Los métodos del análisis fisicoquímico se muestran en la tabla 7 a continuación.

Tabla 7: Métodos y Parámetros del Análisis de Suelos.

| Parámetro | Método |
|------------------|---|
| pH | Electrométrico. |
| C.E. | Conductimétrico. |
| Materia Orgánica | Método de Walkley y Black. |
| Fósforo P2O5 | Método Olsen modificado |
| Potasio k2O | Extracción con acetato de amonio N, pH 7,0. |
| Ca+, Mg+ | Fotometría de llama y/o absorción atómica |
| Na | Fotometría de llama y/o absorción atómica |
| Textura | Método del Hidrómetro |

Fuente: Elaborado en Base a Metodología del Laboratorio de Suelos de la UTEA.

3.2.1.1.3 Recurso Hídrico

Para este recurso se ha recopilado información cartográfica correspondiente a la Carta Nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN), siéndonos útil para poder determinar los principales cursos de agua. Una vez ubicadas las principales fuentes de agua y su probable área de cobertura se realizó la visita de campo se ubicó las principales estaciones a muestrear las que fueron registradas con el apoyo del GPS marca Garmin los mismo que son representativos del área de influencia y que van hacer usados por el proyecto de la planta de beneficio.

Existen dos cursos de agua dentro del área de influencia de la planta de beneficio aurífero el "AMPAY", en los cuales se ubicaron dos estaciones de muestreo corresponden la primera a la quebrada Aguas Calientes y la segunda al río Pachachaca.

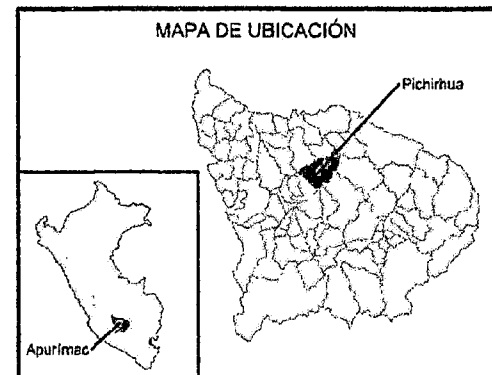
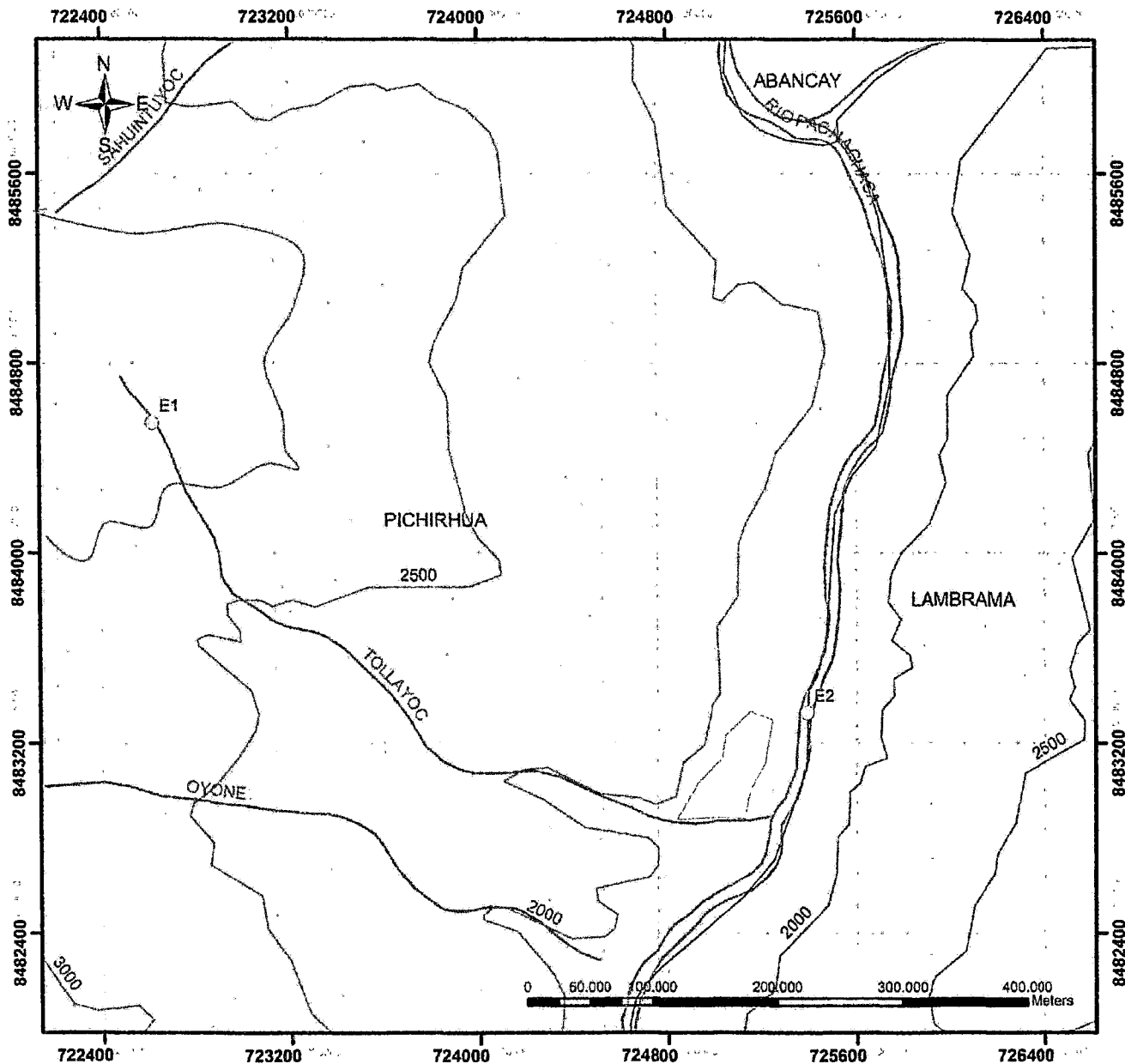
Para los análisis se tomaron tres muestras de agua por estación para los análisis fisicoquímico, bacteriológico y de metales pesados, seis muestras en total. Los parámetros analizados están determinados en base a los parámetros establecidos en la LEY 29338 Ley de Recursos Hídricos.



Tabla 8: Ubicación de Estaciones de Muestreo de Calidad de Agua

| Estación | Ubicación | N° muestras | Coordenadas UTM (PSAD 56) | | |
|----------|-----------------|-------------|---------------------------|--------|-------------------|
| | | | Norte | Este | Altitud (m.s.n.m) |
| E1 | Aguas Calientes | 03 | 8483409 | 724479 | 2500 |
| E2 | Río Pachachaca | 03 | 8483214 | 725435 | 1800 |






Fuente: Elaboración Propia

MAPA 4: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE AGUAS DEL LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"



| | |
|---|----------------------|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE AGUAS EN EL AID DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO QUISPE GIL | |
| ESCALA: 1:25 000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S | MAPA Nº 04 |
| FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 | |

LEYENDA

-  Puntos de Muestreo Aguas
-  Curvas de nivel
-  Ríos
-  Área de la Planta de Beneficio "EL AMPAY"
-  Limite distrital

- **Análisis Físicoquímico**

Para el análisis físicoquímico se recolectó la muestra de agua en embases de polietileno de 1lt. de capacidad una vez etiquetados respectivamente los mismos fueron conducidos al laboratorio de la EPS EMUSAP – ABANCAY S.A. para su análisis (Cadena de custodia).

Tabla 9: Métodos del Análisis Físicoquímico de Aguas

| PARAMETROS FISICOS | MÉTODO UTILIZADO |
|----------------------------|---------------------------------|
| Turbiedad (NTU) | Turbidímetro |
| Color Verdadero | Espectrofotométrico |
| Conductividad | Conductímetro |
| Temperatura (°C) | Termómetro |
| Sólidos Totales Disueltos | Gravimétrico |
| PARAMETROS QUIMICOS | MÉTODO UTILIZADO |
| pH | Electrométrico. |
| Oxígeno Disuelto (OD). | Winkler modificado Alsterberg. |
| Cloruros | Valoración con Nitrato de Plata |
| Dureza Total | Valoración con EDTA |

Fuente: Elaborado en Base a Metodología del Laboratorio de EMUSAP S.A.

- **Análisis Bacteriológico**

Para el análisis bacteriológico, las muestras de agua se recolectaron en frascos de vidrio de 1 lt. previamente esterilizados una vez rotulados fueron llevados al laboratorio de la EPS. EMUSAP - ABANCAY S.A.

Tabla 10: Métodos del Análisis Bacteriológicos de Aguas

| PARÁMETRO | MÉTODO UTILIZADO |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Coliformes Totales | Membrana Filtrante. |
| Coliformes Fecales o Termotolerantes | Membrana Filtrante. |

Fuente: Elaborado en Base a Metodología del Laboratorio de EMUSAP S.A.

- **Análisis de Metales Pesados**

Para la determinación de la concentración de metales pesados se tomó las muestras de agua en frascos de polietileno de capacidad de un litro, se fijó con ácido nítrico para la preservación de las muestras, una vez etiquetados se envió, al laboratorio, SERVICIOS ANALITICOS GENERALES – SAG de la ciudad de Lima, laboratorio acreditado por INDECOPI como lo exige la norma. Este envío de frascos fue acompañado por la cadena de custodia indicando los parámetros a analizar.

Tabla 11: Métodos de Análisis de Metales Pesados y Mercurio para Aguas

| PARAMETROS | MÉTODO UTILIZADO |
|---------------------|------------------|
| Metales Totales ICP | EPA 200.7 (1994) |
| Mercurio Total | SM 3112-B |

Fuente: Elaborado en Base a Metodología del Laboratorio SAG.

3.2.1.1.4 Calidad de Aire

Como parte de la Línea Base Ambiental se realizó una estimación de las emisiones de material particulado y gases de combustión generados por la construcción de la planta de beneficio aurífero EL AMPAY, a partir de factores de emisión. Como definición un factor de emisión es un valor representativo que busca relacionar la cantidad de un contaminante liberado a la atmosfera, con la actividad asociada a la generación de este contaminante. Estos factores se expresan generalmente como el peso del contaminante dividido por una unidad de peso, volumen, distancia, o duración de la actividad emisora (ej. kilogramos de material particulado emitidos por cada tonelada de material descargada). Tales factores facilitan la estimación de emisiones de variadas fuentes de contaminación atmosférica.

Es necesario modelar y analizar el aporte de material particulado PM10 y gases de combustión estimados para podemos aproximar a la concentración de contaminantes y su dispersión en la atmosfera bajo el supuesto del peor escenario. La simulación de dispersión, se realizó mediante la aplicación del sistema de modelación atmosférica SCREEN3. El modelo SCREEN fue desarrollado para proporcionar un método fácil de usar para obtener estimaciones de concentración de contaminantes, SCREEN3 fue diseñado por U.S. Environmental Protection Agency (EPA).

SCREEN examina un amplio rango de condiciones meteorológicas, incluyendo todas las clases de estabilidad y velocidades del viento para encontrar impactos máximos. Es decir el sistema hace el moldeamiento en aquellas condiciones meteorológicas que contribuyen a la concentración máxima, es decir en un escenario de condiciones desfavorables. Con la utilización de este sistema de modelación se puede predecir una estimación y espacialización de los aportes en concentración (mg/m³) de las emisiones que la Planta pudiera provocar sobre los receptores más sensibles, especialmente sobre el poblado de Auquibamba como nuestro receptor de interés.

a) Determinación de fuentes de emisión:

Se identificó a las actividades que generan emisión de material particulado PM10, son las siguientes:

Etapa de Construcción:

- Tránsito de vehículos, vía no pavimentada
- Operaciones de carga y descarga de desmontes y materiales de construcción
- Movimiento de tierras

Etapa de Operación:

- Tránsito de vehículos, vía no pavimentada
- Operaciones de carga y descarga de material a procesar.
- Tolva de gruesos
- Tolva de finos
- Alimentador Grizzly.
- Chancadoras
- Correas transportadoras

Etapa de Cierre:

- Tránsito de vehículo pesado
- Tránsito de vehículo liviano
- Carga y descarga

Se identificó a los equipos y maquinarias, que son potenciales fuentes de emisión de gases de combustión, son los siguientes:

Etapa de Construcción:

- Cargador frontal,
- Retroexcavadora
- Moto niveladora
- Camión tolva (volquete)

Etapa de Operación

- Cargador frontal
- Camión tolva (volquete)

Etapa de Cierre:

- Cargador Frontal
- Camión aljibe (Cisterna)
- Camión tolva (volquete)

b) Metodología para estimación de material particulado PM10: La metodología de cálculo queda determinada a partir de factores de emisiones dictados por US-EPA en su documento AP-42. La fórmula general de aproximación de es la siguiente:

$$E = A * EF * (1 - ER / 100)$$

Donde:

E = emisión

A = nivel de actividad

EF = factor de emisión

ER = eficiencia global de medidas de reducción o mitigación

c) Metodología para la estimación de gases: Para la estimación de gases de combustión (monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) se uso factores de emisión, que están dados por la potencia de la máquina, en gramos por k (g/Kw-h) de funcionamiento. Para calcular las emisiones de un contaminante "i" por un tipo de máquina "m", según lo establece la Agencia Ambiental Europea (EMEP/CORINAIR), se debe considerar la siguiente ecuación:

$$E = N \times HRS \times HP \times LF \times EFi$$

Donde:

E = Emisión total de un contaminante i

N = Número de máquinas de tipo m

HRS = Horas de funcionamiento de la máquina

HP = Potencia nominal de la máquina (kW)

LF = Factor de carga promedio de la máquina

EFi = Factor de emisión de maquinaria m para el contaminante i [g/kW-h]

d) Modelación de los contaminantes atmosféricos estimados, mediante el sistema SCREEN3: El modelo de difusión de gases y de dispersión de Material particulado requiere como datos de entrada los siguientes parámetros:

- Ubicación y características de las fuentes emisoras incluyendo su tasa de emisión.
- Ubicación de los receptores sensibles.
- Datos referentes a las características topográficas y características del suelo donde se realiza la modelación.

El principal receptor viene dado por centro poblado de Auquibamba, distante a 5 kilómetros en línea recta al lugar de emplazamiento de la planta. SCREEN examina un amplio rango de condiciones meteorológicas, incluyendo todas las clases de viento, para encontrar

impactos máximos, buscando el peor escenario, esto se logra al asumir que durante que todo el tiempo, la dirección del viento se dirige hacia el receptor de interés, aún cuando en la realidad, los vientos presentan patrones horarios y ciclos día-noche distintos. Dado que SCREEN3 estima concentraciones horarias, existen factores de conversión, recomendados por la US EPA que deben utilizarse, a fin de obtener las concentraciones diarias y anuales en las que la normativa es evaluable. Los factores a utilizar corresponden a:

- Concentraciones en 24 horas, factor = 0.4
- Concentraciones anuales factor= 0.08

Es necesario precisar que debido a la ubicación de la planta, el área de estudio estuvo focalizada en áreas despobladas. Sin embargo, de modo referencial se emplearon los lineamientos establecidos por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074-2001-PCM y el D.S N°069-2003-PCM).

3.2.1.1.5 Medición de Ruidos

Para establecer los niveles de ruido que generará la planta de beneficio aurífero "EL AMPAY" se realizó mediciones de ruido, para la etapa de construcción. Las mediciones de este parámetro, se hicieron con un sonómetro modelo PCE-999, con rango de medición de 30 a 130 dB y un rango de frecuencia de 31.5 Hz a 8 KHz; la metodología utilizada fue la recomendada por los Estándares de Calidad de Aire y Ruidos aprobada por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, el cual consiste en realizar la medición de los decibeles del tipo A, emitidos por los sonidos de las maquinarias dentro y fuera del de la zona donde se construirá la planta de beneficio.

Las características utilizadas para el muestreo son las siguientes: Se realizaron mediciones del Nivel de Presión Sonora (NPS) mínimos y máximos en dB(A), registrándose el espectro sin ponderar en bandas de octava desde 63(Hz) a 8 (Hz), rango de precisión de +/- 1.5 dB.

Se realizaron mediciones de los equipos y maquinarias que emiten ruido, utilizados en la etapa de construcción de la planta, los equipos y maquinarias medidas son las siguientes:

- Camión tolva (volquete)
- Cargador frontal
- Camioneta
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Grupo electrógeno

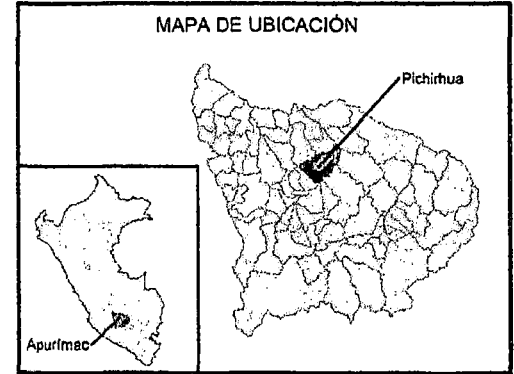
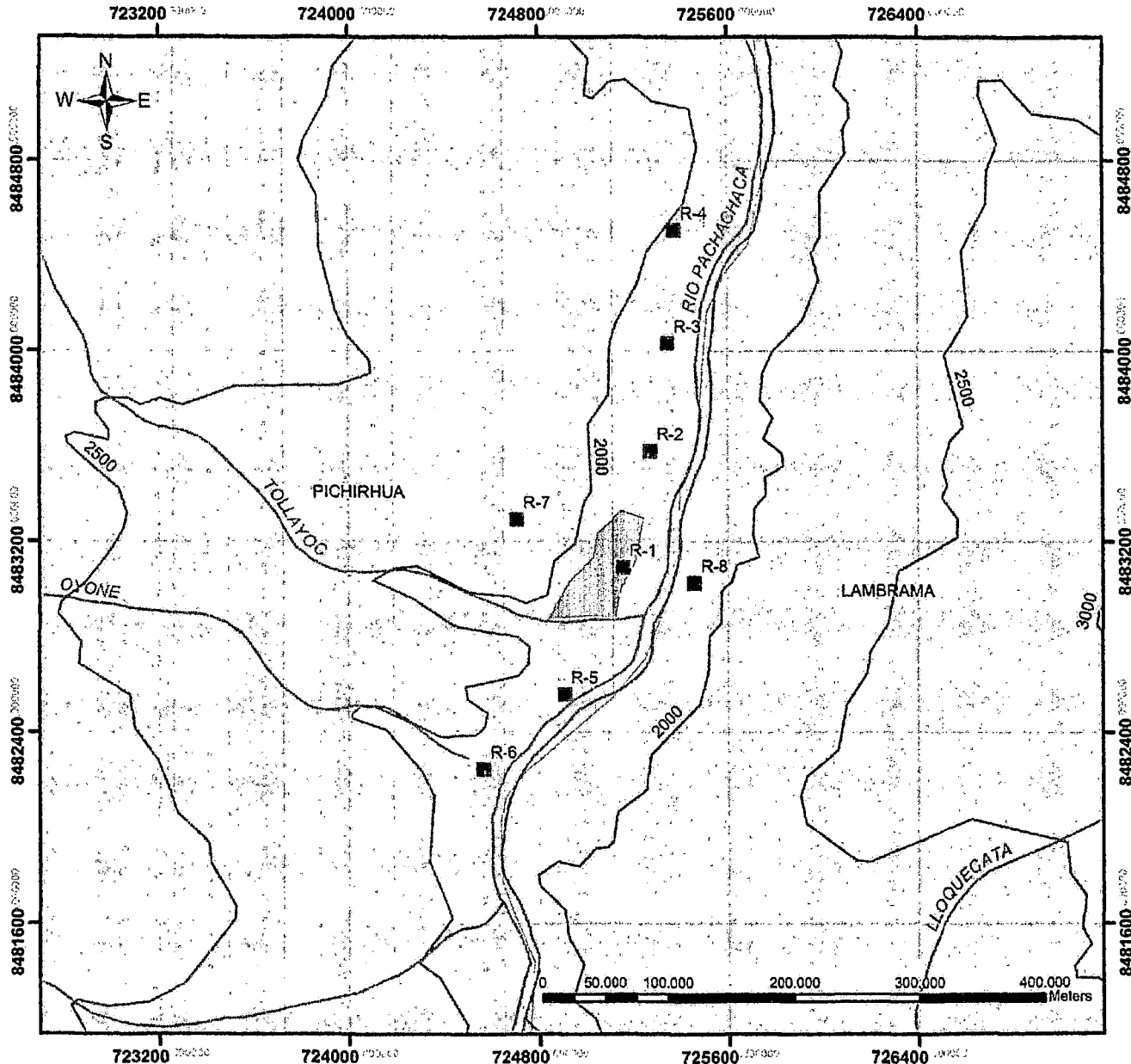
Durante la etapa de construcción se realizó mediciones de emisión de ruido en horario diurno, dentro del área del proyecto con las maquinarias y equipos en operación, se tomó varias mediciones a diferentes distancias y direcciones de un minuto cada medición y en función de la atenuación o disminución de la intensidad del ruido y de acuerdo a las condiciones geométricas de los espacios, se determinó 08 puntos estratégicos de muestreo, descartándose los puntos con mediciones más bajas; para estos 08 puntos se tomo una medición final de 1 hora para cada punto, en la tabla 12 y mapa 5 se muestran los puntos de muestreo. A partir de los resultados se elaboró un mapa de ruidos, el que servirá para determinar el nivel de impacto que ocasionaran los ruidos emitidos de cada etapa del proyecto planta de beneficio EL AMPAY.

Tabla 12: Ubicación de Puntos de Muestreo de Ruidos

| Punto | Ubicación | Coordenadas UTM | |
|-------|---|-----------------|---------|
| | | Norte | Este |
| R-1 | Dentro de la planta de beneficio | 725128 | 8483191 |
| R-2 | A 500 metros hacia el norte del punto R-1 | 725265 | 8483592 |
| R-3 | A 500 metros hacia el norte del punto R-2 | 725342 | 8484043 |
| R-4 | A 500 metros hacia el norte del punto R-3 | 725369 | 8484515 |
| R-5 | A 500 metros hacia el sur del punto R-1 | 724897 | 8482549 |
| R-6 | A 500 metros hacia el sur del punto R-5 | 724551 | 8482241 |
| R-7 | A 500 metros hacia el oeste del punto R-1 | 724699 | 8483296 |
| R-8 | A 500 metros hacia el este del punto R-1 | 725452 | 8483021 |

Fuente: Elaboración propia.

MAPA 5: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE RUIDOS DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"



| | |
|---|----------------------|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE RUIDOS DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO CUISPE GIL | |
| ESCALA: 1:25.000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S | MAPA N° 05 |
| FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 | |

LEYENDA

- Ptos de Muestreo de Ruidos
- Área de la Planta de Beneficio "El Ampay"
- Límite distrital

3.2.1.2 Ambiente Biológico

3.2.1.2.1 Flora

El estudio de la vegetación en base a los datos recopilados en campo, se tomó en cuenta la siguiente metodología para estudiar la composición florística:

- **Selección y delimitación de la zona de muestreo:** se determinó bajo el criterio de fisiografía local, características físicas ambientales referidas a la gradiente altitudinal y al entorno de la influencia del proyecto, donde están comprendido el área de influencia directa del proyecto, que corresponde a los sectores de Aguas Calientes, sector Tollayo y al sector de Quishuarniyoc,
- **Tamaño de las unidades muestrales:** Para la determinación de la unidad mínima muestral representativa de la comunidad vegetal, se aplicó el análisis del área mínima de expresión (Mateucci & Colma 1982). Representado en la siguiente tabla:

Tabla 13: Área Mínima de las Unidades Muestrales

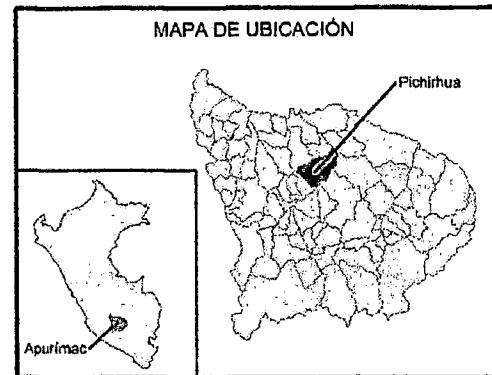
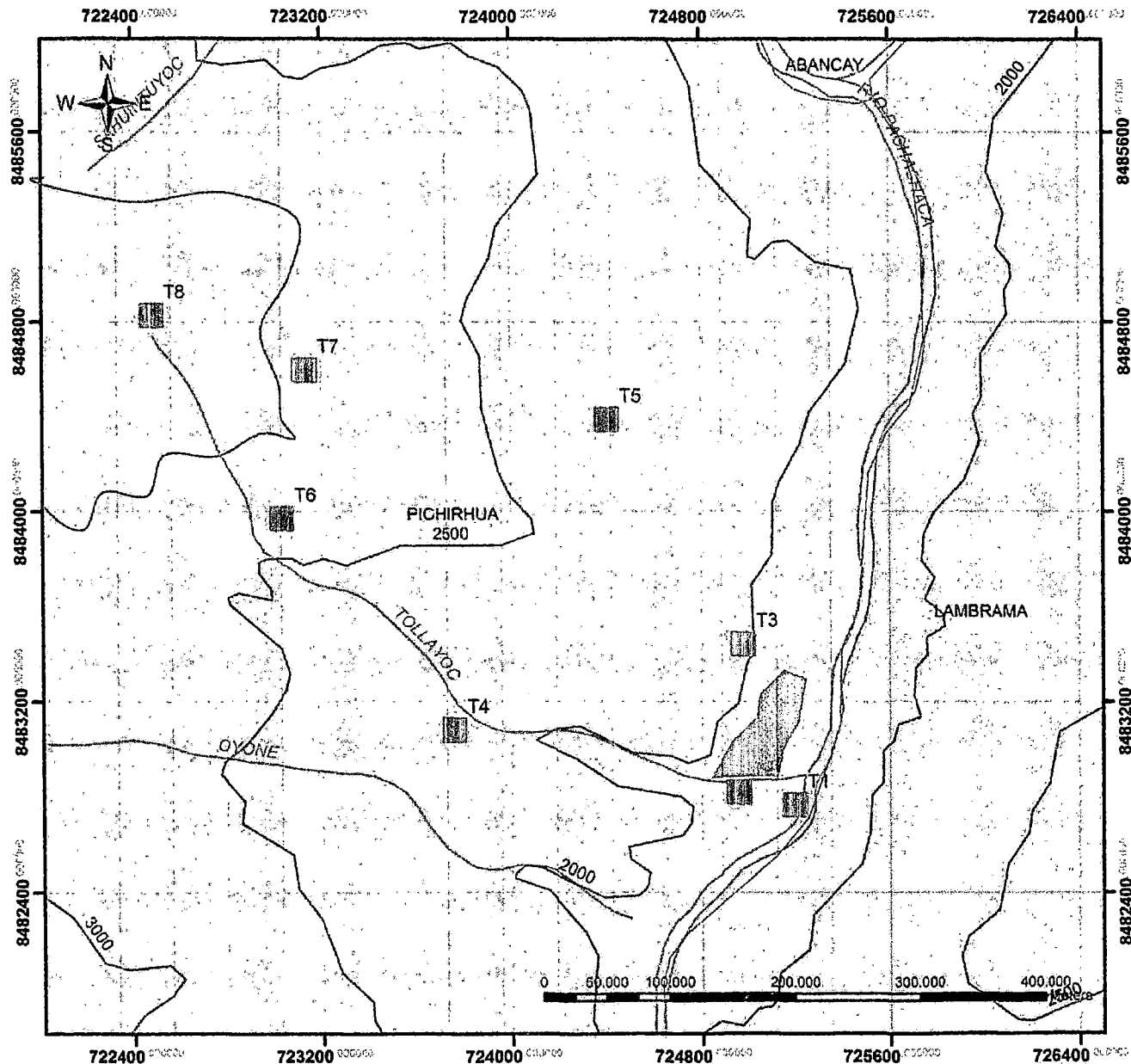
| Nº Cuadrante | Nº Especies | Nº Acumulado de Especies | Área (m ²) |
|--------------|-------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 3 | 3 | 2 |
| 2 | 4 | 7 | 4 |
| 3 | 5 | 12 | 8 |
| 4 | 4 | 16 | 16 |
| 5 | 4 | 20 | 32 |
| 6 | 5 | 25 | 64 |
| 7 | 0 | 25 | 128 |
| 8 | 0 | 25 | 256 |



Fuente: Datos obtenidos en campo.

El área mínima determinado para cada piso altitudinal son transectos de 64 m², para facilitar la evaluación de las especies que se encuentran en estos ecosistemas, y dar mayor precisión en la evaluación, se utilizaron parcelas de 50 m x 2 m. (100 m²).

- **Método de evaluación de la muestra:** el método usado es el Muestreo Estratificado, que se emplea en zonas extensas heterogéneas, y las unidades muestrales se delimitaron en total 08 transectos, de acuerdo a la gradiente altitudinal de manera que entre ellas exista una altura de diferencia de 200m, dado que el área de influencia directa del proyecto se encuentra distribuido entre los 1600 y 3000 m. (Tabla 14).

MAPA 6: UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO DE FLORA DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"



| | |
|---|---|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| <small>MAPA DE UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO DE FLORA EN EL AID DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"</small> <small>DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA</small> <small>CARLOS ALBERTO QUISPE GIL</small> | |
| <small>ESCALA: 1:25 000</small> | <small>PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S</small> |
| <small>FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007</small> | <small>MAPA Nº</small> 06 |

LEYENDA






-  Transectos
-  Curvas de nivel
-  Ríos
-  Área de la Planta de Beneficio "EL AMPAY"
-  Límite distrital

Tabla 14: Ubicación de los Transectos de Muestreo de la Flora

| Transectos | Norte | Este | Altitud (m.s.n.m) |
|------------|------------|-----------|-------------------|
| T1 | 8482749,84 | 725197,60 | 1600 |
| T2 | 8482834,88 | 724933,04 | 1800 |
| T3 | 8483449,04 | 724961,38 | 2000 |
| T4 | 8483108,89 | 723761,41 | 2200 |
| T5 | 8484384,45 | 724394,47 | 2400 |
| T6 | 8483959,26 | 723024,42 | 2600 |
| T7 | 8484601,77 | 723109,45 | 2800 |
| T8 | 8484837,98 | 722476,39 | 3000 |

Fuente: Elaboración Propia

- **Tratamiento estadístico**

Para el tratamiento estadístico se utilizó hojas de cálculo de Excel y el software Past.

- **Variables poblacionales**

- Frecuencia (F).** Se refiere al número de parcelas (transectos) en el que una especie está presente, sin tomar en cuenta cuan abundante se observan en las parcelas (transectos).

$$F = \frac{mi}{M}$$

Donde:

mi = Número de unidades muestrales en la que la especie ocurre.

M = Número total de unidades muestrales.

Un criterio más adecuado para expresar la importancia de una especie es obteniendo su frecuencia relativa.

- 1. Frecuencia relativa (FR).**

$$FR = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Suma toda las frecuencia}} \times 100$$

- Densidad (D).** Está definida como el número de organismos de una determinada especie por unidad de área.

$$D = \frac{\text{Nº de individuos de una especie o familia}}{\text{Área total muestreada}}$$

Un criterio más aceptable para conocer la importancia de la especie es calculando la densidad relativa.

b.1. Densidad relativa (DR).

$$DR = \frac{\text{Densidad de la especie o familia}}{\text{Densidad total de todas las especies o familias}}$$

c. Cobertura (C).

La cobertura ha sido utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, pero principalmente la cobertura sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci & Colma 1982). La cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como por ejemplo los pastos y algunos arbustos.

c.1. Cobertura relativa (CR).

$$Cr = \frac{Ni}{Nt} \times 100$$

Donde:

Ni = Número de registro de una especie.

Nt = Número total de registros de todas las plantas.

d. Índice de Valor de Importancia (IVI). Sin embargo para este caso se utilizará directamente los valores de la dominancia para hallar los valores de IVI.

IVI = Suma de la frecuencia relativa, densidad relativa y dominancia relativa

• **Índices de diversidad**

a. Diversidad

Los índices de diversidad son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie. Existen más de 20 índices de diversidad cada uno con sus ventajas y desventajas. En este trabajo solo utilizaremos los índices más importantes.

b. Índice de Shannon Wiener

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio al azar y todas las especies de una comunidad vegetal deben de estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$H' = - \sum P_i \times \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon Wiener

Pi = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

c. Índice de Simpson

El índice de Simpson es otro método utilizado comúnmente, para determinar la diversidad de una comunidad vegetal. Para calcular el índice de forma apropiada se utiliza la siguiente fórmula.

$$S = \sum \left(\frac{n(n-1)}{N(N-1)} \right)$$

Donde:

S = Índice de Simpson

ni = Número de individuos en la iésima especie

N = Número total de individuos

3.2.1.2.2 Fauna

La obtención de información para el inventario de fauna se basa fundamentalmente en fuentes bibliográficas, por conversación directa con los pobladores de la zona a través de encuestas, además de observaciones directas en cada salida de campo, en base a estas fuentes se acopian y sistematizan los datos y se elaboró el listado de especies presentes en el área de influencia del proyecto.

Para determinar el grado de riesgo que podría ocasionar el proyecto a las diferentes especies tomamos como parámetro el D.S. N° 034-2004-AG, en el que aprueban la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, etc. En función a la categoría en la que se encuentra cada especie.

3.2.1.3 Ambiente Social Cultural

A fin de obtener información social precisa con relación al Proyecto de la Planta de Beneficio y evaluar el aspecto socio – económico se recurrió a fuentes secundarias y además se empleo una encuesta estructurada, basado en un patrón pre - establecido de preguntas (ANEXO 2).

En razón que la información recogida por las encuestas está conformado por diversas variables no homogéneas se empleo el muestreo estratificado, teniendo como la unidad de análisis para la obtención de la información a la familia, obteniéndose una muestra representativa de la

población con un nivel de confianza del 90% y un error máximo de $\pm 10\%$ se tomó como premisa que el 50% de la población posee la información requerida. El tamaño de muestra es hallada para cada área de influencia Directa e Indirecta.

Para hallar el tamaño de la muestra se empleó la siguiente ecuación (Scheffler, 1979).

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Donde:

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| N = Tamaño de la población | = 111 (Nro. de Familias) |
| P = Probabilidad de éxito. | = 0.5 |
| Q = Probabilidad de fracaso. | = 0.5 |
| Z = Nivel de confianza al 90%. | = 1.64 |
| e = Error muestral al 10%. | = 0.1 |
| n = Tamaño de la muestra. | = 43 |

Teniendo en cuenta la fórmula para hallar el tamaño de muestra, tenemos los siguientes resultados:

$$n = \frac{1.64^2 \times 111 \times 0.5 \times 0.5}{(0.1)^2 (111 - 1) + 1.64^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 42.11 \cong 43$$

Según lo obtenido, nuestra muestra representativa será de 43 familias.

Para hallar el tamaño de la muestra por estrato o comunidad se utilizo la afijación proporcional, utilizándose la siguiente fórmula:

$$nh = n/N = 42/111 = 0.38$$

Este resultado es multiplicado por el número de familias en cada estrato, cuyos resultados fueron aproximados a la unidad. Los resultados se muestran en la tabla 15.

Tabla 15: Distribución Muestral por Familias de los Anexos de la Comunidad de Auquibamba

| Anexo | Número de Familias | Tamaño de Muestra | Número de habitantes |
|--------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| Auquibamba | 83 | 32 | 391 |
| Truji | 02 | 01 | 08 |
| Barro Aspina | 03 | 01 | 15 |
| Alpachaca | 11 | 04 | 43 |
| Siracayoc | 03 | 01 | 14 |
| Manzanayocc | 08 | 03 | 36 |
| Wilcamiyoc | 01 | 01 | 05 |
| Total | 111 | 43 | 512 |

Fuente: elaborado en base a información proporcionada por el INEI y calculo de afijación de la muestra.

3.2.1.3.1 Paisaje

Los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

Para desarrollar una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

A) Análisis de Accesibilidad Visual: Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se proyectan líneas de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estas líneas se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

B) Análisis de la Calidad Visual Intrínseca: Es la caracterización de los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

a) **Evaluación de los componentes del paisaje:** se refiere a la determinación de la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual.

b) **Potencial estético del paisaje:** para la estimación del potencial estético del paisaje se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje. (Seoánez, 1998). Los elementos son los siguientes:

Elementos de composición biofísica:

- Forma del Terreno (relieve)
- Suelo y Roca
- Agua
- Vegetación
- Fauna
- Clima
- Actuación antrópica.

Elementos de composición arquitectónica:

- Forma
- Escala-Espacio
- Ejes-Línea
- Textura
- Color
- Fondo escénico

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos

valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica. Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La tabla 16 muestra la escala de pesos aplicados.

Tabla 16: Pesos Aplicados a Potencia Estética del Paisaje.

| Peso | Descripción |
|-------------|-----------------------|
| 0 | Sin importancia |
| 1 | Muy poco importante |
| 2 | Poco importante |
| 3 | De cierta importancia |
| 4 | Importante |
| 5 | Muy importante |

Fuente: (Seoáñez, 1998).

Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje:

- < 40 = Muy bajo
- 40-70 = Bajo
- 70-100 = Medio
- 100-150 = Alto
- >150 = Muy alto

c) Análisis de la calidad visual del paisaje: Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. Los componentes son los siguientes:

- Vegetación
- Agua
- Color
- Fondo escénico
- Rareza
- Actuación humana

La tabla 17 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje y la tabla 18 indica la escala de referencia utilizada.

Tabla 17: Criterios de Valoración y Puntuación para Evaluar la Calidad Visual del Paisaje

| Componente | Criterios de valoración y puntuación | | |
|-------------------------|--|---|---|
| Morfología | Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes 5 | Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales 3 | Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular 1 |
| Vegetación | Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante 5 | Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos 3 | Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación 1 |
| Agua | Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo 5 | Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje 3 | Ausente o inapreciable 0 |
| Color | Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5 | Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante 3 | Muy poca variación de color o contraste, colores apagados 1 |
| Fondo escénico | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual 5 | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto 3 | El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto 0 |
| Rareza | Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional 6 | Característico, o aunque similar a otros en la región 2 | Bastante común en la región 1 |
| Actuación humana | Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual 2 | La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 0 | Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica - |

Fuente: BLM (1980)

Tabla 18: Clases Utilizadas para Evaluar la Calidad Visual

| | |
|----------------|--|
| Clase A | Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33) |
| Clase B | Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18) |
| Clase C | Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. (puntaje de 0-11) |

Fuente: BLM (1980)

d. Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje:

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de la capacidad de absorción, mostrada en la tabla 19, presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

Tabla 19: Factores del Paisaje Determinantes de su Capacidad de Absorción Visual CAV

| Factor | Condiciones | Puntajes | |
|---|--|----------|----------|
| | | Nominal | Numérico |
| Pendiente (P) | Inclinado (pendiente >55%) | Bajo | 1 |
| | Inclinación suave (25-55% pendiente) | Moderado | 2 |
| | Poco inclinado (0-25% de pendiente) | Alto | 3 |
| Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E) | Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial | Bajo | 1 |
| | Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial | Moderado | 2 |
| | Poca restricción por riesgos bajos de erosión y inestabilidad y buena regeneración potencial | Alto | 3 |
| Potencial estético (R) | Potencial bajo | Bajo | 1 |
| | Potencial moderado | Moderado | 2 |
| | Potencial alto | Alto | 3 |
| Diversidad de vegetación (D) | Eriales, prados y matorrales | Bajo | 1 |
| | Coníferas, repoblaciones. | Moderado | 2 |
| | Diversificada (mezcla de claros y bosques) | Alto | 3 |
| Actuación humana (C) | Fuerte presencia antrópica | Bajo | 1 |
| | Presencia moderada | Moderado | 2 |
| | Casi imperceptible | Alto | 3 |
| Contrastes de color (V) | Elementos de bajo contraste | Bajo | 1 |
| | Contraste visual moderado | Moderado | 2 |
| | Contraste visual alto | Alto | 3 |

Fuente: Yeomans (1986).

3.2.1.3.2 Percepción de Impactos Negativos

Relaciona la población contraria a la construcción de la planta y la población a favor o beneficiaría de la misma, apoyada en la encuesta técnica donde se incluye el ítem VI. Opinión y Conocimiento del Proyecto (ANEXO 2). Tomando como indicador de impacto a la variación de la aceptabilidad del proyecto y su percepción de impactos negativos, medida dicha variación en tanto por ciento (%). Esta se calcula mediante la siguiente relación:

$$P = \frac{100 \times PC}{Pt}$$

Donde:

Pc: Población afectada o contraria a la construcción y operación de planta.

pt: Población total a favor o beneficiada por la planta.

3.2.1.3.3 Restos Arqueológicos

Se hizo un reconocimiento de la zona de estudio a pie y en forma metodológica y sistemática; en las zonas planas se utilizaron el método del "rastrillo" para el "peinado" de toda la zona, se dispuso personal de forma alineada separados unos de otros por una distancia de veinticinco metros y avanzaron en una misma dirección y de forma paralela, esto permitió cubrir una distancia de 12,5 metros a cada lado, basado en cartas y planos de la zona. El reconocimiento tiene por objeto identificar y registrar todos los sitios y evidencias arqueológicas. Esta identificación será complementada con un registro compuesto por fichas de reconocimiento de sitios, poligonal de delimitación y un registro fotográfico.

3.2.1.3.4 Uso del Territorio

Evaluado en base a información secundaria, descrita en el Capítulo IV Resultados, en el ítem que corresponde al componente suelo, por estar directamente relacionando con este componente.

3.2.1.4 Ambiente Económico

3.2.1.4.1 Nivel de Empleo

Referido al porcentaje de la población ocupada respecto a la población activa (población ocupada y desempleada) para determinada zona y población y con relación a la planta de beneficio. Tomando como indicador de impacto a la variación del nivel de empleo en una zona concreta, medida dicha variación en tanto por ciento (%).

3.2.1.4.2 Aporte Económico

Referido al incremento de los ingresos para la población local, expresado en nuevos soles (S/). Para este componente se calcula el aporte económico que la planta da la comunidad, se identifico dos tipos de aporte económico, uno con los salarios a los trabajadores provenientes de la comunidad de Auquibamba, y otro del pago de tributos al estado.

3.2.2 ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para levantar la línea de base ambiental y evaluar el potencial o riesgo de ocurrencia de impactos es necesario determinar las áreas geográficas en las cuales estas podrían producirse. La cobertura de las áreas de influencia está en función de cada componente evaluado, motivo por el cual no es posible presentar un área de influencia común para todos los componentes ambientales, por lo que se considera dos tipos de área de influencia: el área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII).

Las áreas de influencia donde se va realizar directamente todas las actividades relacionadas con el Proyecto de beneficio, se ha determinado de acuerdo a los resultados de los diversos componentes ambientales obtenidos durante el estudio de línea de base, tomando los siguientes criterios:

- Dimensión del área de funcionamiento de la planta.
- Descripción de la fisiografía del terreno, Geomorfología, Geología y Edafología.
- Ubicación principal de los cursos de agua que podrían ser afectados por la Planta de Beneficio.
- Descripción de la calidad del aire, direcciones de las corrientes de viento, y propagación de ruido y contaminantes.
- Resultados de la medición de ruidos y modelación de la concentración de material particulado en la atmosfera (PM10) y gases (CO, HC, NOx).
- Descripción de la flora y fauna, que podría ser afectada por la construcción y operación de la planta de beneficio.
- Dinámicas de interrelación del hombre con el entorno ambiental.
- Límites territorial de la comunidad de Auquibamba y del distrito de Pichirhua.

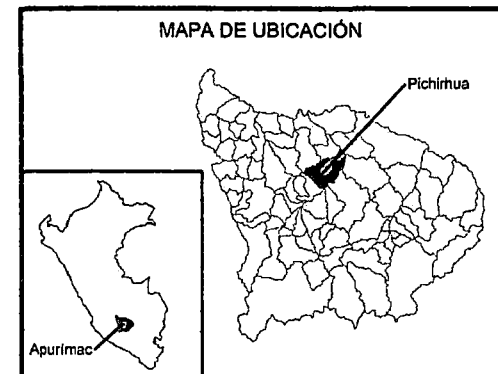
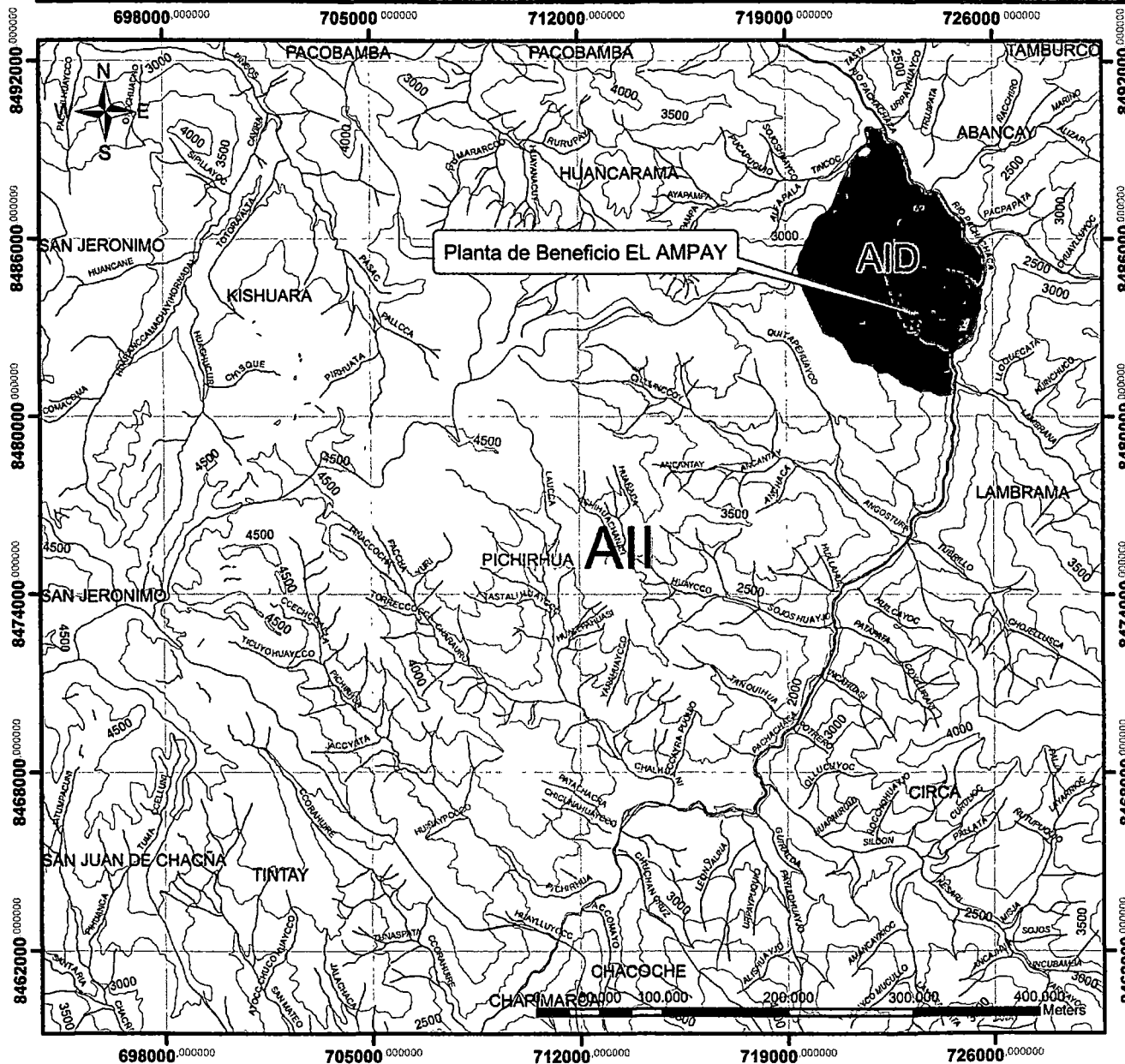
- a) **Área de Influencia Directa (AID):** El AID es el área en el que ocurren los impactos directos de las obras y actividades del proyecto sobre los distintos componentes ambientales; se entiende por impactos directos a aquellos efectos que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de las obras y actividades.



La planta de beneficio "El AMPAY" con sus instalaciones e infraestructura y con todas las actividades mineras, que se van a realizar en su interior, ocupará un área de 10300 m², el área de intervención del proyecto determinamos bajo el criterio de fisiografía local, resultados de la línea de base ambiental y el poblado más cercano afectado determinado como área de influencia directa a los sectores los sectores de Aguas Calientes (alrededor del área de la planta de beneficio), Tollayo y Quishuarniyoc, y la comunidad de Auquibamba. (Mapa 7).

- b) **Área de Influencia Indirecta (AII):** El AII se define como el espacio donde se percibirán efectos que no son inmediatos o se dan a cierta distancia, sin alterar significativamente las condiciones de línea de base, siendo estos impactos indirectos que se producen más tarde en el tiempo o a cierta distancia.

Se determino como área de influencia indirecta al distrito de Pichirhua restándole el área designado como AID, tomando como criterio que en esta área no existirá impactos directos. (Mapa 7).

MAPA 7: ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY



| | |
|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL N DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | |
| MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY | |
| DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO QUISPE GIL | |
| ESCALA: 1:200 000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S | MAPA N° 07 |
| FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 | |

| | |
|----------------|------------------------------------|
| LEYENDA | |
| — | curvas_nivel |
| — | Ríos |
| ■ | Área de la Planta AMPAY |
| ■ | Área de Influencia Directa (AID) |
| ■ | AID Sociocultural Económico |
| □ | Área de Influencia Indirecta (AII) |
| — | Límite distrital |

3.2.3 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y ANALISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

3.2.3.1 Identificación de Impactos Ambientales

Matriz de verificación y aplicación:

Para poder identificar las actividades que ocasionarán impactos sobre cada componente específico, se elabora una matriz de doble entrada para cada una de las etapas del proyecto. Las matrices tienen en una de sus entradas a los diversos componentes ambientales (según método RIAM) y en la otra se mencionan las actividades asociadas a cada etapa del proyecto (Construcción, Operación y Cierre) que se está evaluando. De esta manera el cuerpo de la matriz está conformado por una serie de celdas que permite apreciar los efectos causados por cada etapa del proyecto bajo evaluación sobre un componente ambiental determinado. Cada una de las celdas que vinculan a cada actividad con cada componente ambiental contiene una "X" cuando se considera un impacto de la actividad sobre el componente ambiental; cuando se estima que la actividad representa un "riesgo" sobre el componente, la celda contiene una "R" y finalmente cuando no se espera impacto o riesgo por parte de la actividad hacia el componente ambiental, la celda se presenta con "0".

3.2.3.2 Evaluación Rápida del Impacto Ambiental (RIAM)

Luego de realizar el ordenamiento de actividades a ser desarrolladas y componentes ambientales a través de la matriz de verificación, se aplica el método RIAM (Evaluación Rápida del Impacto Ambiental, por sus siglas en inglés) como una herramienta que organiza, analiza y presenta los resultados integrados de la evaluación de impactos. La metodología RIAM (Pastakia, C.M.R., 1998) integra los impactos de las actividades evaluándolos sobre los componentes ambientales (físicoquímicos, biológicos, sociales/culturales y económicos). Para cada componente se determina un valor total lo que proporciona una medida del impacto esperado para este componente.

El método de Evaluación Rápida del Impacto Ambiental RIAM (Rapid Impact Assessment Matrix), fue desarrollado por Christopher M.R. Pastakia en 1998 y es utilizado para evaluar todo tipo de impactos generados por distintos tipos de proyectos. Los estudios de impacto ambiental son producto de un equipo multidisciplinario, por ello, la metodología RIAM es ideal, garantizando una evaluación rápida, segura y objetiva de los impactos ambientales generados por un proyecto, debido a que todos los componentes y parámetros ambientales son integrados.

El RIAM proporciona una investigación holística, pues clasifica al medio ambiente para su evaluación en cuatro categorías ambientales:

- a) **Ambiente físico y químico**, incluye todos los aspectos físicos y químicos del medio ambiente, incluyendo los recursos naturales no renovables (no biológicos) y la degradación del medio ambiente físico por contaminación: relieve, suelos, agua superficial, agua subterránea, aire, ruidos y vibraciones. (Pastakia, C.M.R., 1998)
- b) **Ambiente biológico**, incluye todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, la conservación de la biodiversidad, la interacción entre especies y la contaminación de la biosfera: flora, fauna y ecosistemas. (Pastakia, C.M.R., 1998)
- c) **Ambiente social y cultural**, incluye los aspectos humanos, incluyendo temas sociales que afectan a los individuos y las comunidades; considerando aspectos culturales, esto incluye la conservación del legado cultural de las comunidades y el desarrollo humano: paisaje, restos arqueológicos, uso de tierras, percepciones y expectativas relacionadas con el agua, percepciones de impactos en el aire, expectativas de empleo, percepciones y expectativas de desarrollo. (Pastakia, C.M.R., 1998)
- d) **Ambiente económico**, identifica cualitativamente las consecuencias económicas del cambio ambiental, temporal o permanente: empleo y desarrollo local. (Pastakia, C.M.R., 1998)

El método RIAM, clasifica a los componentes ambientales en 4 categorías ambientales: la Tabla 20 muestra el ordenamiento de los factores ambientales del proyecto, la matriz de identificación se diseña de esta forma.

Tabla 20: Clasificación de los Componentes Ambientales

| Ambiente | Componente | Ci |
|-----------------|---|-----|
| Físico | Relieve y/o topografía | C1 |
| | Calidad de aire | C2 |
| | Ruidos | C3 |
| | Suelos | C4 |
| | Calidad de agua | C5 |
| | Riesgos naturales | C6 |
| Biológico | Flora | C7 |
| | Fauna | C8 |
| Social cultural | Paisaje | C9 |
| | Percepción impactos ambientales negativos | C10 |
| | Restos arqueológicos | C11 |
| | Percepción política | C12 |
| | Uso del Territorio | C13 |
| Económico | Empleo | C14 |
| | Aporte Económico | C15 |

Fuente: elaborado en base a metodología RIAM

El RIAM, requiere un proceso de selección de los componentes ambientales que serán impactados y serán ubicados en las cuatro categorías ambientales arriba indicadas. El método está basado en la definición de importantes criterios de evaluación y los componentes ambientales existentes en el área donde se desarrollará el proyecto. Los impactos ocasionados por las actividades del proyecto son evaluados contra los componentes ambientales. Para cada componente, se determina un resultado que indica el grado de beneficio o perjuicio que ocasiona la actividad en el componente ambiental. A continuación se mencionan algunos aspectos técnicos donde indicamos las variables consideradas para la calificación de los impactos ambientales:

a) Importancia de la condición (A1)

Expresa el grado de importancia de un determinado componente en relación con su entorno, representada en función a los límites espaciales o de interés humano. La tabla 21 muestra los valores asignados a esta variable. Es necesario indicar que la valoración de la importancia del componente se realiza previamente a cualquier evaluación de impactos, es decir es independiente de cualquier proyecto o actividad prevista a ejecutarse en el área, por lo cual no representa una valoración del impacto ambiental.

Tabla 21: Escala de valoración de la importancia del componente

| Valor | Importancia del componente |
|-------|---|
| 4 | Importante para el interés nacional / internacional |
| 3 | Importante para el interés regional / nacional |
| 2 | Importancia local y áreas inmediatas |
| 1 | Importancia sólo local |
| 0 | Sin importancia |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

b) Magnitud del cambio/efecto (A2)

La magnitud está definida como la medida de la escala de beneficio o perjuicio de determinado impacto. La calificación de la magnitud está precedida por el carácter del impacto que puede ser positivo (+), si el cambio genera efectos beneficiosos para el componente ambiental, o negativo (-), si el cambio ocasiona efectos perjudiciales para el componente ambiental. Los valores asignados se muestran en la tabla 22.

Tabla 22: Escala de valoración de la magnitud del cambio.

| Valor | Cambio/efecto |
|-------|---|
| +3 | Grandes beneficios (Grandes impactos positivos) |
| +2 | Mejora significativa del estado actual |
| +1 | Mejora del estado actual |
| 0 | Sin cambio |
| -1 | Cambio negativo del estado actual |
| -2 | Cambio negativo significativo del estado actual |
| -3 | Grandes impactos negativos |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

c) Permanencia (B1)

La permanencia define si la condición es temporal o permanente y se utiliza solamente como una medida de estado temporal de la condición. La tabla 23 muestra los valores asignados.

Tabla 23: Escala de valoración de la permanencia del impacto.

| Valor | Permanencia del impacto |
|-------|-------------------------|
| 1 | Sin cambio |
| 2 | Temporal |
| 3 | Permanente |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

d) Reversibilidad (B2)

La reversibilidad es la capacidad que tiene un componente para retornar a sus características originales o similares a las originales, luego de ser afectado por un determinado impacto causado por alguna actividad. Dependiendo de la naturaleza del impacto, los efectos que éstos puedan causar en el ambiente pueden ser calificados, los valores asignados son mostrados en la tabla 24.

Tabla 24: Escala de valoración de la reversibilidad del impacto.

| Valor | Reversibilidad del impacto |
|-------|----------------------------|
| 1 | Sin cambio o no aplicable |
| 2 | Reversible |
| 3 | Irreversible |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

e) Acumulatividad (B3)

El grado de acumulatividad es una medida que considera si el efecto tendrá un impacto directo simple o si habrá un efecto acumulativo sobre el tiempo, o un efecto sinérgico con otras condiciones. La tabla 25 muestra los valores asignados.

Tabla 25: Escala de valoración de la acumulación del impacto.

| Valor | Acumulación del impacto |
|-------|---------------------------|
| 1 | Sin cambio o no aplicable |
| 2 | Simple o no acumulativo |
| 3 | Acumulativo o sinérgico |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

f) Evaluación final (ES)

El cálculo del impacto total se realiza mediante la fórmula de la matriz RIAM (Pastakia, C.M.R., 1998), presentada en forma resumida a continuación. La evaluación final se realiza utilizando los resultados de dos grupos de elementos principales:

- **Grupo (A):** Formado por la importancia de la condición (A1) y magnitud del cambio/efecto (A2).
- **Grupo (B):** Formado por la permanencia (B1), reversibilidad (B2) y acumulatividad (B3).

El sistema de puntaje requiere la multiplicación de los puntajes dados para cada uno de los criterios en el grupo (A). El uso del multiplicador para el grupo (A) es importante debido a que asegura que la ponderación de cada puntaje esté expresada, considerando que una simple suma de los puntajes podría proveer resultados idénticos para condiciones diferentes. Los puntajes para el valor del criterio en el grupo B son sumados conjuntamente para proveer una suma simple. Esto asegura que los valores de los puntajes individuales no puedan influenciar el puntaje total, pero que la importancia colectiva de todos los valores del grupo B sean considerados en su totalidad. (Pastakia, C.M.R., 1998)

La suma de los puntajes del grupo (B) luego son multiplicados por el resultado del puntaje del grupo (A) para proveer un puntaje de evaluación final (ES) para la condición. El proceso puede ser expresado:

- 1) $AT = A1 \times A2$
- 2) $BT = B1 + B2 + B3$
- 3) $ES = AT \times BT$

Donde:

A1, A2 = Resultados de los criterios individuales del grupo A
 B1, B2, B3 = Resultados de los criterios individuales del grupo B
 AT = Resultado de la multiplicación de todos los resultados A
 BT = Resultado de la suma de todos los resultados B
 ES = Puntaje ambiental (Environmental score)

Una vez obtenidos los cálculos del impacto total que se realiza mediante la fórmula de la matriz RIAM; los resultados finales se clasifican según la significancia, como muestra la tabla 26, a continuación:

Tabla 26: Rangos de calificación de la significancia del impacto final

| Rango | Calificación del Impacto Final |
|---------------|--|
| De -72 a -108 | Impacto Negativo de significancia muy alta o crítica |
| De -36 a -71 | Impacto Negativo de significancia alta |
| De -19 a -35 | Impacto Negativo de significancia moderada |
| De -10 a -18 | Impacto Negativo de significancia baja |
| De -1 a -9 | Impacto Negativo de significancia muy baja |
| Igual a 0 | Impacto Nulo o no significativo |
| De 1 a 9 | Impacto Positivo de significancia muy baja |
| De 10 a 18 | Impacto Positivo de significancia baja |
| De 19 a 35 | Impacto Positivo de significancia moderada |
| De 36 a 71 | Impacto Positivo de significancia alta |
| De 72 a 108 | Impacto Positivo de significancia muy alta o crítica |

Fuente: Pastakia, C.M.R., 1998.

3.2.4 Medidas de Mitigación

Como parte del presente trabajo de investigación se presentan un conjunto de acciones y medidas que busquen eliminar o minimizar los impactos negativos identificados en cada una de las variables ambientales evaluadas, estas acciones y medidas forman parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

En el PMA se presentan las medidas de prevención, control y mitigación enmarcadas en una serie de planes que debe cumplir la empresa de la planta de beneficio "EL AMPAY" durante el proceso de construcción, operación y el cierre de la misma.

EL siguiente Plan de Manejo Ambiental considera el desarrollo de los siguientes planes:

- Plan de Prevención y Mitigación
- Plan de Monitoreo
- Plan de Cierre
- Plan de Emergencias y Contingencias

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

4.1.1 Ambiente Físico

4.1.1.1 Recurso Suelo

La evaluación de recurso suelo tiene como objetivo fundamental proporcionar información básica sobre las características edafológicas del área de influencia directa del proyecto, para lo cual se consideraron los aspectos más relevantes referidos al estado físico - morfológico, propiedades químicas, fertilidad, aptitud agronómica y ocupación actual del suelo, para lo que se tomaron muestras de 3 calicatas.

A. Análisis de la Exposición Vertical de Horizontes o Capas Horizontales

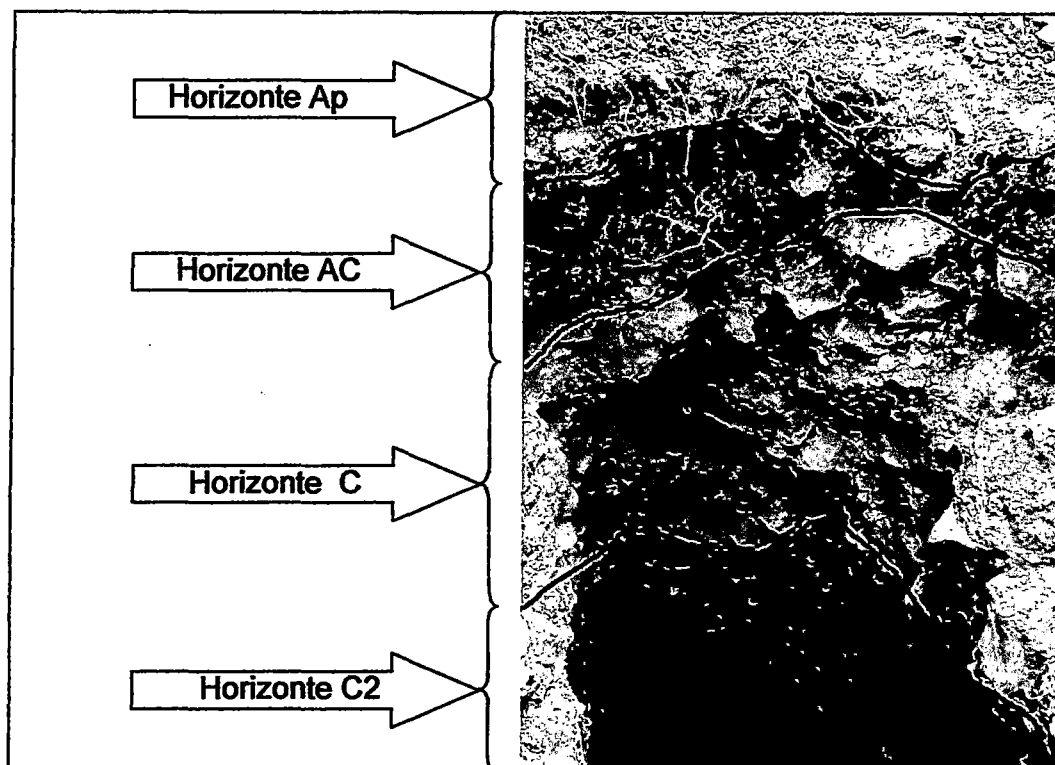
La zona de estudio se encuentra en la parte baja de la cuenca del Río Pachachaca en el distrito de Pichirhua, se establecieron tres calicatas dentro del área de influencia directa del proyecto; los suelos de las tres calicatas pertenecen a un mismo grupo de suelo.

Los suelos del área evaluada corresponden a formaciones edáficas muy poco desarrolladas y superficiales con escaso contenido de materia orgánica y abundante pedregosidad alternadas con elementos no edáficos como afloramientos rocosos.

De acuerdo a su origen estos suelos son de origen aluvio-fluvial, proveniente del traslado de materiales como arenas, limo y arcillitas, básicamente por el río Pachachaca y los riachuelos que representan a esta área. Son de color rojo débil, de textura franco a franco arenoso; con presencia de fragmentos groseros dentro del perfil, son superficiales.

De acuerdo a su desarrollo genético, este suelo se clasificó como Typic Ustifluvents presenta un perfil tipo Ap, AC, C1 y C2; las características químicas de este tipo de suelo están expresadas por un pH alcalino alto, alta capacidad de intercambio catiónico; los cuales conjuntamente con contenidos bajos de materia orgánica; bajo de fósforo disponible y contenidos de bajo a alto de potasio disponible, determinan que la fertilidad de la capa arable sea media a baja, estas características concuerdan con los análisis fisicoquímicos (tablas 28, 29 y 30). Las características morfológicas de este suelo, se muestran en la fotografía 1 y en el tabla 27.

Fotografía 1: Horizontes del Suelo



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 27: Morfología del Perfil de Suelo

| Profundidad (cm) | Horizonte | Morfología del Perfil |
|------------------|-----------|---|
| 0 - 30 | Ap | Franco arenoso, rojo débil estructura granular media, con gravas raíces finas abundantes, límite difuso ondulado. |
| 30 - 65 | AC | Franco arenoso, rojo débil, estructura granular gruesa, con gravas, raíces finas pocas, límite difuso. |
| 65 - 90 | C | Franco, rojo pálido, sin estructura grueso suelto muy gravoso, ausencia de raíces límite difuso. |
| 120 - 200 | C2 | Franco arenoso, rosáceo claro en húmedo, sin estructura suelto, gravosa. |

Fuente: elaboración Propia.

B. Análisis Físico – Químico del Suelo

El análisis físico-químico de suelos se realizó en el laboratorio de suelos de la Universidad Tecnológica de los Andes, cuyos resultados se muestran en las tablas 28, 29 y 30. (ANEXO 3).

Tabla 28: Análisis Físicoquímico del Suelo (calicata C – 01)

| Parámetros | Unidad | Resultado | Interpretación | Cic cmol(+)/Kg |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|----------------|
| pH | | 9.5 | Fuertemente alcalino | 74.58 |
| C.E. | ms/cm | 0.43 | Normal | |
| Materia Orgánica | % | 0.41 | Bajo | |
| Nitrógeno NO ₃ -N | Ppm | 8.4 | Bajo | |
| Fósforo P ₂ O ₅ | Ppm | 6.37 | Bajo | |
| Potasio K ₂ O | Ppm | 71 | Bajo | |
| d.a. | Gr/cm ³ | 1.47 | | 80.6 |
| Ca+, Mg + | Cmol(+)/Kg | 33 | | |
| Na | Cmol(+)/Kg | 27 | | |
| Arena | % | 48 | | |
| Limo | % | 48 | | |
| Arcilla | % | 14 | | |
| Textura | Franco Arenoso | | | |

Fuente: Elaboración en base a los resultados de laboratorio

Tabla 29: Análisis Físicoquímico del Suelo (calicata C – 02)

| Parámetros | Unidad | Resultado | Interpretación | Cic cmol(+)/Kg |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|----------------|
| pH | | 9.2 | Fuertemente alcalino | 54.1 |
| C.E. | ms/cm | 0.73 | Normal | |
| Materia Orgánica | % | 0.47 | Bajo | |
| Nitrógeno NO ₃ -N | Ppm | 7.6 | Bajo | |
| Fósforo P ₂ O ₅ | Ppm | 91.37 | Alto | |
| Potasio K ₂ O | Ppm | 142 | Medio | |
| d.a. | Gr/cm ³ | 1.53 | | 73.3 |
| Ca+, Mg + | Cmol(+)/Kg | 25.6 | | |
| Na | Cmol(+)/Kg | 13.83 | | |
| Arena | % | 62 | | |
| Limo | % | 26 | | |
| Arcilla | % | 12 | | |
| Textura | Franco Arenoso | | | |

Fuente: Elaboración en base a los resultados de laboratorio

Tabla 30: Análisis Físicoquímico del Suelo (calicata C – 03)

| Parámetros | Unidad | Resultado | Interpretación | Cic cmol(+)/Kg |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|----------------|
| pH | | 9 | Fuertemente alcalino | 70.6 |
| C.E. | ms/cm | 0.49 | Normal | |
| Materia Orgánica | % | 0.35 | Bajo | |
| Nitrógeno NO ₃ -N | Ppm | 7.2 | Bajo | |
| Fósforo P ₂ O ₅ | Ppm | 29.7 | Medio | |
| Potasio K ₂ O | Ppm | 170 | Medio | |
| d.a. | Gr/cm ³ | 1.45 | | 79.6 |
| Ca+, Mg + | Cmol(+)/Kg | 28.8 | | |
| Na | Cmol(+)/Kg | 33 | | |
| Arena | % | 58 | | |
| Limo | % | 28 | | |
| Arcilla | % | 14 | | |
| Textura | Franco Arenoso | | | |

Fuente: Elaboración en base a los resultados de laboratorio

- **pH:** Este parámetro es una medida de la acidez o alcalinidad del suelo, afectando a la disponibilidad de los nutrientes, la actividad de microorganismos y la solubilidad de minerales en el suelo. no proporciona información importante acerca de la fertilidad del suelo, la temperatura y la precipitación son factores importantes que afectan el pH edáfico. Los resultados de pH en las tres muestras indican que estos suelos son altamente alcalinos. (9.2, 9 y 9.5 respectivamente), los suelos superiores a 8.5 tienen poca disponibilidad de nutrientes por lo que no son buenos para la agricultura.
- **Conductividad Eléctrica (C.E.):** En el caso de medidas en soluciones acuosas, el valor de la conductividad es directamente proporcional a la concentración de sales presentes en el suelo, por lo tanto, cuanto mayor sea dicha concentración, mayor será la conductividad, las sales son esenciales para el crecimiento de las plantas, sin embargo una excesiva concentración de sales inhibe el crecimiento de las plantas al afectar el equilibrio suelo-agua. Las mediciones de conductividad eléctrica detectan la cantidad de cationes o aniones (sales) en solución. Cuanto mayor es la cantidad de aniones o cationes tanto mayor es la lectura de la conductividad eléctrica. Los iones generalmente asociados con salinidad son Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ , H^+ (cationes) ó NO_3^- , $\text{SO}_4^{=}$, Cl^- , HCO_3^- , OH^- (aniones). La conductividad eléctrica para las tres calicatas muestreadas dan valores que se consideran como normales.
- **Materia Orgánica (M.O):** Este parámetro es importante en suelos en los que predomina la fracción arenosa (48%, 62% y 58% respectivamente) ya que incrementa la retención del agua, interviniendo también en la formación y estabilidad estructural. La materia orgánica proporciona la fuente de energía para los microorganismos del suelo, y por lo tanto la capacidad de intercambio catiónico se ve incrementada por la riqueza en materia orgánica. La proporción de materia orgánica en los suelos muestreados es baja 0.41, 0.47 y 0.35 %, las que pueden estar relacionados a varios factores, como es la salinidad, la falta de estructura de los suelos que en su mayoría corresponden a suelos de textura franco arenosa característico de estas zonas, son los factores que contribuyen a que sea un suelo sin adecuadas propiedades físicas y químicas (malos retentivos de humedad, sin aeración, pobre en nutrientes, alta concentración en sales y otros). Por lo que asumimos que la fertilidad de estos suelos corresponde a suelos pobres.
- **N,P,K :** Según los resultados se puede observar:
 - **Calicata 01:** Los contenidos de Nitrógeno, fósforo y potasio son muy bajos esto es debido a la baja agregación de nutrientes al suelo.
 - **Calicata 02:** La condición es mejor en comparación a la C – 01 el Nitrógeno es bajo, la concentración de Fósforo alta y una concentración media de potasio; esto debido tal vez porque la zona donde se encuentra

esta calicata está cubierta de vegetación por lo que podemos concluir que hay agregación de nutrientes en el suelo.

- **Calicata 03:** En esta la concentración de N es bajo, la concentración de fósforo es media y la concentración de potasio es media;
- **Textura:** La textura constituye una guía para determinar la facilidad de cultivo; de los resultados obtenidos podemos deducir, que en relación a su tamaño y granulometría, en las tres calicatas muestra una textura Franco Arenoso, es decir una textura gruesa a media, esta textura hace que la disponibilidad de agua para la vegetación presente en la zona sea de baja a media, presentando una vulnerabilidad a la erosión eólica de media a alta, es de fácil labranza, con ciertas limitaciones para la agricultura, menor disponibilidad de agua, con problema de sales y mal drenaje. La textura para las tres muestras realizadas pertenece a la clase textural **Franco Arenoso** siendo áspero al contacto táctil, esta textura hace que la disponibilidad de agua para la vegetación presente en la zona sea de baja a media, presentando una vulnerabilidad a la erosión eólica de media a alta, es de fácil labranza.

Los resultados del laboratorio de suelos de la Universidad Tecnológica de los Andes – UTEA, determinan que estos suelos corresponde a tierras limitadas para el cultivo, tierra con baja fertilidad, suelo arenoso o drenaje deficiente; de uso principal para protección, pastura y cultivo en limpio. Como usos secundarios pueden ser recreación, vida silvestre.

C. Clasificación de Tierras

La interpretación para la clasificación dependiendo a la Capacidad de Uso Mayor de suelos se hizo en base al Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. N° 0062/75-AG).

a. Clasificación de Suelos Según su Origen

Teniendo en cuenta los diversos tipos de materiales parentales que han dado origen a los suelos de la zona estudiada, la zona de estudio está ubicada dentro del paisaje de alta montaña, con predominancia de superficies empinadas a extremadamente empinadas de origen aluvial o coluvio -aluvial.

b. Clasificación de Suelos Según su Capacidad de uso Mayor

Esta sección constituye a la parte interpretativa del estudio de suelos, para el uso adecuado de las tierras, sea para la agricultura, pecuario, forestal o de protección, así como las prácticas de manejo y conservación que evite su deterioro, esta evaluación está determinada en base a información precedente como los aspectos de naturaleza morfológica, física y química de los suelos identificados, así como el

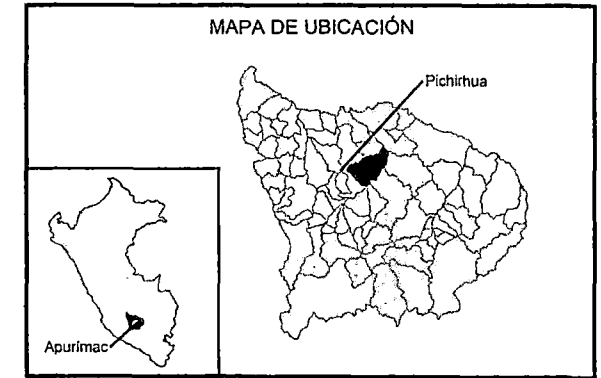
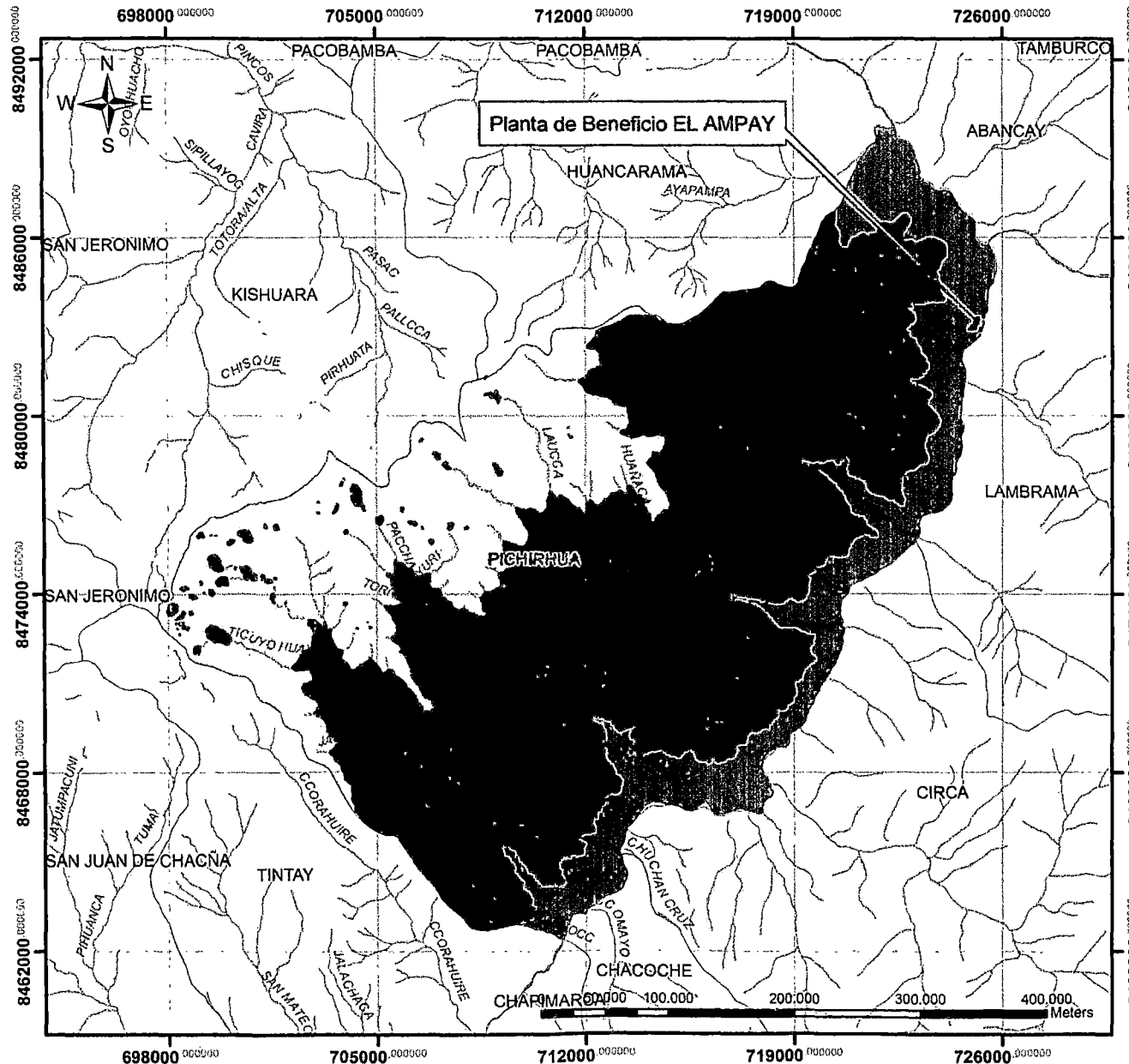
ambiente ecológico en que se desarrollan, se ha determinado la aptitud de las tierras y con ello las predicciones de su comportamiento.



Por sus características edáficas y ecológicas circundantes estos suelos presentan diferentes aptitudes de uso mayor:

- **Tierras de pastoreo de paramo, con calidad agroecológica baja, de aptitud limitada**, constituye 8638 ha; se encuentra conformada por suelos muy superficiales a moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina, generalmente con presencia de gravas, gravillas y guijarros dentro y sobre el perfil en varias proporciones, con reacción extremada a ligeramente ácida y drenaje natural bueno a algo excesivo, que en algunos sectores puede llegar a ser imperfecto; por su limitaciones edáficas, topográficas no son aptas para cultivos intensivos ni permanentes, pero que si son apropiadas para el pastoreo, en base al aprovechamiento de las pasturas naturales temporales o permanentes y las pasturas mejoradas, adaptadas a las condiciones ecológicas de la zona. (Mapa 8).
- **Tierras de protección, asociados con pastos y cultivos en limpio, con calidad agrologica baja**, constituye 14362 ha; son suelos que varían de muy superficiales a moderadamente profundos, con textura media a moderadamente fina, con fertilidad media a baja, generalmente con presencia de gravas, gravillas y guijarros dentro y sobre el perfil en variadas proporciones con reacción extremada a ligeramente ácida y drenaje natural bueno. son tierras apropiadas para el pastoreo extensivo, incluye suelos con pendientes ligeros de 2 a 50%. (Mapa 8).
- **Tierras de protección asociadas con cultivos permanentes y cultivo en limpio**, con 6665 ha; estas se caracterizan por ser superficiales a profundas en zonas focalizadas, presentan textura moderadamente fina, de buen drenaje, el pH ligeramente ácido a neutro y la fertilidad es media. (Mapa 8).
- **Tierras de protección, asociadas con pastos y cultivos en limpio**, con 5404 ha, son suelos superficiales, alternando donde el suelo es profundo, la textura es moderadamente gruesa a franca, el drenaje es excesivo a veces y la fertilidad es media a baja. (Mapa 8).








La planta de beneficio se establecerá sobre el Tierras de protección, asociadas con pastoreo y cultivos en limpio, con capacidad agrologica, baja, por las dimensiones de esta 10300 m², una hectárea aproximadamente, es no significativo, en el cambio de uso.

MAPA 8: CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS DEL DISTRITO DE PICHIRHUA



| | | | |
|---|--------------------|-----------|----------------------|
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO | | | |
|  FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS | | | |
| TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY" | | | |
| MAPA CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS DEL DISTRITO DE PICHIRHUA DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO QUISPE GIL | | | |
| ESCALA: 1:200 000 | PROYECCIÓN: WGS 84 | ZONA: 18S | MAPA Nº 08 |
| FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 | | | |

LEYENDA

-  Área de la Planta de Beneficio "EL AMPAY"
-  Tierras de protección, asociadas con pastos y cultivos en limpio con calidad agrologica baja
-  Tierras de protección, asociadas con cultivos permanentes y limpio con calidad agrologica media
-  Tierras de protección, asociadas con pastos y cultivos en limpio, con calidad agrologica baja
-  Tierras de pastos de paramo, asociadas con protección, limitado
-  Lagos
-  Límite distrital

c. Uso Actual de Suelos

Los suelos del distrito de Pichirhua, según su uso y en orden a su extensión se distribuye de la siguiente manera, tierras con vegetación dispersa 51,2%, pastos altoandinos con un 21,10%, bosques o vegetación natural 10,31% y la agrícola representa solo el 9,34% y otros como bofedales, sectores desnudos y cuerpos de agua (Observar mapa 9). De acuerdo al predominio de las actividades estas son la agrícola y pecuaria. La zona propiamente agrícola, comprende el territorio de los centros poblados cercanos a la capital distrital, mientras que la zona pecuaria comprende un territorio bastante frío, rocoso en el interior con una superficie de pastos naturales condición determinante para que las tierras de este territorio sean consideradas solo para esta actividad. Estas zonas comprenden principalmente a centros poblados rurales alto andinos (comunidades campesinas alto andinas). Esta particularidad se debe a que en el distrito también se encuentran en una zona agroecológica de puna seca. Asimismo, se pueden apreciar relieves pedregosos y arenosos con poca capacidad de retención de agua, suelos frágiles con características productivas limitadas.

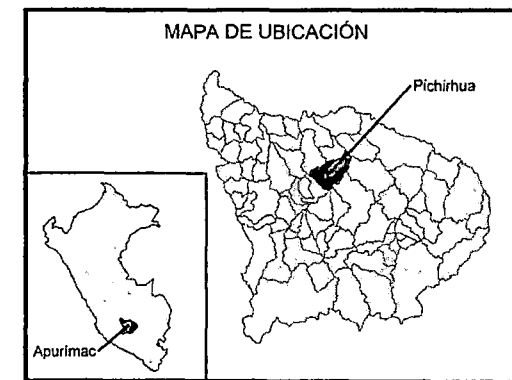
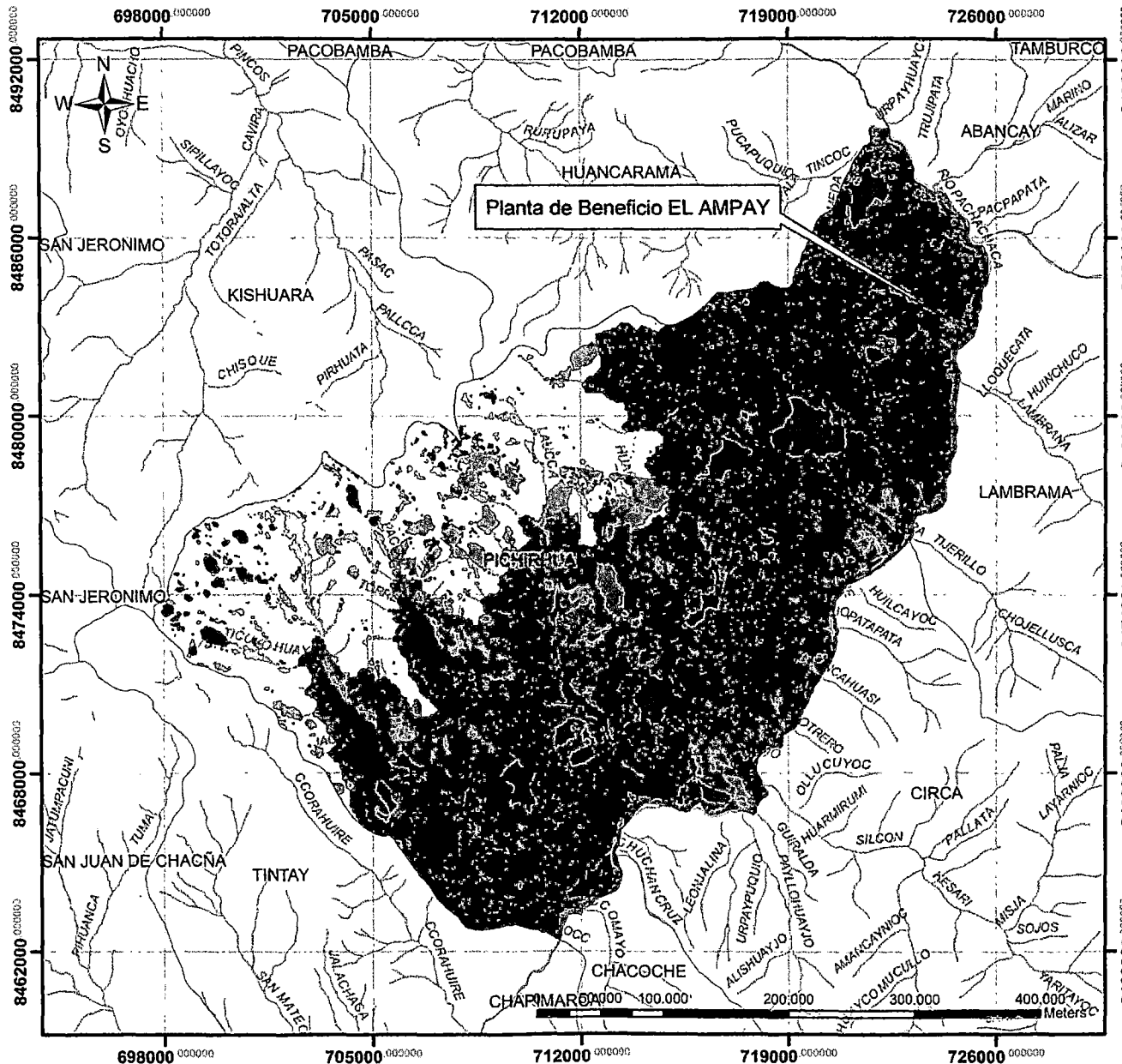
El distrito cuenta con zonas cálidas, cuya temperatura permite usar sus tierras para el sembrío de plantas tropicales. Estas zonas se encuentran principalmente en los pequeños valles y quebradas, y alrededores del río Pachachaca, teniendo como ejemplo Puerto Banano, en donde el clima cálido permite el desarrollo adecuado de los platanales.



Uno de los principales problemas en el distrito de Pichirhua, para tener mayores áreas destinadas a las actividades agrícolas son las pendientes pronunciadas en muchas zonas, por lo que prácticamente se limitan solo a las áreas de por su propia naturaleza son de llanas o de pendiente suave.

La población de Auquibamba es sumamente agrícola sus tierras son usadas para el sembrío de frijoles principalmente, y otros productos para el autoconsumo, son muy pocas familias las que se dedican a la actividad pecuaria y sólo poseen pequeñas cantidades de ganado ovino o vacuno generalmente. Las condiciones climatológicas son favorables para el sembrío de productos cálidos, y tienen disposición de agua, mas no hacen un uso adecuado de éste, debido a que no poseen instalaciones con una tecnología que les permita mejorar su producción.













La zona donde se construirá la planta corresponde a una zona según el uso actual de suelos de cultivo y vegetación dispersa, por su dimensión 1 hectárea aproximadamente, no tendrá un impacto significativo.

MAPA 9: USO ACTUAL DE SUELOS DEL DISTRITO DE PICHIRHUA




UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"
MAPA DE USO ACTUAL DE SUELOS DEL DISTRITO DE PICHIRHUA
 DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA
 CARLOS ALBERTO QUISPE GIL
 ESCALA: 1:200 000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S MAPA N°
 FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007 **09**

LEYENDA

| | |
|--|---|
|  Agricultura |  Cuerpos de agua |
|  Área no evaluada |  Nieve / hielo |
|  Bofedates |  Pastos altoandinos |
|  Bosque / Vegetación Natural |  Suelo desnudo |
|  Centros poblados |  Vegetación dispersa |
|  Límite distrital | |
|  Planta de Beneficio "EL AMPAY" | |

4.1.1.2 Recurso Hídrico

- **Aguas del Río Pachachaca (sobre los 1600 m.s.n.m.):** la cuenca del río Pachachaca ocupa un área de 1821 Km²; 1000 m son los que colindan con la planta de tratamiento de mineral, está ubicado en las coordenadas (UTM) 8483214 N y 725435 E. De acuerdo a DIGESA este curso está clasificado en la clase III según la Resolución Directoral N° 1152-2005. El caudal del río Pachachaca es de 700 lt/s. de agua que es utilizada por el sector energético, para la agricultura e industria.
- **Aguas del Manante Soccoswaycco (sobre los 1900 m.s.n.m.):** esta tiene su afloramiento dentro del área de influencia directa de la planta de beneficio de mineral, el mismo que tiene un caudal de 2.0 lt/s. esta agua es utilizado como riego y de consumo humano, irrigando en promedio 01 Ha de parcela agrícola, básicamente frutales y cultivos de tallo corto; en lo que respecta al agua de consumo humano es el único recurso básico para la preparación de alimentos y la ingesta también utilizada por familias de la parte baja de la zona Aguas Calientes.

A. Análisis Físicoquímico de Aguas

Los resultados del análisis físicoquímico de las muestras de agua se presentan en el tabla 31. (ANEXO 4).

Tabla 31: Análisis Físicoquímico de las Fuentes de Agua

| PARAMETRO FÍSICOS | LMP D.S. 002-2008-ECA | Manante Soccoswaycco (E1) | Río Pachachaca (E2) |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|
| Turbiedad (NTU) | 5 | 1.69 | 6.58 |
| Color Verdadero (UC) | 15 | 0 | 4 |
| Conductividad (µs) | 1500 | 425 | 431 |
| Temperatura (°C) | — | 20.7 | 21.6 |
| Sólidos Totales Disueltos (ppm) | 1000 | 213 | 215 |
| PARAMETRO QUÍMICOS | LMP D.S. 002-2008-ECA | Manante Soccoswaycco (E1) | Río Pachachaca (E2) |
| PH | 6.5 - 8.5 | 7.45 | 7.5 |
| Oxígeno Disuelto (mg/lt) | >=6 | 5.4 | 7.75 |
| Cloruros (mg/lt) | 250 | 13 | 21 |
| Dureza Total (mg/lt) | 500 | 258 | 264 |

Fuente: Elaborado en base a trabajo de campo y Análisis de Laboratorio EMUSAP S.A. 2008 y Ley De Recursos Hídricos N° 29338

- **Turbiedad:** Los sólidos suspendidos en el agua, reducen la transmisión de la luz. la turbidez afecta el color del agua y la transparencia; cuando la turbidez es alta afecta la capacidad de contener mayor diversidad de organismos acuáticos; la temperatura puede subir debido a que las partículas absorben en calor de la luz solar penetra al agua, disminuye la fotosíntesis. Del análisis físicoquímico tomadas en las dos estaciones de muestreo, los resultados respecto a la muestra E2 en lo referido a turbiedad

supera los límites máximos permisibles en 1.58 gr/m³ este incremento de turbiedad es debido a la venida de lluvias por lo que se le atribuye a una situación estacional o temporal, la turbiedad es mayor en el río Pachachaca en 5 NTU debido a que este arrastra mayores partículas en suspensión por su mayor caudal.

- **Color Verdadero:** El color afecta principalmente el paso de la luz a través del agua, la presencia de materiales coloridos de difícil degradación son un riesgo para la vida acuática ya que obstruyen el buen desarrollo de esta. Según los resultados en la estación E1 (Aguas Calientes) el color es de 0 UC (Unidad de Color) y en E2 (río Pachachaca) es de 4 UC (Unidad de Color) estos valores cumplen con establecido en los estándares de calidad ambiental del suelo.
- **Conductividad:** Los valores registrados evidencian una conductividad eléctrica baja para estación E1 de 425 μ s y para la estación E2 es de 431 μ s, los que están dentro de los límites permisibles.
- **Temperatura (°C):** Este parámetro físico influencia en otras variables afectando a la densidad del medio acuático, su viscosidad y la solubilidad de los gases, en particular a la del oxígeno, así como la velocidad de las reacciones químicas y bioquímicas. La solubilidad del oxígeno en el agua depende de la temperatura: a mayor temperatura menos oxígeno se disuelve. Por otra parte el nivel de **oxígeno disuelto** (OD) puede ser un indicador del nivel de contaminación del agua. Generalmente, un nivel alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad. Las temperaturas registradas alcanza el valor de 20.7 °C para la estación E1 y 21.6 °C en la estación E2, existiendo una contradicción con el mayor nivel de oxígeno disuelto en el río Pachachaca, esto puede explicarse por la mayor oxigenación de las aguas del río Pachachaca debió a su caudal circulando mas el agua.
- **Sólidos Totales Disueltos:** corresponde a los sólidos en suspensión como a los sólidos disueltos, de origen orgánico e inorgánico. Una excesiva cantidad de sólidos suspendidos induce cambios de la naturaleza física en las aguas. Si la concentración es alta pueden generar el crecimiento de algas o ejercer en el agua efectos laxantes u otorgarle un sabor mineral. La concentración de sólidos en suspensión en ambas estaciones de muestreo presentan valores para la estación E1 es de 213 ppm y para la estación E2 es de 215 ppm, estando ambos muy por debajo de los límites permisibles.
- **pH:** Esta en relación con la acidez o alcalinidad de un cuerpo de agua. Los valores encontrados en las dos estaciones nos indican que el medio es ligeramente alcalinas, en la estación de muestreo E1 (Aguas Calientes) el valor es 7.45 y en la estación de muestreo E2 (Río Pachachaca) el valor es 7.5; estos valores pueden variar de acuerdo a los procesos naturales

como las lluvias que modifican las características ácidas o alcalinas de un cuerpo de agua, pero estos cambios no serán significativas y oscilarán alrededor de la neutralidad. Estos valores están dentro de los límites permisibles.

- **Oxígeno Disuelto (OD).**- la concentración de oxígeno disuelto para los organismos acuáticos en cursos de agua (ríos, riachuelos), está relacionada a la turbulencia del agua. Cuanto mayor la turbulencia mayor será el contenido del oxígeno disuelto; un adecuado nivel de oxígeno disuelto es necesario para una buena calidad del agua. Los niveles de oxígeno disuelto por debajo de 5.0 mg/l, la vida acuática es puesta bajo presión. La concentración de oxígeno disuelto registrada para la estación E1 es de 5.4 mg/l valor que está ligeramente por debajo de los límites permisibles, por lo que indica un valor aceptable, para la estación de muestreo E2 es de 7.75 mg/l. valor alto en relación al estándar de calidad ambiental.
- **Cloruros:** Los cloruros tienen marcado efecto en la conductividad eléctrica y en la corrosividad del agua. La estación de muestreo E1 presenta una concentración de 13 mg/lit y la estación E2 presenta una concentración de 21 mg/lit de cloruros, en ambos casos la concentración está muy por debajo de los límites permisibles.
- **Dureza Total:** Referido a la concentración de Carbonatos de Calcio. En el riachuelo de Aguas Calientes es de 258 mg/lit. y para el río Pachachaca es de 264 mg/lit.; los resultados indican que son aguas duras sin embargo estos valores están dentro de lo permitido en los límites máximos permisibles.

De acuerdo a los análisis fisicoquímicos efectuados, la muestra de agua del río Pachachaca se encuentra en la Clasificación III, de la Ley de Recursos Hídricos, como agua de riego y que puede usarse para abastecimiento doméstico previo tratamiento de floculación, coagulación, sedimentación, filtración y desinfección y para el agua del manante de Soccoshuaycco se encuentra en la Clasificación I, de la Ley de Recursos Hídricos como agua para consumo humano previo tratamiento de desinfección.

B. Análisis Bacteriológico del Agua

Los resultados del análisis bacteriológico se muestran en la tabla 32, (ANEXO 5).

Tabla 32: Análisis Bacteriológico de las Fuentes de Agua

| Parámetro | LMP | M. Soccoswaycco E1 | R. Pachachaca E2 |
|--|-----|-----------------------|---------------------|
| Coliformes Totales (UFC/100ml) | 50 | 432 | 736 |
| Coliformes Termotolerantes (UFC/100ml) | 0 | 168 | 216 |

Fuente: Elaboración en base al Análisis de Laboratorio EMUSAP S.A. 2008.

De acuerdo a la tabla 32, los resultados indican que la muestra de agua del manantial Soccoswaycco supera los límites máximos permisibles en Coliformes Totales como Termotolerantes, el mismo que para su aprovechamiento como agua de consumo humano requiere ser tratada de manera básica desinfección y cloración. En lo que respecta a la muestra del rio Pachachaca, los resultados del análisis Bacteriológico indican que este curso de agua, supera los límites permisibles para Coliformes Totales y Coliformes Termotolerante, para su aprovechamiento como agua para consumo humano esta debe ser tratada convencionalmente.

C. Análisis de Metales Pesados del Agua

Los resultados de los análisis de metales pesados se muestran en la tabla 33. (ANEXO 6).

Tabla 33: Análisis de Metales Pesados y Mercurio de las Fuentes de Agua

| Parámetros | Símbolo | LMP | Unidad | M. Soccoswaycco E1 | R. Pachachaca E2 |
|---------------|---------|-------|--------|-----------------------|---------------------|
| Plata | Ag | 0,01 | mg/L | <0,001 | 0,022 |
| Aluminio | Al | 0,2 | mg/L | <0,02 | 0,13 |
| Arsénico | As | 0,01 | mg/L | <0,003 | <0,003 |
| Boro | B | 0,5 | mg/L | <0,001 | 0,088 |
| Bario | Ba | 0,7 | mg/L | 0,104 | 0,043 |
| Berilio | Be | 0,004 | mg/L | <0,0002 | <0,0002 |
| Bismuto | Bi | — | mg/L | <0,006 | 0,050 |
| Calcio | Ca | 200 | mg/L | 48,36 | 58,86 |
| Cadmio | Cd | 0,003 | mg/L | <0,0004 | <0,0004 |
| Cerio | Ce | — | mg/L | <0,006 | <0,006 |
| Cobalto | Co | 0,05 | mg/L | 0,009 | <0,001 |
| Cromo | Cr | 0,05 | mg/L | <0,001 | <0,001 |
| Cobre | Cu | 0,2 | mg/L | <0,001 | 0,009 |
| Hierro | Fe | 0,3 | mg/L | <0,004 | 0,144 |
| Potasio | K | — | mg/L | 7,73 | 3,05 |
| Litio | Li | 2,5 | mg/L | <0,008 | 0,057 |
| Magnesio | Mg | 150 | mg/L | 11,392 | 7,882 |
| Manganeso | Mn | 0,1 | mg/L | <0,001 | 0,006 |
| Molibdeno | Mo | — | mg/L | <0,002 | <0,002 |
| Sodio | Na | 200 | mg/L | 23,04 | 13,29 |
| Niquel | Ni | 0,02 | mg/L | <0,001 | 0,012 |
| Fósforo | P | 0,1 | mg/L | <0,006 | <0,006 |
| Plomo | Pb | 0,01 | mg/L | <0,005 | <0,005 |
| Antimonio | Sb | 0,006 | mg/L | <0,007 | <0,007 |
| Selenio | Se | 0,01 | mg/L | 0,086 | <0,006 |
| Silicio | Si | — | mg/L | 9,09 | 6,42 |
| Estaño | Sn | — | mg/L | <0,005 | <0,005 |
| Estroncio | Sr | — | mg/L | 0,2190 | 0,4200 |
| Titanio | Ti | — | mg/L | <0,0003 | 0,0060 |
| Talio | Tl | — | mg/L | <0,008 | <0,008 |
| Vanadio | V | 0,1 | mg/L | <0,001 | <0,001 |
| Zinc | Zn | 3 | mg/L | <0,002 | <0,002 |
| Mercurio | Hg | 0,01 | mg/L | <0,0001 | <0,0001 |
| Cianuro Total | CN | | mg/L | <0,005 | <0,005 |

FUENTE: Elaboración propia basada en datos de laboratorio SAG Servicios analíticos generales.

Los metales pesados son elementos metálicos con gran peso atómico, por ejemplo: mercurio, cromo, cadmio, arsénico, plomo, cobre, zinc y níquel. A bajas concentraciones pueden afectar a los seres vivos y tienden acumularse en el organismo. Para ambas muestras E1 (manantial Soccuswaycco) y E2 (rio Pachachaca), fueron evaluados las concentraciones de 34 elementos, de los cuales 25 están contemplados en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAN que Aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Respecto a los resultados de análisis de metales pesados según los resultados, se puede establecer que para la E1 ninguno de los parámetros analizados supera los límites máximos permisibles; y para la E2 la concentración de plata esta ligeramente por encima del límite máximo establecido lo que puede ser un valor momentáneo, el resto de parámetros están dentro de los límites máximos permisibles.

4.1.1.3 Calidad de Aire

- a) **Partícula en suspensión PM10:** Los resultados estimados de emisión de partículas en suspensión PM10, a partir de factores de emisión, se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 34: Cálculo de Emisión de PM10 - Etapa de Construcción

| Equipos | N° | Factor de Emisión (EPA) | | Actividad | | Sistema de Mitigación | | Emisión Kg/día |
|------------------------------|----------|-------------------------|-------|-----------|-------|-----------------------|---------|----------------|
| | | FE | Unid. | día | Unid. | Mét. | Efici.% | |
| Transito de vehículo pesado | 4 | 2,278 | Kg/km | 4 | Km | Riego | 80% | 7,2896 |
| Transito de vehículo liviano | 2 | 0,399 | Kg/km | 4 | Km | Riego | 80% | 0,6384 |
| Carga y descarga | 4 | 0,00004 | Kg/T | 60 | Ton | | | 0,0096 |
| Mov. de tierras | 1 | 0,00004 | Kg/T | 60 | Ton | | | 0,0024 |
| Total | 8 | | | | | | | 7,94 |

Fuente: Elaborado en base a US EPA

Tabla 35 : Cálculo de Emisión de PM10 - Etapa de Operación

| Equipos | N° | Factor de Emisión (EPA) | | Actividad | | Sistema de Mitigación | | Emisión Kg/día |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-------|-----------|-------|-----------------------|---------|----------------|
| | | FE | Unid. | día | Unid. | Mét. | Efici.% | |
| Transito maquinarias | 2 | 2,278 | Kg/km | 1 | Km | Riego | 80% | 0,9112 |
| Transito camionetas | 2 | 0,399 | Kg/km | 1 | Km | Riego | 80% | 0,1596 |
| Carga y descarga | 1 | 0,00004 | Kg/T | 20 | Ton | | | 0,0008 |
| Tolva de gruesos | 2 | 0,00005 | Kg/T | 20 | Ton | | | 0,002 |
| Alimentador grizzly | 1 | 0,0012 | Kg/T | 20 | Ton | | | 0,024 |
| Chancadoras | 2 | 0,0012 | Kg/T | 20 | Ton | | | 0,048 |
| Correas transportadoras | 3 | 0,000023 | Kg/T | 20 | Ton | | | 0,0014 |
| Total | 11 | | | | | | | 1,15 |

Fuente: Elaborado en base a US EPA.

Tabla 36: Cálculo de Emisión de PM10 - Etapa de Cierre

| Equipos | Nº | Factor de Emisión (EPA) | | Actividad | | Sistema de Mitigación | | Emisión Kg/día |
|------------------------------|----------|-------------------------|-------|-----------|-------|-----------------------|---------|----------------|
| | | FE | Unid. | día | Unid. | Mét. | Efici.% | |
| Transito de vehículo pesado | 2 | 2,278 | Kg/km | 2 | Km | Riego | 80% | 3,6448 |
| Transito de vehículo liviano | 2 | 0,399 | Kg/km | 4 | Km | Riego | 80% | 0,3192 |
| Carga y descarga | 4 | 0,00004 | Kg/T | 60 | Ton | | | 0,0096 |
| Total | 8 | | | | | | | 3,97 |

Fuente: Elaborado en base a US EPA

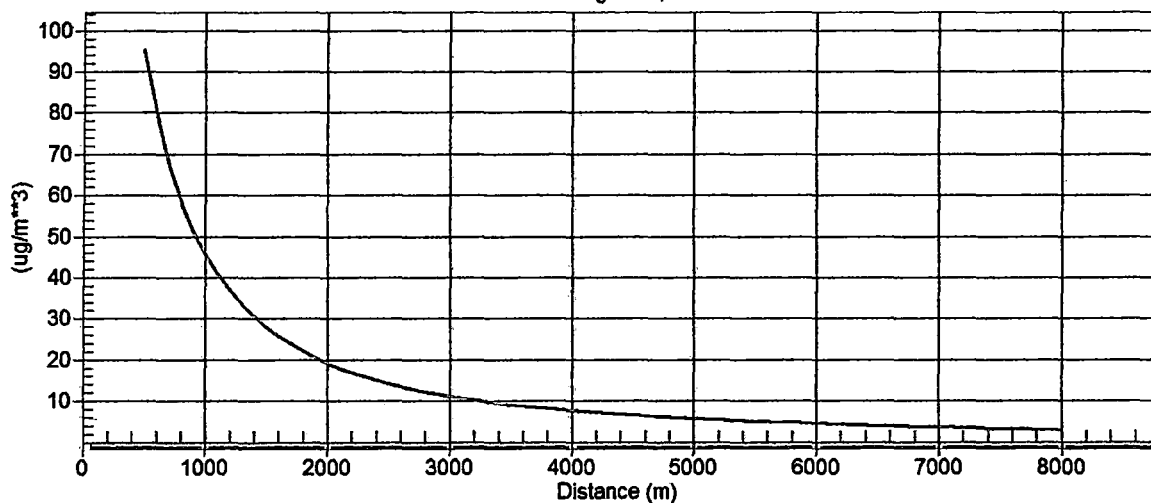
Los resultados de estimación muestran que la etapa con mayor emisión total de partículas en suspensión PM10, es la etapa de construcción con una emisión de 7,94 kg/día, seguida por la etapa de cierre con un total de 3,97 kg/día y la etapa con menor emisión es la etapa de operación con 1,15 kg/día.

- Modelación de concentraciones de PM10:** Para la modelación se utilizó el resultado de estimación total de emisión PM10 de la etapa de construcción, el que permite estimar la concentración bajo el supuesto del peor escenario, esta presenta la mayor emisión de material particulado PM10 estimado (7,94 kg/día). Los poblados de interés son la comunidad de Auquibamba (a 5 km en línea recta desde la planta), centro poblado de Pichirhua (a 23 km en línea recta desde la planta), y la ciudad de Abancay (a 10 km en línea recta desde la planta). El resultado de la modelación de concentración de PM10 en la atmosfera y su dispersión con el sistema SCREEN3 (Anexo 7), se muestra en la figura 5 y tabla 37 siguiente:

Figura 5: Modelación de Concentración de PM10

Automated Distance Vs. Concentration

Terrain Height = 0,00 m.



Fuente: Elaborado en base al sistema de modelamiento SCREEN3

Tabla 37: Concentración de PM10 (Receptor Auquibamba)

| Punt. sensible | Distancia (Km) | SCREEM (1 Hora) | Factor Conversión | | Concentración PM10 | | ECA-Aire (DS-074-2001) | |
|----------------|----------------|-----------------|-------------------|------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | Día | Año | Día ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) | Año ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) | Día ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) | Año ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) |
| Auquibamba | 5 | 5.75 | 0.4 | 0.08 | 2.3 | 0.46 | 150 | 50 |

Fuente: Elaborado en base a resultados obtenidos del sistema SCREEM3 (Anexo 7).

El resultado de la modelación con SCREE3, muestra que para 5000 m (5 km distancia a la que se encuentra el receptor de interés poblado de Auquibamba) el valor de la concentración es de 5.75, usando los factores de conversión tenemos una concentración de $2.3 \mu\text{m}/\text{m}^3$ día y $0,46 \mu\text{m}/\text{m}^3$ año de material particulado PM10, comparando con los valores que establece el D.S. N° 074-2001, Estándares de Calidad Ambiental para calidad de aire, la concentración de PM10 es mínima.

b) **Gases de combustión:** Los resultados de los cálculos estimados de emisión de gases de combustión (monóxido de carbono CO, óxidos de nitrógeno NOx e Hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles HC/COV), a partir de factores de emisión se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 38 : Cálculo de Emisión de Gases de Combustión - Etapa de Construcción

| Maquinaria | Kw | Nº | Horas día | Factor de Emisión | | | LF | Emisión Kg/día | | |
|------------------|-----|----------|-----------|-------------------|------|------|------|----------------|-------------|--------------|
| | | | | CO | HC | NOx | | CO | HC | NOx |
| Cargador Frontal | 134 | 1 | 10 | 3 | 1,3 | 14,4 | 0,59 | 4,74 | 2,06 | 22,77 |
| Retroexcavadora | 97 | 1 | 10 | 3,76 | 1,67 | 14,4 | 0,59 | 4,3 | 1,91 | 16,48 |
| Moto niveladora | 127 | 1 | 10 | 3,76 | 1,67 | 14,4 | 0,59 | 2,82 | 1,25 | 10,79 |
| Camión volquete | 170 | 1 | 10 | 3 | 1,3 | 14,4 | 0,59 | 6,02 | 2,61 | 28,89 |
| Total | | 4 | | | | | | 17,88 | 7,83 | 78,93 |

Fuente: Elaborado en base a la Agencia Ambiental Europea.

Tabla 39: Cálculo de Emisión de Gases de Combustión- Etapa de Operación

| Maquinaria | Kw | Nº | Horas día | Factor de Emisión | | | LF | Emisión Kg/día | | |
|------------------|-----|----------|-----------|-------------------|-----|------|------|----------------|-------------|--------------|
| | | | | CO | HC | NOx | | CO | HC | NOx |
| Cargador Frontal | 134 | 1 | 10 | 3 | 1,3 | 14,4 | 0,59 | 4,74 | 2,06 | 22,77 |
| Camión volquete | 170 | 1 | 10 | 3 | 1,3 | 14,4 | 0,59 | 6,02 | 2,61 | 28,89 |
| Total | | 2 | | | | | | 10,76 | 4,67 | 51,66 |

Fuente: Elaborado en base a la Agencia Ambiental Europea

Tabla 40: Cálculo de Emisión de Gases de Combustión - Etapa de Cierre

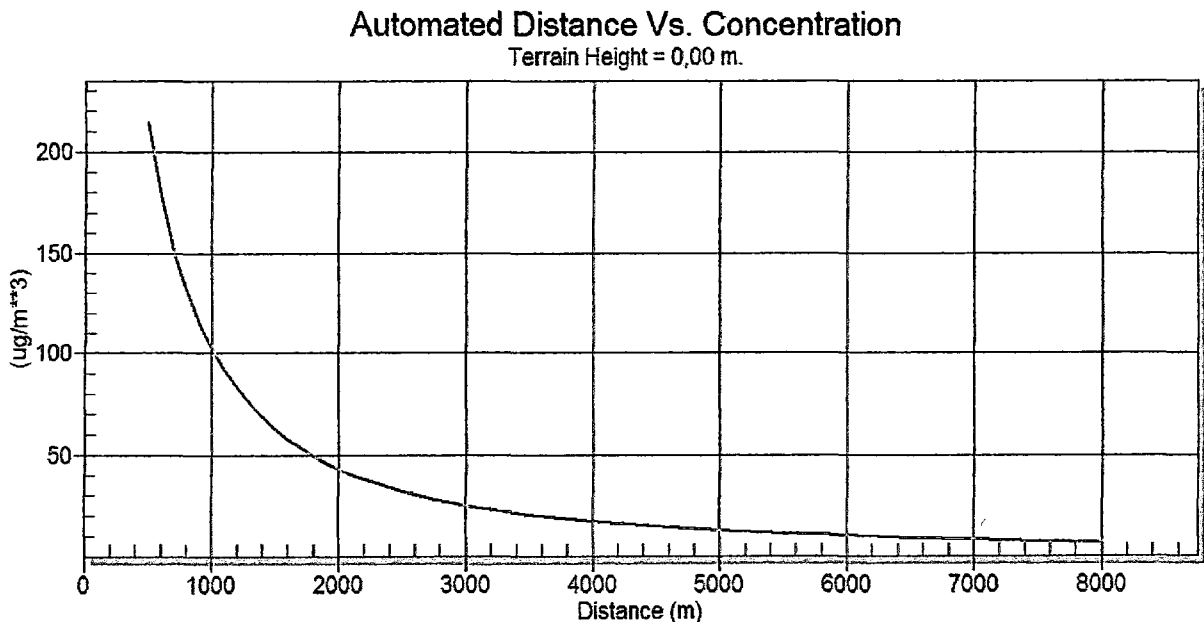
| Maquinaria | Kw | Nº | Horas día | Factor de Emisión | | | LF | Emisión Kg/día | | |
|------------------|-----|----------|-----------|-------------------|-----|------|------|----------------|-------------|--------------|
| | | | | CO | HC | NOx | | CO | HC | NOx |
| Cargador Frontal | 134 | 1 | 10 | 3 | 1,3 | 14,4 | 0,59 | 4,74 | 2,06 | 22,77 |
| Camión aljibe | 170 | 1 | 10 | 3 | 1,3 | 14,4 | 0,59 | 6,02 | 2,61 | 28,89 |
| Camión volquete | 170 | 1 | 10 | 3 | 1,3 | 14,4 | 0,59 | 6,02 | 2,61 | 28,89 |
| Total | | 4 | | | | | | 16,78 | 7,28 | 57,75 |

Fuente: Elaborado en base a la Agencia Ambiental Europea

Los resultados de estimación de emisión de gases de combustión, muestran que la etapa con mayor emisión total al igual que para partículas en suspensión es la etapa de construcción, con una emisión de 17,88 kg/día para monóxido de carbono (CO), 7,83 kg/día para hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles HC/COV, 78,93 Kg/día para óxidos de nitrógeno (NOx), resultando la etapa de operación con menor valor de emisión de gases contaminantes de combustión.

- **Modelación de gases de combustión:** De la misma forma que se procedió en la modelación de partículas en suspensión, se utilizó los valores de emisión de gases de la etapa de construcción que presenta los valores más altos de emisión. Los resultados de la modelación de concentración de gases de combustión en la atmosfera y su dispersión con el sistema SCREEN3, se muestran en las figuras y tablas siguientes:

Figura 6: Modelación de Concentración de Monóxido de Carbono (CO)

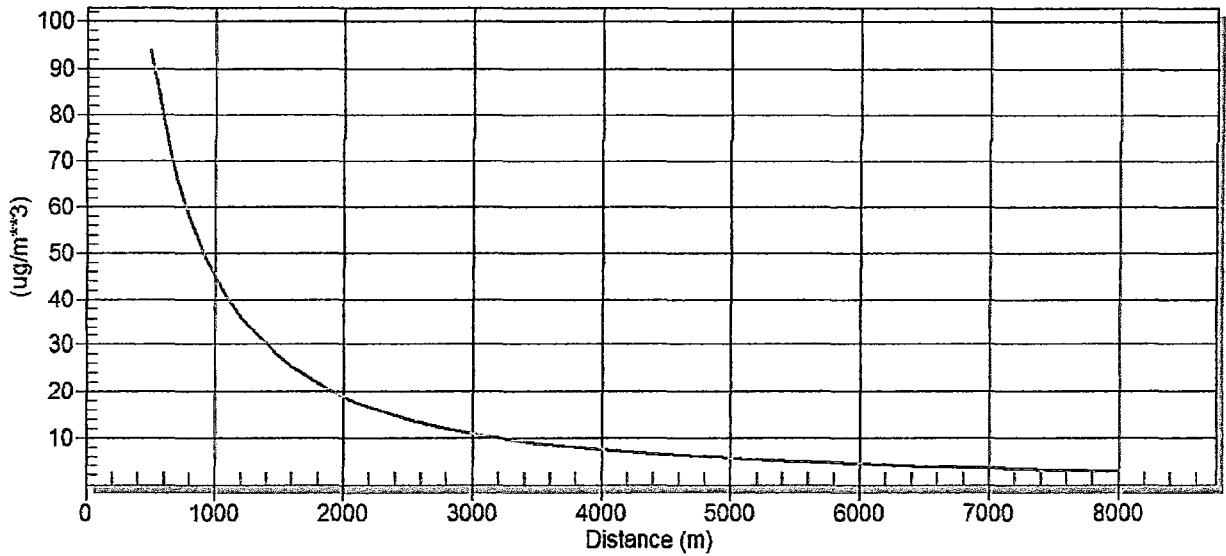


Fuente: Elaborado en base al sistema de modelamiento SCREEN3 (ANEXO 8).

Figura 7: Modelación de Concentración de Hidrocarburos (HC)

Automated Distance Vs. Concentration

Terrain Height = 0,00 m.

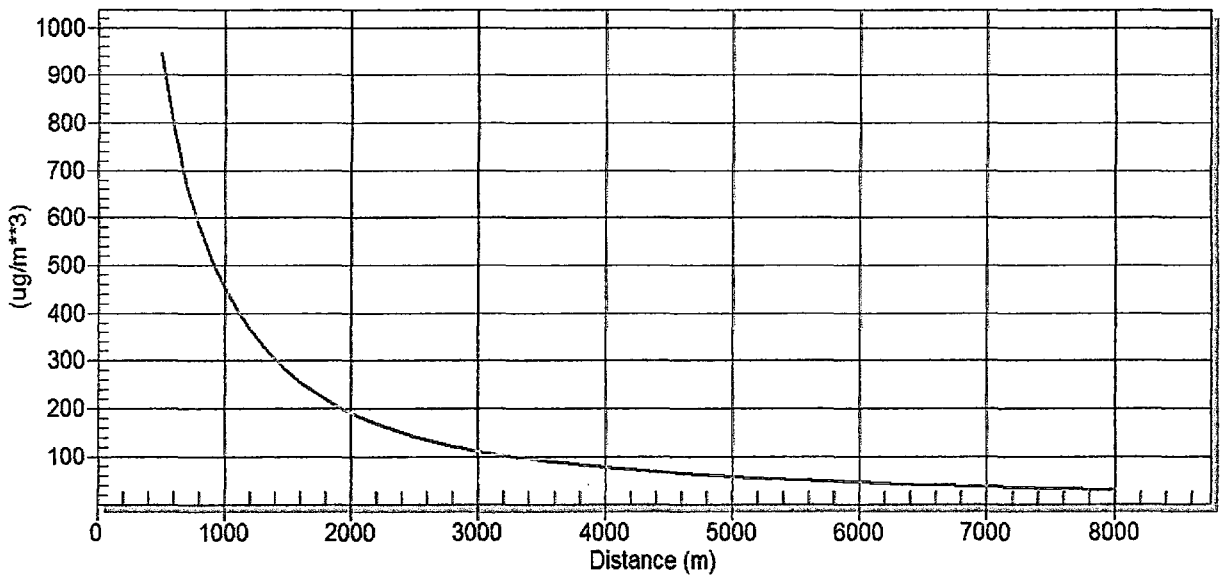


Fuente: Elaborado en base al sistema de modelamiento SCREAM3 (ANEXO 9).

Figura 8: Modelación de Concentración de Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Automated Distance Vs. Concentration

Terrain Height = 0,00 m.



Fuente: Elaborado en base al sistema de modelamiento SCREAM3 (ANEXO 10).

Tabla 41: Concentración de Gases de Combustión (Receptor Auquibamba)

| Gas | Concentración ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) | | | | ECA Aire DS-074-2001 ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) | | | |
|-----|--|-----|------|-------|---|-----|-------|-----|
| | 1 h | Día | 8 h | Año | 1 h | Día | 8 h | Año |
| CO | 12,93 | --- | 4,31 | --- | 30000 | --- | 10000 | --- |
| HC | 5,66 | --- | --- | 2,83 | --- | --- | --- | --- |
| NOx | 57,09 | --- | --- | 28,54 | 200 | --- | --- | 100 |

Fuente: Elaborado en base al resultado de modelación de gases SCREEM3 (ANEXOS 8, 9 y 10). *Valores directos del sistema SCREEM3.

Para el poblado de Auquibamba (receptor de interés), ubicado a 5 km, los resultados de concentración a esta distancia, mostrados en la tabla indican que las concentraciones de todos los gases estimados y modelados, en relación a lo establecido por la norma, están por debajo de los niveles máximos permitidos.

4.1.1.4 Medición de Ruido

- a. **Medición de Niveles de Potencia Sonora de Maquinaria y Equipos:** la medición se hizo aproximadamente a un metro de cada vehículo, los resultados se muestran en las tablas 42.

Tabla 42: Medición de Ruido de Fuentes de Emisión de Equipos y Maquinarias

| Fuentes de Emisión | Lmax dB(A) | Lmin dB(A) | Frecuencia (Hz) | | | | | | | Leq dB(A) | |
|--------------------|------------|------------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|
| | | | 63 | 125 | 500 | 1k | 2k | 3k | 4k | | 8k |
| Bulldozer | 115,1 | 112,7 | 75,1 | 99,2 | 102,0 | 105,3 | 106,4 | 106,6 | 101,2 | 95,2 | 112 |
| Camión Tolva | 113,8 | 109,8 | 81,0 | 92,1 | 96,5 | 101,8 | 105,7 | 104,1 | 96,6 | 91,6 | 109,5 |
| Motoniveladora | 113,7 | 111,7 | 92,2 | 95,2 | 100,2 | 104,3 | 105,3 | 103,2 | 96,4 | 86,3 | 110,0 |
| Cargador Frontal | 113,3 | 110,0 | 66,9 | 82,0 | 98,4 | 103,8 | 102,4 | 103,6 | 99,1 | 97,2 | 109,0 |
| Retroexcavadora | 104,3 | 101,0 | 47,7 | 62,8 | 75,3 | 90,7 | 93,9 | 95,1 | 89,9 | 77,8 | 99,0 |
| Grupo electrógeno | 96,1 | 92,7 | 75,2 | 76,4 | 76,6 | 82,3 | 85,4 | 84,2 | 79,2 | 70,7 | 90,0 |
| Camioneta | 94,2 | 91,2 | 65,7 | 67,7 | 73,5 | 82,7 | 84,8 | 79,8 | 72,3 | 69,5 | 89,0 |

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 42, todos los equipo y maquinarias emiten ruidos altos que podrían causar daños a la salud, se recomienda el uso de protectores y tiempos de exposición adecuados, para el personal operador de estos vehículos y al personal que trabaje cercanos a ellos.

b. Medición de Niveles de Potencia Sonora de la Etapa de Construcción:

Tabla 43: Medición de Ruido Según la Distancia - Etapa de Construcción

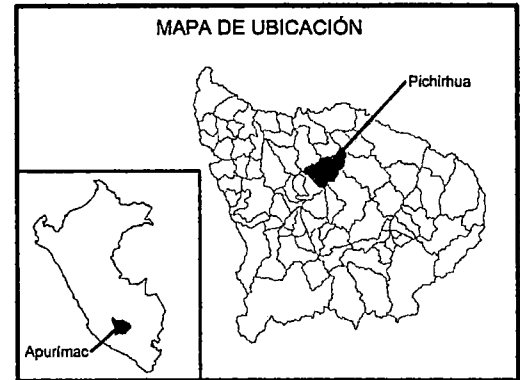
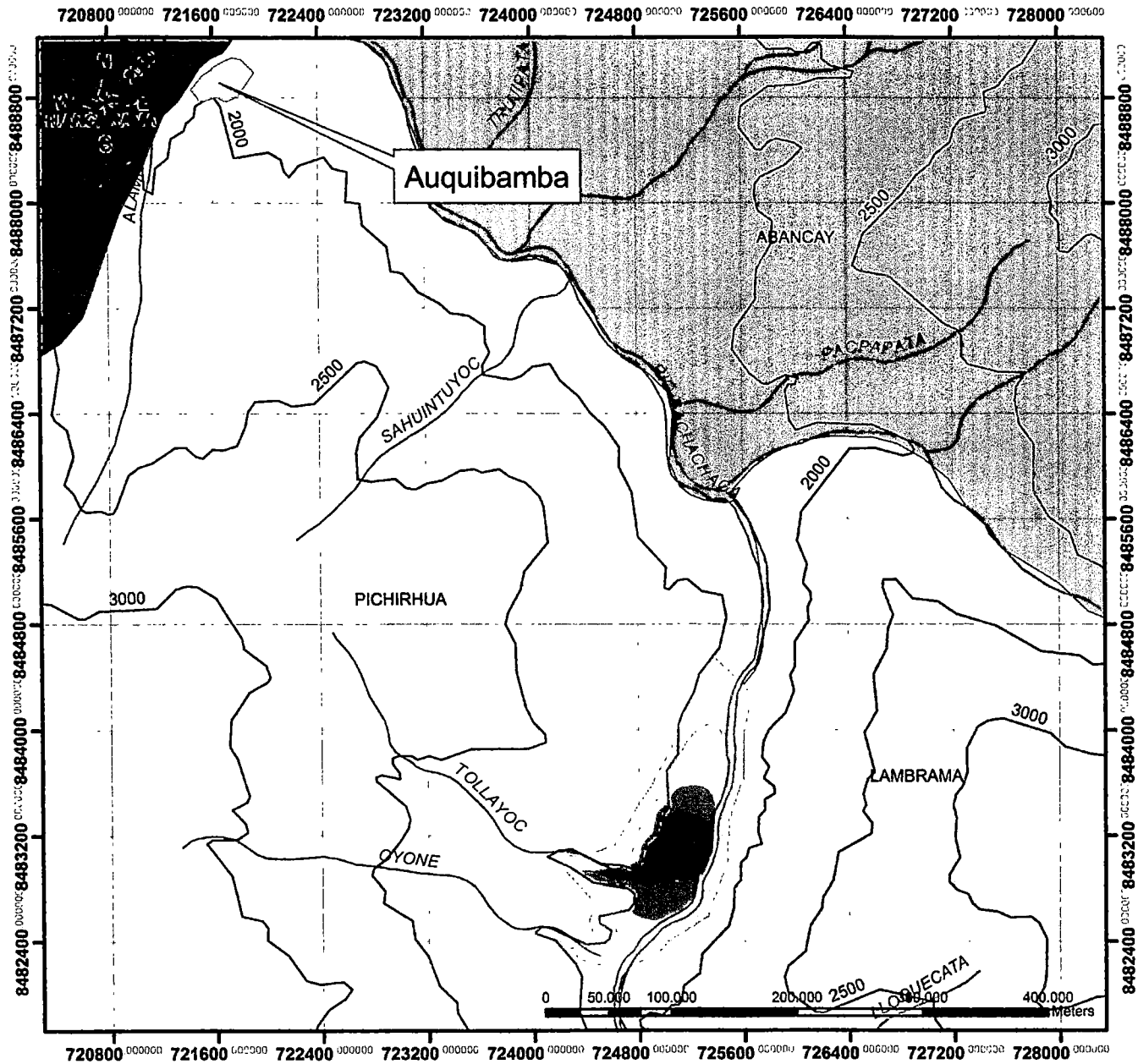
| Punto | Lmax dB(A) | Lmin dB(A) | Frecuencia (Hz) | | | | | | | | Leq dB(A) |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| | | | 63 | 125 | 500 | 1k | 2k | 3k | 4k | 8k | |
| (R - 1) dentro de planta | 89,0 | 86,4 | 62,7 | 72,8 | 78,3 | 84,7 | 84,9 | 85,1 | 79,9 | 67,8 | 83,0 |
| (R - 2) 500m hacia el N | 65,0 | 62,9 | 42,5 | 53,8 | 54,6 | 54,2 | 55,1 | 51,3 | 48,1 | 39,0 | 60,8 |
| (R - 3) 1000m hacia el N | 55,2 | 54,2 | 32,9 | 43,4 | 48,2 | 48,8 | 48,6 | 46,5 | 42,5 | 39,7 | 53,2 |
| (R - 4) 1500m hacia el N | 40,5 | 38,7 | 30,0 | 31,0 | 33,2 | 34,1 | 34,3 | 33,3 | 28,1 | 28,7 | 35,5 |
| (R - 5) 500m hacia el S | 50,7 | 49,4 | 30,8 | 38,3 | 43,1 | 43,4 | 43,2 | 41,3 | 37,4 | 34,6 | 47,0 |
| (R - 6) 1000m hacia el S | 41,3 | 37,2 | 29,8 | 30,4 | 32,5 | 34,2 | 34,7 | 31,6 | 29,6 | 29,3 | 37,6 |
| (R - 7) 500m al oeste | 43,0 | 41,1 | 31,1 | 33,2 | 35,6 | 37,4 | 37,8 | 37,0 | 33,2 | 29,7 | 40,2 |
| (R - 8) 500m al este | 42,1 | 40,9 | 30,3 | 32,1 | 34,6 | 36,1 | 36,6 | 36,0 | 33,4 | 30,6 | 41,3 |


Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, los resultados obtenidos para R-1 y R-2 se encuentran por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para las Zonas de Protección Especial y Zona Residencial, el resto de puntos medidos cumplen la norma, debemos resaltar que el impacto de los ruidos emitidos por la etapa de construcción son focalizados al entorno del área de la planta y están lejos de alcanzar zonas residenciales, ya que el poblado cercano (Auquibamba) se encuentra a 5km de distancia y separada por una montaña que actúa como una barrera natural.







- c. Mapa de ruido:** en función a los resultados de la tabla 43, tomando los niveles de potencia sonora más altos, se realizó un mapa de ruido aproximado (mapa 10), donde se observa claramente la focalización del ruido, en función a esto se espera que la etapa de operación y cierre se genere niveles de menor potencia sonora, ya que en estas etapas habrá menor actividad y se utilizarán menor número de maquinaria y las maquinarias utilizadas para el proceso son de menor potencia.

MAPA 10: RUIDO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"




UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
TESIS: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"
MAPA DE RUIDOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO PLANTA DE BENEFICIO "EL AMPAY"
DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA CARLOS ALBERTO QUISPE GIL
ESCALA: 1:25 000 PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA: 18S MAPA Nº 10
FUENTE: GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC ZEE - 2007

LEYENDA

-  80 - 110 dB (A)
-  70 - 80 dB (A)
-  60 - 70 dB (A)
-  50 - 60 dB (A)
-  40 - 50 dB (A)
-  Límite distrital

4.1.2 Ambiente Biológico

4.1.2.1 Flora

En el presente estudio se reportaron 73 especies vegetales correspondientes a 69 géneros, 34 familias y 23 órdenes, ordenadas taxonómicamente de acuerdo al sistema de clasificación **APG II** un sistema para la clasificación de angiospermas según criterios filogenéticos, publicado en el 2003 por un vasto grupo de investigadores que se autodenominó en conjunto "APG II" (del inglés *Angiosperm Phylogeny Group*, Grupo para la Filogenia de las Angiospermas). Como se muestra en la tabla 44.

Tabla 44: Especies de Flora Registrados en el Área de Estudio

| Nº | Especie | FAMILIA | ORDEN |
|----|---|------------------|----------------|
| 1 | <i>Piper elongatum</i> L. | PIPERACEAE | PIPERALES |
| 2 | <i>Agave americana</i> L. | ALLIACEAE | ASPARAGALES |
| 3 | <i>Furcraea andina</i> Haw. | ALLIACEAE | ASPARAGALES |
| 4 | <i>Bomarea ovata</i> (Cav.) Mirbel | ALSTROEMERIACEAE | LILIALES |
| 5 | <i>Barbaceniopsis vargasiana</i> L. B. Sm. | VELLOZIACEAE | PANDANALES |
| 6 | <i>Puya ferruginea</i> (R&P) Smith | BROMELIACEAE | POALES |
| 7 | <i>Bothriochloa saccharoides</i> subsp. <i>saccharoides</i> | POACEAE | POALES |
| 8 | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud | POACEAE | POALES |
| 9 | <i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov. | PAACEAE | POALES |
| 10 | <i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg. | POACEAE | POALES |
| 11 | <i>Alternanthera</i> aff. <i>pubiflora</i> (Benth) kuntze | AMARANTHACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 12 | <i>Alternanthera elongata</i> | AMARANTHACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 13 | <i>Chenopodium ambrosoides</i> L. | AMARANTHACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 14 | <i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd. | AMARANTHACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 15 | <i>Opuntia ficus indica</i> L. | CACTACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 16 | <i>Boerhavia erecta</i> L. | NYCTAGINACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 17 | <i>Phytolacca octandra</i> L. | PHYTOLACCACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 18 | <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | POLYGONACEAE | CARYOPHYLLALES |
| 19 | <i>Quinchamalium procumbens</i> Ruiz & Pav. | SANTALACEAE | SANTALES |
| 20 | <i>Fuchsia boliviana</i> Carr. | ONAGRACEAE | MYRTALES |
| 21 | <i>Begonia veitchii</i> Hooker | BEGONIACEAE | CUCURBITALES |
| 22 | <i>Echinopepon racemosus</i> | CUCURBITACEAE | CUCURBITALES |
| 23 | <i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché | CUCURBITACEAE | CUCURBITALES |
| 24 | <i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd | FABACEAE | FABALES |
| 25 | <i>Dalea antana</i> J.F. Macbr. | FABACEAE | FABALES |
| 26 | <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet. | FABACEAE | FABALES |
| 27 | <i>Chamaecrista glandulosa</i> (L.) Greene | FABACEAE | FABALES |
| 28 | <i>Melilotus alba</i> | FABACEAE | FABALES |
| 29 | <i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb. | FABACEAE | FABALES |
| 30 | <i>Crotalaria incana</i> L. | FABACEAE | FABALES |
| 31 | <i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze | FABACEAE | FABALES |
| 32 | <i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger | FABACEAE | FABALES |
| 33 | <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | FABACEAE | FABALES |
| 34 | <i>Ricinus communis</i> L. | EUPHORBIACEAE | MALPIGHIALES |
| 35 | <i>Dalechampia aristolochiaefolia</i> Kunth | EUPHORBIACEAE | MALPIGHIALES |
| 36 | <i>Passiflora trisecta</i> Masters | PASSIFLORACEAE | MALPIGHIALES |
| 37 | <i>Oxalis peduncularis</i> kunth | OXALIDACEAE | OXILIDALES |
| 38 | <i>Kageneckia lanceolata</i> Ruiz & Pav. | ROSACEAE | ROSALES |

| | | | |
|----|--|-----------------|-------------|
| 39 | <i>Rubus bogotensis</i> Kunth | ROSACEAE | ROSALES |
| 40 | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | CANNABACEAE | ROSALES |
| 41 | <i>Sida cordifolia</i> L. | MALVACEAE | MALVALES |
| 42 | <i>Eriotheca ruizii</i> | MALVACEAE | MALVALES |
| 43 | <i>Eriotheca vargasii</i> (Cuatrecasas) Robyns | MALVACEAE | MALVALES |
| 44 | <i>Schinus molle</i> L. | ANACARDIACEAE | SAPINDALES |
| 45 | <i>Dodonaea viscosa</i> L. | SAPINDACEAE | SAPINDALES |
| 46 | <i>Asclepias curassavica</i> L. | APOCYNACEAE | GENTIANALES |
| 47 | <i>Delostoma integrifolium</i> D. Don | BIGNONIACEAE | LAMIALES |
| 48 | <i>Tecoma arequipensis</i> (Sprague) Sandwith | BIGNONIACEAE | LAMIALES |
| 49 | <i>Tecoma fulva</i> subsp. <i>altoandina</i> J.R.I. Wood | BIGNONACEAE | LAMIALES |
| 50 | <i>Tecoma sambucifolia</i> H.B.K. | BIGNONIACEAE | LAMIALES |
| 51 | <i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems | GESNERIACEAE | LAMIALES |
| 52 | <i>Buddleja diffusa</i> Ruiz & Pav. | CALCEOLARIACEAE | LAMIALES |
| 53 | <i>Citharexylum laurifolium</i> Hayek | VERBENACEAE | LAMIALES |
| 54 | <i>Aloysia scorodonioides</i> (Kunth) Cham. | VERBENACEAE | LAMIALES |
| 55 | <i>Lantana fiebrigii</i> Hayek | VERBENACEAE | LAMIALES |
| 56 | <i>Lantana camara</i> L. | VERBENACEAE | LAMIALES |
| 57 | <i>Verbena litoralis</i> Kunth | VERBENACEAE | LAMIALES |
| 58 | <i>Ipomoea camea</i> Jacq. | CONVOLVULACEAE | SOLANALES |
| 59 | <i>Ipomoea aristolochiifolia</i> (HBK) Don. | CONVOLVULACEAE | SOLANALES |
| 60 | <i>Solanum ochrophyllum</i> Van Heurck & Müell. Arg | SOLANACEAE | SOLANALES |
| 61 | <i>Solanum pallidum</i> Rusby | SOLANACEAE | SOLANALES |
| 62 | <i>Nicotiana benavidesii</i> Goodspeed | SOLANACEAE | SOLANALES |
| 63 | <i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn. | SOLANACEAE | SOLANALES |
| 64 | <i>Pentapanax angelicifolius</i> Griseb. | APIACEAE | APIALES |
| 65 | <i>Onoseris</i> aff. <i>Albicans</i> (D. Don) Ferreyra | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 66 | <i>Viguiera procumbens</i> (Pers.) S.F. Blake | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 67 | <i>Baccharis tricuneata</i> (L) Pers | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 68 | <i>Baccharis latifolia</i> | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 69 | <i>Ferreyranthus vaginans</i> Muschl. | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 70 | <i>Porophyllum ruderale</i> | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 71 | <i>Bidens andicola</i> Kunth. | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 72 | <i>Sonchus spinosus</i> | ASTERACEAE | ASTERALES |
| 73 | <i>Equisetum bogotensis</i> Kunth. | EQUISETACEAE | EQUISETALES |

Fuente: Propia del estudio

Según el D.S. N° 043-2006-AG. El que Aprueba la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, se considera en peligro crítico (CR) a la especie *Kageneckia lanceolata* ruiz & Pav. (Lloque), en peligro (EN) a la especie *Begonia veitchii* Hooker (Begonia o Achancaray), vulnerable (Vu) a las especies *Caesalpina spinosa* (Molina) Kuntze (Tara) y *Tecoma arequipensis* (Sprague) Sandwith (pichua o cahuato), casi amenazado (NT) a la especie *Acacia macracantha* Humb. & Bonpl. Ex Willd (Huarango).

- **Variables Poblacionales**

Tabla 45: Índices de Dominancia y Diversidad de los Transectos Evaluados

| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | Total |
|--------------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|
| Taxa S | 28 | 40 | 43 | 35 | 36 | 24 | 22 | 18 | 73 |
| Individuos | 121 | 201 | 174 | 154 | 152 | 104 | 101 | 90 | 1097 |
| Dominancia D | 0,0543 | 0,04562 | 0,03746 | 0,05077 | 0,0438 | 0,06195 | 0,05892 | 0,07506 | 0,0209 |
| Shannon H | 3,1 | 3,375 | 3,511 | 3,216 | 3,343 | 2,949 | 2,933 | 2,719 | 4,074 |
| Simpson 1-D | 0,9457 | 0,9544 | 0,9625 | 0,9492 | 0,9562 | 0,9381 | 0,9411 | 0,9294 | 0,9791 |

Fuente: Elaboración Propia

La dominancia mantiene una relación inversa con la diversidad: al mismo número de especies, cuanto mayor sea la dominancia de una o varias especies, menor será la diversidad. De acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro se observa que en el transecto 8 tiene la dominancia más alta de especies y por lo tanto una baja diversidad, la especie más abundante para este transecto es *Iresine diffusa Humb. & Bonpl. Ex willd.* (Amaranthaceae), corroborado por el índice de diversidad Simpson = 0,9294, lo que no ocurre en los demás transectos que presentan índices de dominancia más bajos y índices de diversidad un más altos. La diversidad de Shannon (H') se expresa utilizando la graduación de 0 a 5; un ecosistema es más diverso cuanto más se aproxima a 5, de acuerdo al cuadro el índice de diversidad de Shannon es superior a 2.5 Bits (MEDIA) en todos los transectos, esto indica una diversidad específica media.

Tabla 46: Variables Poblacionales e Índice de Valor de Importancia

| Nº | Especie | Nº Ind. | F | FR | D | DR | Do | DoR | IVI |
|----|---|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | <i>Piper elongatum L.</i> | 12 | 0,25 | 0,82 | 0,06 | 1,76 | 0,01 | 1,09 | 3,68 |
| 2 | <i>Agave americana L.</i> | 9 | 0,63 | 2,06 | 0,02 | 0,53 | 0,01 | 0,82 | 3,41 |
| 3 | <i>Furcraea andina Haw.</i> | 10 | 0,75 | 2,47 | 0,02 | 0,49 | 0,01 | 0,91 | 3,87 |
| 4 | <i>Bomarea ovata (Cav.) Mirbel</i> | 8 | 0,75 | 2,47 | 0,01 | 0,39 | 0,01 | 0,73 | 3,59 |
| 5 | <i>Barbaceniopsis vargasiana L. B. Sm.</i> | 14 | 0,25 | 0,82 | 0,07 | 2,06 | 0,01 | 1,28 | 4,16 |
| 6 | <i>Puya ferruginea (R&P) Smith</i> | 18 | 1 | 3,29 | 0,02 | 0,66 | 0,02 | 1,64 | 5,59 |
| 7 | <i>Bothriochloa saccharoides subsp. saccharoides</i> | 44 | 0,63 | 2,06 | 0,09 | 2,59 | 0,04 | 4,01 | 8,65 |
| 8 | <i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud</i> | 38 | 0,38 | 1,23 | 0,13 | 3,72 | 0,03 | 3,46 | 8,42 |
| 9 | <i>Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.</i> | 60 | 0,38 | 1,23 | 0,2 | 5,88 | 0,05 | 5,47 | 12,6 |
| 10 | <i>Cortaderia nitida (Kunth) Pilg.</i> | 9 | 0,63 | 2,06 | 0,02 | 0,53 | 0,01 | 0,82 | 3,41 |
| 11 | <i>Altemanthera aff. Pubiflora (Benth) kuntze</i> | 19 | 0,38 | 1,23 | 0,06 | 1,86 | 0,02 | 1,73 | 4,83 |
| 12 | <i>Altemanthera elongata</i> | 15 | 0,5 | 1,65 | 0,04 | 1,1 | 0,01 | 1,37 | 4,12 |
| 13 | <i>Chenopodium ambrosoides L.</i> | 23 | 0,63 | 2,06 | 0,05 | 1,35 | 0,02 | 2,1 | 5,51 |
| 14 | <i>Iresine diffusa Humb. & Bonpl. Ex willd.</i> | 17 | 0,25 | 0,82 | 0,09 | 2,5 | 0,02 | 1,55 | 4,87 |
| 15 | <i>Opuntia ficus indica L.</i> | 16 | 0,63 | 2,06 | 0,03 | 0,94 | 0,01 | 1,46 | 4,46 |
| 16 | <i>Boerhavia erecta L.</i> | 18 | 0,5 | 1,65 | 0,05 | 1,32 | 0,02 | 1,64 | 4,61 |
| 17 | <i>Phytolacca octandra L.</i> | 13 | 0,25 | 0,82 | 0,07 | 1,91 | 0,01 | 1,19 | 3,92 |
| 18 | <i>Rumex conglomeratus Murray</i> | 17 | 0,38 | 1,23 | 0,06 | 1,66 | 0,02 | 1,55 | 4,45 |
| 19 | <i>Quinchamalium procumbens Ruiz & Pav.</i> | 19 | 0,25 | 0,82 | 0,1 | 2,79 | 0,02 | 1,73 | 5,35 |
| 20 | <i>Fuchsia boliviana Carr.</i> | 10 | 0,25 | 0,82 | 0,05 | 1,47 | 0,01 | 0,91 | 3,2 |
| 21 | <i>Begonia veitchii Hooker</i> | 6 | 0,25 | 0,82 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 0,55 | 2,25 |
| 22 | <i>Acacia macracantha Humb. & Bonpl. Ex Willd</i> | 4 | 0,38 | 1,23 | 0,01 | 0,39 | 0 | 0,36 | 1,99 |
| 23 | <i>Dalea antana J.F. Macbr.</i> | 32 | 0,63 | 2,06 | 0,06 | 1,88 | 0,03 | 2,92 | 6,86 |
| 24 | <i>Lupinus mutabilis Sweet.</i> | 16 | 0,5 | 1,65 | 0,04 | 1,18 | 0,01 | 1,46 | 4,28 |
| 25 | <i>Chamaecrista glandulosa (L.) Greene</i> | 17 | 0,63 | 2,06 | 0,03 | 1 | 0,02 | 1,55 | 4,61 |
| 26 | <i>Melilotus alba</i> | 14 | 0,38 | 1,23 | 0,05 | 1,37 | 0,01 | 1,28 | 3,88 |
| 27 | <i>Macroptilium atropurpureum (DC.) Urb.</i> | 3 | 0,25 | 0,82 | 0,02 | 0,44 | 0 | 0,27 | 1,54 |
| 28 | <i>Crotalaria incana L</i> | 4 | 0,25 | 0,82 | 0,02 | 0,59 | 0 | 0,36 | 1,78 |
| 29 | <i>Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze</i> | 8 | 0,38 | 1,23 | 0,03 | 0,78 | 0,01 | 0,73 | 2,75 |
| 30 | <i>Vachellia macracantha (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger</i> | 11 | 0,5 | 1,65 | 0,03 | 0,81 | 0,01 | 1 | 3,46 |
| 31 | <i>Phaseolus vulgaris L.</i> | 12 | 0,25 | 0,82 | 0,06 | 1,76 | 0,01 | 1,09 | 3,68 |
| 32 | <i>Ricinus communis L.</i> | 11 | 0,38 | 1,23 | 0,04 | 1,08 | 0,01 | 1 | 3,31 |
| 33 | <i>Dalechampia aristolochiaefolia Kunth</i> | 25 | 0,63 | 2,06 | 0,05 | 1,47 | 0,02 | 2,28 | 5,81 |
| 34 | <i>Passiflora trisecta Masters</i> | 8 | 0,25 | 0,82 | 0,04 | 1,18 | 0,01 | 0,73 | 2,73 |

| | | | | | | | | | |
|----|--|-------------|-------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|
| 35 | <i>Oxalis peduncularis</i> Kunth | 20 | 0,38 | 1,23 | 0,07 | 1,96 | 0,02 | 1,82 | 5,02 |
| 36 | <i>Kageneckia lanceolata</i> Ruiz & Pav. | 15 | 0,25 | 0,82 | 0,08 | 2,2 | 0,01 | 1,37 | 4,39 |
| 37 | <i>Rubus bogotensis</i> Kunth | 8 | 0,25 | 0,82 | 0,04 | 1,18 | 0,01 | 0,73 | 2,73 |
| 38 | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | 9 | 0,38 | 1,23 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 0,82 | 2,94 |
| 39 | <i>Sida cordifolia</i> L. | 17 | 0,5 | 1,65 | 0,04 | 1,25 | 0,02 | 1,55 | 4,44 |
| 40 | <i>Eriotheca ruizii</i> | 9 | 0,38 | 1,23 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 0,82 | 2,94 |
| 41 | <i>Eriotheca vargasii</i> (Cuatrecasas) Robyns | 20 | 1 | 3,29 | 0,03 | 0,73 | 0,02 | 1,82 | 5,85 |
| 42 | <i>Schinus molle</i> L. | 10 | 0,38 | 1,23 | 0,03 | 0,98 | 0,01 | 0,91 | 3,13 |
| 43 | <i>Asclepias curassavica</i> L. | 13 | 0,5 | 1,65 | 0,03 | 0,95 | 0,01 | 1,19 | 3,79 |
| 44 | <i>Delostoma integrifolium</i> D. Don | 10 | 0,38 | 1,23 | 0,03 | 0,98 | 0,01 | 0,91 | 3,13 |
| 45 | <i>Tecoma arequipensis</i> (Sprague) Sandwith | 11 | 0,5 | 1,65 | 0,03 | 0,81 | 0,01 | 1 | 3,46 |
| 46 | <i>Tecoma fulva</i> subsp. <i>altoandina</i> J.R.I. Wood | 5 | 0,38 | 1,23 | 0,02 | 0,49 | 0 | 0,46 | 2,18 |
| 47 | <i>Tecoma sambucifolia</i> H.B.K. | 11 | 0,38 | 1,23 | 0,04 | 1,08 | 0,01 | 1 | 3,31 |
| 48 | <i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems | 31 | 0,75 | 2,47 | 0,05 | 1,52 | 0,03 | 2,83 | 6,81 |
| 49 | <i>Buddleja diffusa</i> Ruiz & Pav. | 5 | 0,13 | 0,41 | 0,05 | 1,47 | 0 | 0,46 | 2,34 |
| 50 | <i>Citharexylum laurifolium</i> Hayek | 5 | 0,38 | 1,23 | 0,02 | 0,49 | 0 | 0,46 | 2,18 |
| 51 | <i>Aloysia scorodonioides</i> (Kunth) Cham. | 22 | 0,63 | 2,06 | 0,04 | 1,29 | 0,02 | 2,01 | 5,36 |
| 52 | <i>Lantana fiebrigii</i> Hayek | 12 | 0,5 | 1,65 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 1,09 | 3,62 |
| 53 | <i>Lantana camara</i> L. | 21 | 0,5 | 1,65 | 0,05 | 1,54 | 0,02 | 1,91 | 5,1 |
| 54 | <i>Verbena litoralis</i> Kunth | 12 | 0,5 | 1,65 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 1,09 | 3,62 |
| 55 | <i>Ipomoea camea</i> Jacq. | 14 | 0,25 | 0,82 | 0,07 | 2,06 | 0,01 | 1,28 | 4,16 |
| 56 | <i>Ipomoea aristolochiifolia</i> (HBK) Don. | 13 | 0,38 | 1,23 | 0,04 | 1,27 | 0,01 | 1,19 | 3,69 |
| 57 | <i>Solanum ochrophyllum</i> Van Heurck & Müell. Arg | 6 | 0,25 | 0,82 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 0,55 | 2,25 |
| 58 | <i>Solanum pallidum</i> Rusby | 4 | 0,25 | 0,82 | 0,02 | 0,59 | 0 | 0,36 | 1,78 |
| 59 | <i>Nicotiana benavidesii</i> Goodspeed | 11 | 0,25 | 0,82 | 0,06 | 1,62 | 0,01 | 1 | 3,44 |
| 60 | <i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn. | 45 | 0,5 | 1,65 | 0,11 | 3,31 | 0,04 | 4,1 | 9,05 |
| 61 | <i>Pentapanax angelicifolius</i> Griseb. | 6 | 0,25 | 0,82 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 0,55 | 2,25 |
| 62 | <i>Onoseris aff. Albicans</i> (D. Don) Ferreyra | 29 | 0,5 | 1,65 | 0,07 | 2,13 | 0,03 | 2,64 | 6,42 |
| 63 | <i>Viguiera procumbens</i> (Pers.) S.F. Blake | 6 | 0,25 | 0,82 | 0,03 | 0,88 | 0,01 | 0,55 | 2,25 |
| 64 | <i>Baccharis tricuneata</i> (L) Pers | 7 | 0,25 | 0,82 | 0,04 | 1,03 | 0,01 | 0,64 | 2,49 |
| 65 | <i>Baccharis latifolia</i> | 46 | 0,5 | 1,65 | 0,12 | 3,38 | 0,04 | 4,19 | 9,22 |
| 66 | <i>Ferreyranthus vaginans</i> Muschl. | 5 | 0,25 | 0,82 | 0,03 | 0,73 | 0 | 0,46 | 2,01 |
| 67 | <i>Porophyllum ruderale</i> | 13 | 0,25 | 0,82 | 0,07 | 1,91 | 0,01 | 1,19 | 3,92 |
| 68 | <i>Bidens andicola</i> Kunth. | 26 | 0,63 | 2,06 | 0,05 | 1,53 | 0,02 | 2,37 | 5,96 |
| 69 | <i>Sonchus spinosus</i> | 10 | 0,38 | 1,23 | 0,03 | 0,98 | 0,01 | 0,91 | 3,13 |
| 70 | <i>Echinopepeon racemosus</i> | 2 | 0,13 | 0,41 | 0,02 | 0,59 | 0 | 0,18 | 1,18 |
| 71 | <i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché | 7 | 0,25 | 0,82 | 0,04 | 1,03 | 0,01 | 0,64 | 2,49 |
| 72 | <i>Dodonaea viscosa</i> L. | 8 | 0,25 | 0,82 | 0,04 | 1,18 | 0,01 | 0,73 | 2,73 |
| 73 | <i>Equisetum bogotensis</i> Kunth. | 13 | 0,38 | 1,23 | 0,04 | 1,27 | 0,01 | 1,19 | 3,69 |
| | Total | 1097 | 30,4 | 100 | 3,4 | 100 | 1 | 100 | 300 |

Fuente: Elaboración Propia

El índice de valor de importancia (IVI), se utiliza para el análisis del parámetro ecológico ya que es un buen descriptor de la importancia de la especie en el área de estudio como una medida relativa del potencial competitivo que presenta en ese lugar y en ese momento. Los resultados obtenidos indican que la especie que presenta mayor valor de importancia (12,6) es *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov. (Poaceae) seguida por la especie *Baccharis latifolia* (Asteraceae) que ocupa el segundo lugar en el valor de importancia (9,22), seguido por *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn. (Solanaceae) que ocupa el tercer lugar en valor de importancia (9,05); el resultado obtenido coincide con las características correspondientes a la zona de estudio, razón por la cual

Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov. (Poaceae) es la especie que presenta la mayor densidad al tener un gran número de individuos presentes en la mayor parte del total del área muestreada, sin embargo ***Puya ferruginea (R&P) Smith*** (Bromeliaceae) es la especie que se encuentra presente en todos los transectos muestreados.

4.1.2.2 Fauna

Se tiene como resultado un total de 19 Familias, 29 géneros y 30 especies.

Tabla 47: Especies de Fauna Reportados para la Zona de Estudio

| MAMIFEROS | | |
|---------------------|----------------------------------|------------------------|
| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN |
| MUSTELIDAE | <i>Conepatus rex</i> | Añas o zorrino |
| CANIDAE | <i>Dusycion culpaeus</i> | Atoq o zorro |
| CERVIDAE | <i>Hippocamelus antisensis</i> | Taruca |
| CERVIDAE | <i>Odocoileus virginianus</i> | Luichu (Venado gris) |
| CHINCHILLIDAE | <i>Lagidium peruvianum</i> | Vizcacha |
| FELIDAE | <i>Puma concolor</i> | Puma |
| FELIDAE | <i>Oncifelis colocolo</i> | Gato montés u osccollo |
| PHYLLOSMIDAE | <i>Desmodus rotundus</i> | Murcielago |
| | <i>Didelphis alviventris</i> | Muca o ccarachupa |
| AVES | | |
| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN |
| ANATIDAE | <i>Anas puna</i> | |
| | <i>Anas specularoides</i> | |
| | <i>Chloephaga melanoptera</i> | Huallata |
| | <i>Merganetta armata</i> | Mayupato |
| | <i>Oxyura dominica</i> | |
| RALLIDAE | <i>Fulica ardesiaca</i> | Jui |
| FALCONIDAE | <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | Caracara |
| | <i>Sparverius peruvianus</i> | Quillinchu |
| | <i>Falco femoralis</i> | Halcón perdiguero |
| CATHARTIDAE | <i>Vultur gryhus</i> | Cóndor |
| ACCITRIPIDAE | <i>Buteo polyosoma</i> | Aguilucho común |
| | <i>Athene cunicularia</i> | Lechuza |
| EMBERIZIDAE | <i>Phrygilus fruticeti</i> | Chayña |
| MUSICAPIDAE | <i>Turdus chiguanco</i> | Chihuaco |
| PSITTACIDAE | <i>Aratinga mitrata</i> | Loro |
| PASSERIDAE | <i>Passer domesticus</i> | Gorrion |
| TROCHILIDAE | <i>Patagonas gigas</i> | Picaflor |
| REPTILES Y AMFIBIOS | | |
| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN |
| TROPIDURIDAE | <i>Liolaemus bolivianus</i> | K'alahua |
| TROPIDURIDAE | <i>Stenocercus apurimacus</i> | K'alahua o Lagartija |
| GYMNOPHTALMIDAE | <i>Proctoporus bolivianus</i> | K'alahua |
| BUFONIDAE | <i>Bufo spinulosus</i> | Jampatu o sapo comun |
| PECES | | |
| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN |
| SALMONIDAE | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | Trucha |

Fuente: Elaboración Propia

Dentro del grupo de aves se puede mencionar especies frecuentes para las zonas alto andinas, que han sido observadas hacia los diferentes

ecosistemas encontrados; algunas de ellas pueden compartir hábitats ya sea por motivos de alimentación o reproducción, se observo a las aves rapaces como el *Buteo polyosoma* "aguilucho común", *Falco femoralis* "Halcón perdiguero" que comúnmente son observados en los niveles más altos de las pendientes cerca del ganado, por la escases de alimento se ven obligados a descender a la parte baja de la cuenca. Dentro del grupo de mamíferos del lugar se tiene referencia de su presencia al zorro (*Pseudalopex culpaeus*), el cual es observado con cierta frecuencia también especies como el "puma" *Felis concolor*. Dentro de los reptiles se tiene a ejemplares del género *Stenocercus apurimacus* y los que se observan en abundancia para la zona del proyecto.

Según el Decreto Supremo N°034-2004-AG, en el que aprueban la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte, o explotación con fines comerciales, consideran al *Puma concolor* "puma" como especie en condición Casi Amenazado (NT); a la especie *Vultur grifus en* peligro critico (CR), a *Hipocamelus antisensis* Vulnerable (VU) y a *Bufo spinulosus* Casi Amenazado (NT) que son especies presentes en el área de influencia del proyecto.

4.1.3 Ambiente Social Cultural

La población de la Comunidad Campesina de Auquibamba, cuenta con una población de 512 habitantes, de los cuales 262 son mujeres y 250 son varones, con un total de 106 familias, la población se caracteriza por ser eminentemente rural. La comunidad presenta 7 anexos y su población se distribuye como se muestra en la tabla 48:

Tabla 48: Distribución de la Población de la Comunidad de Auquibamba

| Centro Poblado | Población Total 2007 | | | |
|----------------|----------------------|------------|------------|------------|
| | Total | Nº Fam. | H | M |
| Auquibamba | 391 | 83 | 191 | 200 |
| Truji | 08 | 02 | 04 | 04 |
| Barro Aspina | 15 | 03 | 10 | 05 |
| Alpachaca | 43 | 11 | 23 | 20 |
| Siracayoc | 14 | 03 | 07 | 07 |
| Manzanayocc | 36 | 08 | 13 | 23 |
| Wilcarniyoc | 05 | 01 | 02 | 03 |
| Total | 512 | 111 | 250 | 262 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

4.1.3.1 Paisaje




A) Análisis de Accesibilidad Visual: Basados en los criterios descritos en la metodología se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado por montañas.

B) Análisis de la Calidad Visual Intrínseca: A continuación se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.



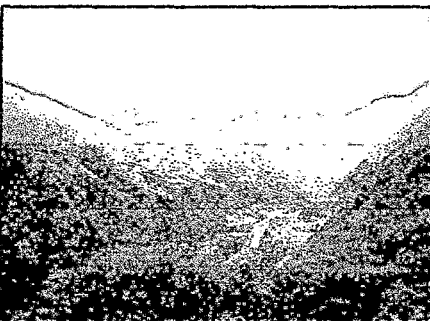
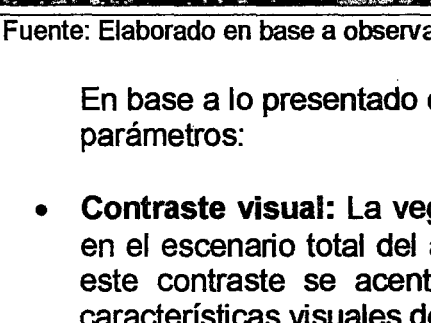
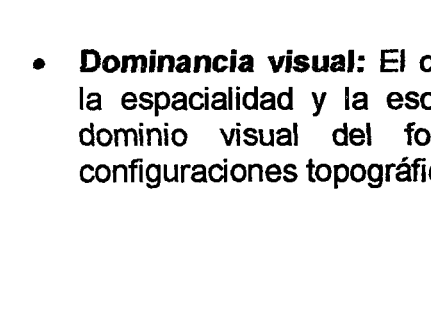

a) Evaluación de los componentes del paisaje: obteniéndose los resultados siguientes:

Tabla 49: Evaluación de los Componentes del Paisaje

| | |
|---|---|
|  | <p><u>FORMA DEL TERRENO</u> Terreno de características irregulares y topografía pronunciada. Geometría irregular en la conformación del escenario.</p> |
|  | <p><u>SUELO Y ROCA</u> Suelos de poco contraste de textura fina. La presencia de vegetación y de recursos forestales da cierto contraste.</p> |
|  | <p><u>CLIMA</u> Templado y seco, temperatura media anual 14°C Clima favorable, con cielo despejado y bajo contenido de humedad durante la mayor parte del año, favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.</p> <p><u>FAUNA</u> La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.</p> <p><u>AGUA</u> Presencia de cuerpos de agua (ríos y manantes). Favorece a la imagen de la zona.</p> <p><u>VEGETACIÓN</u> Presencia de áreas de Vegetación. La presencia de vegetación y recursos forestales genera alguna variedad y contraste en el escenario.</p> <p><u>ACTUACIÓN HUMANA</u> Presencia física de actuación humana en el escenario. Población concentrada en núcleos o centros urbanos, baja densidad poblacional.</p> |

Fuente: Elaborado en base a observación en campo.

Tabla 50: Caracterización de los Componentes Visuales Básicos del Paisaje

| | |
|---|---|
|  | <p><u>FORMA</u> Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.</p> |
|  | <p><u>EJES-LÍNEA</u> En el escenario lo conforma los ejes verticales existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.</p> |
|  | <p><u>TEXTURA</u> Textura irregular en algunas zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.</p> |
|  | <p><u>ESCALA-ESPACIO</u> Percepción del espacio panorámico, libre e ilimitado, no permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.</p> |
|  | <p><u>COLOR</u> Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.</p> |
|  | <p><u>FONDO ESCÉNICO</u> Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.</p> |

Fuente: Elaborado en base a observación en campo.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

- **Contraste visual:** La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.
- **Dominancia visual:** El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

- **Variedad visual:** La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

b) Potencial estético del paisaje:

Tabla 51: Cálculo del Potencial Estético del Paisaje

| Elemento | Peso | Valor | Potencial |
|--|------|-------|------------|
| Elementos de composición biofísica | | | |
| Forma del Terreno (relieve) | 5 | 5 | 25 |
| Suelo y Roca | 3 | 4 | 12 |
| Agua 5 4 20 | 5 | 4 | 20 |
| vegetación | 4 | 4 | 16 |
| Fauna | 3 | 2 | 6 |
| Clima | 3 | 3 | 9 |
| Actuación antrópica | 3 | 3 | 9 |
| | | | 97 |
| Elementos de composición arquitectónica | | | |
| Forma | 5 | 5 | 25 |
| Escala-Espacio | 5 | 5 | 25 |
| Ejes-Línea | 4 | 4 | 16 |
| Textura | 3 | 4 | 20 |
| Color | 5 | 4 | 20 |
| Fondo escénico | 3 | 4 | 12 |
| | | | 110 |
| Promedio | | | 104 |

Fuente: Elaborado en base a metodología de (Seoánez, 1998).

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje alto, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua). A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, este conserva sus rasgos naturales.

c) Análisis de la calidad visual del paisaje:

Al aplicar la metodología se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como área de calidad media, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

d) Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje:

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$\begin{aligned}
 \text{CAV} &= P \times (E + R + D + C + V) \\
 \text{CAV} &= 2 \times (2 + 3 + 2 + 1 + 3) \\
 \text{CAV (P)} &= 22
 \end{aligned}$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, como por ejemplo, la infraestructura desarrollada por el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

4.1.3.2 Percepción de Impactos Negativos

En base a lo descrito en la metodología, la aplicación de la encuesta proporciono los siguientes resultados mostrados en la tabla 52:

Tabla 52: Resultados de la Encuesta

| Preguntas y Respuestas de la Encuesta | Encuestados | % |
|---|-------------|---------------|
| ¿Qué opinión tiene sobre minería? | | |
| Favorable | 11 | 25,00 |
| Desfavorable | 29 | 67,19 |
| N/S | 03 | 7,81 |
| ¿Conoce Ud. El proyecto el AMPAY? | | |
| a. Si | 37 | 85,94 |
| b. No | 06 | 14,06 |
| ¿Qué opinión sobre proyecto AMPAY? | | |
| a. Favorable | 10 | 27,27 |
| b. Desfavorable | 27 | 72,73 |
| ¿En que afectaría el proyecto en su comunidad? | | |
| a. Salud | 24 | 65,45 |
| b. Agua | 19 | 50,91 |
| c. Aire | 18 | 47,27 |
| d. Suelo | 11 | 27,27 |
| e. Otros | 09 | 21,82 |
| f. N/S | 02 | 3,64 |
| Total de Encuestados | 43 | 100.00 |

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo al resultado de la encuesta de opinión y como se muestra en la tabla 52, se encuestaron un total de 43 familias, en cuanto a la aceptación de la minería el 67% piensa que la minería es desfavorable y solo el 25% cree que sería favorable para su comunidad. En cuanto al conocimiento del proyecto Planta de Beneficio EL AMPAY el 85,94% sabe sobre el proyecto y de estos el 72,73% tiene una opinión desfavorable del proyecto.

Existe una alta percepción de impactos negativos, los principales temores ante la presencia de actividad minera (Planta de Beneficio EL AMPAY), a la pregunta ¿En que afectaría el proyecto a su comunidad?, los resultados son altos en contra del proyecto como se muestra en la tabla 52.

La población total de la comunidad de Auquibamba es de 512 habitantes (Municipalidad Provincial de Pichirhua), haciendo una relación de regla de tres simple con el resultado de la encuesta, se tiene:

Pt = Población total 512 habitantes

Pc = Población en contra de actividades mineras 344 habitantes

$$P = (100 \times 344) / 512$$

$$P = 67.18\%$$

Este valor nos indica una calidad ambiental negativa en cuanto a la percepción de la población en contra de actividades mineras, caso Planta de Beneficio EL AMPAY.

4.1.3.3 Arqueología

El Informe de Estudio Arqueológico en el Área de la planta de beneficio "EL AMPAY", indica que dentro del área de proyecto no se han encontrado vestigios de material cultural arqueológico en los estratos mostrados en las calicatas y sobre la superficie, cabe mencionar que a 6km de la ubicación de la planta parte baja del curso de agua se encuentra el puente arqueológico denominado Puente Colonial de Pachachaca, resto arqueológico más cercano al proyecto el que esta fuera del alcance de área de influencia del proyecto, por lo que el proyecto no ocasionara ningún tipo de impacto ambiental a este componente. (ANEXO 11).

4.1.4 Ambiente Económico

La población económicamente activa de la comunidad de Auquibamba es de 138 habitantes que representa el 26,95% de la población. La base de la producción de la zona es la agricultura de subsistencia, seguida por actividad extractiva. Los principales cultivos son el frijol, papa y maíz la actividad pecuaria es poco significativa esencialmente de autoconsumo, orientada básicamente a la crianza de ganado vacuno y seguida por ovinos. La actividad extractiva es basada en la minería no metálica de materiales de construcción como arena y cal, la minería metálica es de carácter artesanal e informal básicamente de oro y cobre, es una actividad que está en crecimiento, convirtiéndose en una de las pocas alternativas de subsistencia, peligrando otras actividades como la agricultura.

4.1.4.1 Nivel de Empleo

Etapas de Construcción

La Planta de Beneficio EL AMPAY durante la etapa de construcción ofrece 52 puestos de trabajo directo e indirecto, que representa el 37,68% de la Población Económicamente Activa de la comunidad de Auquibamba, incrementando significativamente el nivel de empleo, como fuente de ingreso económico para la comunidad.

Etapa de Operación

Se estima para la etapa de operación ofrecer 44 puestos de laborales directos permanente, que representa el 31,88% de la Población Económicamente Activa de de la comunidad de Auquibamba, lo que confiere a un incremento significativo del nivel de empleo, para la etapa de cierre los puestos laborales serán menores pero que también será aceptable para el nivel de empleo de la zona.

4.1.4.2 Aporte Económico

- **Ingresos para la economía local:** Relacionado con los salarios de los trabajadores de la planta de beneficio EL AMPAY, que ayuda a mejorar la economía local de la comunidad de Auquibamba.

Etapa de Construcción

En la etapa de construcción se invirtió en los salarios de los 52 trabajadores directos e indirectos de la planta de beneficio aurífero EL AMPAY la suma de S/. 36 400.00 nuevo soles el primer mes. Se tiene calculado invertir la suma de S/. 120 000 nuevos soles en pago de mano de obra directa e indirecta hasta terminar la construcción (plazo de 4 meses), que será un aporte económico para los hogares de los trabajadores de las comunidades aledañas a la planta de beneficio sobre todo la comunidad de Auquibamba que es el área de influencia directa de la planta de beneficio EL AMPAY.

Etapa de Operación

En la etapa de operación para cubrir los puestos laborales necesarios para la operación de la planta de beneficio EL AMPAY, serán contratados como primera prioridad del poblado de Auquibamba, por ser el área de influencia directa para este componente y como segunda prioridad pobladores de otras comunidades del distrito de Pichirhua, contratados previa capacitación, se muestran en las tablas 53 y 54:

Tabla 53: Mano de Obra Directa

| Obreros | Básico soles/mes | Otros soles/mes | Total US S/.mes | Cant. | Total S/.mes |
|------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-------|-----------------|
| Calificados | 1200.00 | 600.00 | 1800.00 | 3 | 5400.00 |
| Semi calificados | 700.00 | 550.00 | 1100.00 | 18 | 22500.00 |
| Sub Total | | | | | 25200.00 |

Fuente: Elaboración en base al expediente técnico del Proyecto Planta de Beneficio EL AMPAY.

Tabla 54: Mano de Obra Indirecta

| Personal | Básico soles/mes | Otros soles/mes | Total S/.mes | Cant. | Total S/.mes |
|----------------------|------------------|-----------------|--------------|-------|-----------------|
| Jefe de planta | | | 2500.00 | 1 | 2500.00 |
| Jefe de guardia | | | 1800.00 | 1 | 1800.00 |
| Jefe de laboratorio | | | 1800.00 | 1 | 1800.00 |
| Asistentes | 800.00 | 550.00 | 1350.00 | 2 | 2700.00 |
| Almacenero | 800.00 | 550.00 | 1350.00 | 3 | 4050.00 |
| Mecánico soldador | 1200.00 | 600.00 | 1800.00 | 3 | 5400.00 |
| Vigilantes | 700.00 | 400.00 | 1100.00 | 3 | 3300.00 |
| Otros (mano de obra) | | | 6000.00 | | 6000.00 |
| Sub Total | | | | | 25750.00 |

Fuente: Elaboración en base al expediente técnico del Proyecto Planta de Beneficio EL AMPAY.

El total de inversión en los salarios del personal que se contratara para esta etapa, en su mayoría trabajadores ya capacitados de la etapa de construcción, es de S/.50 950.00 nuevos soles por mes y S/.611 400.00 nuevos soles al año por un lapso de aproximadamente 20 años (tiempo de vida útil de la planta). Este resultado es significativo como aporte económico a la comunidad de Auquibamba.

- **Impuesto a la Renta:** Es el impuesto que grava los ingresos generados por el capital, el trabajo y la aplicación conjunta de ambos factores, siempre que provengan de una fuente durable, que genere ingresos periódicos. Para calcularlo, se aplica la tasa del 30% a la utilidad, a las ganancias que haya generado al cierre de cada año. Que son distribuidos a gobiernos locales (distrito de Pichirhua) y gobierno regional.

La utilidad neta que percibe la planta haciende para el primer año \$ 953 066.91 dólares americanos, lo que correspondería a pagar como impuesto a la renta \$ 285 920.1 dólares americanos al año al estado, luego será distribuido el 50% (\$ 142 960,04) de esta a gobiernos locales y gobierno regional. (ANEXO 12). No se consideran otros tributos (IGV, ISC, Derecho de Vigencia y Penalidad) por ser mínimos y no significativos.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para poder evaluar el potencial o riesgo de ocurrencia de impactos, es necesario determinar las áreas geográficas en las cuales éstos podrían producirse.

- Áreas de Influencia Directa (AID):** Se determino como AID a la comunidad de Auquibamba del distrito de Pichirhua.
- Áreas de influencia Indirecta (AI):** Se determino al área del distrito de Pichirhua menos el Área de Influencia Directa (Auquibamba).

Según los criterios mencionados en la metodología, describimos como se definieron las áreas de influencia para cada componente:

Relieve: presenta un AID conformado por las superficies que serán intervenidas como consecuencia del emplazamiento directo de la infraestructura del proyecto, dadas las características de este componente, no presenta un AII.

Suelos: El AID está conformado por las superficies que serán intervenidas como consecuencia del emplazamiento de la infraestructura (huella), tales como la cancha de relaves, la subestación eléctrica, la infraestructura anexa y caminos de acceso. Dadas las características de este componente, no presenta un AII.

Aire: El AID se define para este componente como el área comprendida entre las fuentes de emisión y la isolínea que representara un aporte de material particulado, el efecto en la calidad del aire producto del desarrollo del proyecto es bastante local, con las isolíneas de aporte significativo dentro de los límites del proyecto. En base a resultados se considera que el AID se restringe a la huella del proyecto. Asimismo, por las razones antes planteadas, el proyecto no presenta un AII.

Ruido: El AID para ruidos se encuentra comprendido entre las fuentes de emisión sonora significativas de las actividades como movimiento de tierras, durante la fase de construcción y la isolínea de aquellos lugares donde la situación basal sea alterada significativamente. Considerando los niveles de ruidos más altos, su alcance y las recomendaciones de la Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera del Ministerio de Energía y Minas del Perú, se delimitó como AID de impactos por ruidos generados por las operaciones a aquella comprendida entre los focos de emisión y aproximadamente 1 km a la redonda, debido a la rápida atenuación de los ruidos generados y a la naturaleza instantánea de las mismas, no existe AII.

Agua: La extensión del AID se delimito básicamente por la presencia del manante Soccuswayco, sus aguas discurren por la quebrada de Tollayoc, a demás se tiene planeado hacer una captación de este agua, para la construcción y operación de la planta. Por lo que el área del AID está en función al área del trayecto de las aguas del manante de Soccuswaycco, no existe AII.

Flora: Solo existe AID conformado por las zonas que serán intervenidas como consecuencia del emplazamiento de la infraestructura.

Fauna: El AID está conformado por las zonas que serán intervenidas como consecuencia del emplazamiento de la infraestructura y la zona de

perturbación de fauna por ruidos, comprendido a alrededores del área de operaciones. No existe AII.

Paisaje: El AID está conformado por las zonas intervenidas por los componentes del proyecto (emplazamiento directo) y por las áreas críticas de accesibilidad visual con un alcance de aproximadamente 1 000 m a partir de la infraestructura, en la que el observador aun puede distinguir el efecto de algunas instalaciones sobre el paisaje, según las características de iluminación, posición y condiciones atmosféricas. No existe un AII debido a la presencia de barreras visuales de origen natural hacia las zonas pobladas

Restos arqueológicos: Solo se considera el AID para este componente, debido a que previamente a la etapa de construcción y operación se realizará un estudio arqueológico dentro del área de emplazamiento de la infraestructura del proyecto y el rescate de los restos arqueológicos que pudieran ser encontrados.

Aspectos social y económico: La determinación del área de estudio socioeconómico se basó en la premisa que las operaciones de la planta no afectarán a las poblaciones más cercanas al área del proyecto. Asimismo, tomando en consideración estos aspectos y otros criterios como, el tránsito de vehículos, las áreas en las que el proyecto se desarrollará, las actividades sociales de participación ciudadana y las propuestas en los Planes de Relaciones Comunitarias, el canon minero y las posibles percepciones de riesgo ante la presencia del proyecto, por lo que se tomo en consideración ambas áreas de influencia, el AID (Centros poblados más cercanos al Proyecto Planta de Beneficio "EL AMPAY") y el AII (distrito de Pichirhua, excepto los centros poblados más cercanos que se establecerá como AID).

4.3 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.3.1 Identificación de Impactos Ambientales

En las tablas 55, 56 y 57 se contrastan las actividades de las etapas de construcción y operación con los componentes identificados en el área de estudio, pudiendo apreciarse qué actividades estarían ejerciendo un impacto previsible o representen un riesgo ambiental o social.

Identificados los componentes que serán impactados por las actividades del proyecto, el siguiente paso es aplicar el método de Evaluación Rápida de Impactos Ambientales (RIAM de las siglas en Ingles).

Tabla 55: Matriz de de identificación de impactos por componente ambiental etapa de construcción

| Ambiente | Componente | Etapa I: Construcción | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------|--|----------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------|--|-------------------------|---|---|--|----------------------------|---------------------------------------|
| | | Mov. de Tierras y excavación de zanjas | Habilitación de vías acceso int. | Const. Almacén, talleres y SSHH temporal | Movilización de equipos y maquinaria. | Disposición de desmontes | Transporte de materiales e insum. construcción | Const. de obras de arte | Const. de la plataforma de almacenamiento | Inst. de zarandas y fajas transportadoras | Apertura y const. de canchas de relave | Instalación de geomembrana | Const. Final y montaje de estructuras |
| Físico | Relieve | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Alre | X | X | 0 | X | X | X | 0 | X | 0 | X | 0 | 0 |
| | Ruidos | X | X | 0 | X | X | X | 0 | X | X | X | 0 | X |
| | Suelos | X | X | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Agua | 0 | X | X | 0 | 0 | 0 | X | X | 0 | X | 0 | 0 |
| | Riesgos naturales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biológico | Flora | X | X | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fauna | X | X | 0 | X | X | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X |
| Social cultural | Paisaje | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Percepción impactos negativos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Restos Arqueológicos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Percepción Política | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Uso del territorio | X | X | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 |
| Económico | Empleo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Aporte Económico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

Leyenda:

X = se prevé un impacto por la actividad hacia el componente.

0 = no se prevé impacto o riesgo por la actividad hacia el componente

R = se prevé un riesgo por la actividad hacia el componente.

Tabla 56: Matriz de de identificación de impactos por componente ambiental etapa de operación

| Ambiente | Componente | Etapa I: Operación | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------|--|--|---------------------|-------------------|-----------|--|---------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | Trans. y almacenamiento de material a Plataforma de almac. | Disposición de desmonte de mineral al deposito | Chancado y tamizado | Molienda y bombeo | Agitación | Cianuración y adsorción en carbón activado | Deposito de relaves | Operación sist. Abastecimiento de agua | Operación instalac. auxiliares | Mant. de las instalaciones y equipos | Transp. Vehículos (insumos, equipos y personal) |
| Físico | Relieve | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Aire | X | 0 | X | X | R | R | R | 0 | 0 | 0 | X |
| | Ruidos | X | X | X | X | X | X | 0 | 0 | X | 0 | X |
| | Suelos | X | X | 0 | 0 | R | R | R | 0 | 0 | 0 | X |
| | Agua | 0 | 0 | X | X | R | R | R | X | 0 | 0 | R |
| | Riesgos naturales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biológico | Flora | X | X | 0 | 0 | R | R | R | X | X | 0 | R |
| | Fauna | X | X | X | X | R | R | R | X | 0 | 0 | R |
| Social cultural | Paisaje | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Percepción Impactos negativos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Restos Arqueológicos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Percepción política | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Uso del territorio | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Económico | Empleo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Aporte Económico | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

Leyenda:

X = se prevé un impacto por la actividad hacia el componente.

0 = no se prevé impacto o riesgo por la actividad hacia el componente

R = se prevé un riesgo por la actividad hacia el componente.

Tabla 57: Matriz de de identificación de impactos por componente ambiental etapa de cierre

| Ambiente | Componente | Etapa I: Cierre | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------------|--|--|---|--|--|--|--|--|
| | | Cierre y rehabilitación de accesos | Cierre de plataforma de almacenamiento | Cierre y re conformación del depósito de relaves | Transporte de equipos, material y personal para desmantelamiento de instalaciones | Estabilización física, química y re vegetación | Desmantelamiento de la planta de proceso | Desmantelamiento de instalaciones auxiliares | Cobertura con suelo orgánico y revegetación de las áreas disturbadas | Monitoreo, seguimiento a las actividades de cierre |
| Físico | Relieve | X | X | X | 0 | 0 | 0 | X | X | 0 |
| | Aire | X | X | X | X | 0 | X | X | 0 | X |
| | Ruidos | X | X | X | X | 0 | X | X | 0 | 0 |
| | Suelos | X | X | 0 | X | X | 0 | 0 | X | X |
| | Agua | 0 | 0 | X | 0 | 0 | X | 0 | 0 | X |
| | Riesgos naturales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biológico | Flora | X | X | 0 | 0 | X | 0 | 0 | X | X |
| | Fauna | X | X | 0 | X | X | 0 | 0 | X | X |
| Social cultural | Paisaje | X | X | X | 0 | X | 0 | 0 | X | 0 |
| | Percepción impactos negativos | X | X | X | X | X | X | X | X | 0 |
| | Restos Arqueológicos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Percepción política | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Uso del territorio | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | X | 0 |
| Económico | Empleo | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Aporte Económico | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Fuente: (Pastakia, C.M.R., 1998)

Leyenda:

X = se prevé un impacto por la actividad hacia el componente.

0 = no se prevé impacto o riesgo por la actividad hacia el componente

R = se prevé un riesgo por la actividad hacia el componente.

De acuerdo a la tabla matriz de identificación de impactos por componente ambiental para la etapa de construcción, se prevé 72 impactos positivos y negativos, en la etapa de operación se identifico 93 impactos positivos y negativos de estos 18 impactos que podrían causar riesgo a los componentes (que son las actividades que mas efectos negativos podrían generar hacia el componente), en la etapa de cierre se identificaron 71 impactos positivos y negativos.

Los componentes ambientales riesgos naturales, percepción política y restos arqueológicos no presentan ningún impacto frente a las actividades en las tres etapas del proyecto, por tal razón son discriminados para el proceso de evaluación de impactos.

4.3.2 Evaluación y Análisis de Impactos Ambientales Método RIAM

En este acápite se realiza la evaluación y su respectivo análisis de los impactos ambientales que genera cada actividad sobre cada componente ambiental, están representados en las matrices del método RIAM, tablas 58, 59 y 60.

Tabla 58: Matriz de Calificación y Valoración de Impactos Ambientales: Método RIAM – Etapa de Construcción

| Ambiente | Componente | Ci | Importancia | Magnitud | Permanencia | Reversibilidad | Acumulatividad | Pto. Amb. | Impacto | |
|-----------------|--|-----|---------------------|-------------------------------|-------------|----------------|-------------------------|-----------|---------|-------------------|
| Físico | Relieve | C1 | Local | cambio negativo | permanente | irreversible | acumulativo | -9 | -A | negativo muy baja |
| | Aire | C2 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | cumulativo | -7 | -A | negativo muy baja |
| | Ruidos | C3 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | no acumulativo o simple | -6 | -A | negativo muy baja |
| | Suelos | C4 | Local | cambio negativo significativo | permanente | irreversible | acumulativo | -12 | -B | negativo baja |
| | Agua | C5 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | no acumulativo o simple | -6 | -A | negativo muy baja |
| Biológico | Flora | C6 | Regional | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -21 | -C | negativo moderado |
| | Fauna | C7 | Regional | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -21 | -C | negativo moderado |
| Social cultural | Paisaje | C8 | local y alrededores | cambio negativo | permanente | irreversible | cumulativo | -18 | -B | Negativo baja |
| | Percepción de potenciales impactos ambientales negativos | C9 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -7 | -A | negativo muy baja |
| | Uso del territorio | C10 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | no acumulativo | -6 | -A | negativo muy baja |
| Económico | Empleo | C11 | Regional | mejora significativa | temporal | reversible | no acumulativo o simple | 36 | D | positivo moderado |
| | Aporte Económico | C12 | Regional | Mejora significativa | temporal | irreversible | acumulativo | 42 | D | Positivo alta |

Fuente: Pastakla, C.M.R., 1998)

Legenda:

| Puntuación | Rango Alfabético | Rango Numérico | Calificación del Impacto Final |
|---------------|------------------|----------------|--|
| De -72 a -108 | (-E) | -5 | Impacto Negativo de significancia muy alta o crítica |
| De -36 a -71 | (-D) | -4 | Impacto Negativo de significancia alta |
| De -19 a -35 | (-C) | -3 | Impacto Negativo de significancia moderada |
| De -10 a -18 | (-B) | -2 | Impacto Negativo de significancia baja |
| De -1 a -9 | (-A) | -1 | Impacto Negativo de significancia muy baja |
| Igual a 0 | (N) | 0 | Impacto Nulo o no significativo |
| De 1 a 9 | (A) | 1 | Impacto Positivo de significancia muy baja |
| De 10 a 18 | (B) | 2 | Impacto Positivo de significancia baja |
| De 19 a 35 | (C) | 3 | Impacto Positivo de significancia moderada |
| De 36 a 71 | (D) | 4 | Impacto Positivo de significancia alta |
| De 72 a 108 | (E) | 5 | Impacto Positivo de significancia muy alta o crítica |

Tabla 59: Matriz de Calificación y Valoración de Impactos Ambientales: Método RIAM – Etapa de Operación

| Ambiente | Componente | Ci | Importancia | Magnitud | Permanencia | Reversibilidad | Acumulatividad | Pto. Amb. | Impacto | |
|-----------------|--|-----|---------------------|----------------------|-------------|----------------|-------------------------|-----------|---------|-------------------|
| Físico | Relieve | C1 | Local | cambio negativo | permanente | irreversible | acumulativo | -9 | -A | negativo muy baja |
| | Aire | C2 | Local | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Ruidos | C3 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | no acumulativo o simple | -6 | -A | negativo muy baja |
| | Suelos | C4 | Local | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Agua | C5 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -7 | -A | negativo muy baja |
| Biológico | Flora | C6 | Regional | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Fauna | C7 | Regional | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -21 | -C | negativo moderado |
| Social cultural | Paisaje | C8 | local y alrededores | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -14 | -B | Negativo baja |
| | Percepción de potenciales impactos ambientales negativos | C9 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -7 | -A | negativo muy baja |
| | Uso del territorio | C10 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -7 | -A | negativo muy baja |
| Económico | Empleo | C11 | Regional | mejora significativa | temporal | reversible | no acumulativo o simple | 36 | D | positivo alta |
| | Aporte Económico | C12 | Regional | cambio significativo | temporal | irreversible | acumulativo | 48 | D | Positivo alta |

Fuente: Pastakia, C.M.R., 1998)

Legenda:

| Puntuación | Rango Alfabético | Rango Numérico | Calificación del Impacto Final |
|---------------|------------------|----------------|--|
| De -72 a -108 | (-E) | -5 | Impacto Negativo de significancia muy alta o critica |
| De -36 a -71 | (-D) | -4 | Impacto Negativo de significancia alta |
| De -19 a -35 | (-C) | -3 | Impacto Negativo de significancia moderada |
| De -10 a -18 | (-B) | -2 | Impacto Negativo de significancia baja |
| De -1 a -9 | (-A) | -1 | Impacto Negativo de significancia muy baja |
| Igual a 0 | (N) | 0 | Impacto Nulo o no significativo |
| De 1 a 9 | (A) | 1 | Impacto Positivo de significancia muy baja |
| De 10 a 18 | (B) | 2 | Impacto Positivo de significancia baja |
| De 19 a 35 | (C) | 3 | Impacto Positivo de significancia moderada |
| De 36 a 71 | (D) | 4 | Impacto Positivo de significancia alta |
| De 72 a 108 | (E) | 5 | Impacto Positivo de significancia muy alta o critica |

Tabla 60: Matriz de Calificación y Valoración de Impactos Ambientales: Método RIAM – Etapa de Cierre

| Ambiente | Componente Ambiental | Ci | Importancia | Magnitud | Permanencia | Reversibilidad | Acumulatividad | Pto. Amb. | | Impacto |
|-----------------|--|-----|---------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------------------|-----------|----|-------------------|
| Físico | Relieve | C1 | Local | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Aire | C2 | Local | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Ruidos | C3 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | no acumulativo o simple | -6 | -A | negativo muy baja |
| | Suelos | C4 | Local | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Agua | C5 | Local | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| Biológico | Flora | C6 | Regional | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Fauna | C7 | Regional | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| Social cultural | Paisaje | C8 | local y alrededores | sin cambio | sin cambio | sin cambio | sin cambio | 0 | N | no hay impacto |
| | Percepción de potenciales impactos ambientales negativos | C9 | Local | cambio negativo | temporal | reversible | acumulativo | -7 | -A | negativo muy baja |
| | Uso del territorio | C10 | Local | mejora | permanente | reversible | acumulativo | 14 | B | Positivo baja |
| Económico | Empleo | C11 | local y alrededores | mejora | temporal | reversible | no acumulativo o simple | 12 | B | Positivo baja |
| | Aporte Económico | C12 | Local y alrededores | mejora | temporal | reversible | acumulativo | 14 | B | Positivo baja |

Fuente: Pastakla, C.M.R., 1998)

Legenda:

| Puntuación | Rango Alfabético | Rango Numérico | Calificación del Impacto Final |
|---------------|------------------|----------------|--|
| De -72 a -108 | (-E) | -5 | Impacto Negativo de significancia muy alta o crítica |
| De -36 a -71 | (-D) | -4 | Impacto Negativo de significancia alta |
| De -19 a -35 | (-C) | -3 | Impacto Negativo de significancia moderada |
| De -10 a -18 | (-B) | -2 | Impacto Negativo de significancia baja |
| De -1 a -9 | (-A) | -1 | Impacto Negativo de significancia muy baja |
| Igual a 0 | (N) | 0 | Impacto Nulo o no significativo |
| De 1 a 9 | (A) | 1 | Impacto Positivo de significancia muy baja |
| De 10 a 18 | (B) | 2 | Impacto Positivo de significancia baja |
| De 19 a 35 | (C) | 3 | Impacto Positivo de significancia moderada |
| De 36 a 71 | (D) | 4 | Impacto Positivo de significancia alta |
| De 72 a 108 | (E) | 5 | Impacto Positivo de significancia muy alta o crítica |

1. Relieve

Construcción:

- Modificación del relieve como consecuencia del movimiento de tierras.
- Modificación del relieve como consecuencia de la disposición de desmonte de construcción.

La calificación del componente ambiental como de *importancia local* estuvo en función de la poca singularidad del relieve, siguiendo una continuidad a lo largo del territorio y al pequeño área donde se realiza la modificación de tierras que son los 10300 m² destinados para la construcción de la planta de beneficio.

Estas modificaciones del relieve se realizarán para los caminos de acceso, depósitos de desmonte y el área de emplazamiento de la planta de beneficio propiamente dicha.

Estas afectaciones localizadas del relieve presentan una magnitud calificada como *cambio negativo* de acuerdo con la denominación de la metodología RIAM en función de la situación actual. Dichos efectos no se consideran *reversibles ni recuperables* debido a que representan modificaciones que no pueden ser revertidas considerando las condiciones de línea base. Debido a que el proyecto se ubica adyacente a otras áreas donde el relieve ha sido modificado por las actividades de minería no metálica, se califica al impacto como un efecto *acumulativo*. La modificación del relieve será *permanente* debido a la naturaleza de las actividades y a que la planta de tratamiento tendrá una estructura remanente al término de su vida útil.

Luego de la ponderación con la importancia del componente ambiental, los resultados muestran un impacto calificado como ***negativo de significancia muy baja***.

Operación:

- Modificación del relieve como consecuencia de la disposición de material en la planta de tratamiento.

La calificación del componente ambiental como de *importancia local* estuvo en función de la poca singularidad del relieve. Es necesario resaltar que el relieve presentó modificaciones en la etapa de construcción, por lo que durante la etapa de operación los efectos tienen un carácter *acumulativo* adicional a otras operaciones ejercidas en zonas aledañas. Las alteraciones topográficas involucran modificación mayor que las ejercidas durante la etapa de construcción.

Durante esta etapa los efectos presentan una calificación de *cambio negativo*, lo cual implica cambios de menor magnitud. Dicha calificación está basada en el cambio del relieve original de fondo de quebrada, por una geoforma artificial semejante a una colina trunca como consecuencia de la disposición de mineral. Esta afectación presenta, al igual que en la etapa de construcción, un carácter *permanente, irreversible y acumulativo*.

Luego de la ponderación del componente ambiental, los resultados muestran un cambio calificado como impacto *negativo de significancia muy baja* de acuerdo con la escala RIAM.

Cierre:

- No se esperan impactos sobre este componente es esta etapa del proyecto.

2. Calidad de Aire

Construcción: Las actividades que generarán impactos, sobre la calidad del aire se mencionan a continuación:

- Incremento en la concentración de gases de combustión (CO, HC y NOx) por el empleo de maquinaria durante la habilitación de vías de acceso interno, movimiento de tierras, el corte y relleno de la superficie, operación de la maquinaria empleada para el desarrollo de las obras civiles durante el proceso de construcción y flujo de vehículos para el transporte de materiales, equipos y personal.
- Incremento en la concentración de material particulado PM10 como consecuencia de las actividades de habilitación de vías de acceso, movimiento de tierras, el corte y relleno, obras civiles, construcción de infraestructura y flujo de vehículos para el transporte de materiales, equipos y personal.

La calificación del componente aire como de *importancia local y alrededores* obedece a que se espera una contribución solamente en las cercanías inmediatas del proyecto. Asimismo, se establece que no se afectará la calidad del aire de ningún centro poblado en los alrededores cercanos. Los efectos derivados de las emisiones de gases de combustión se estiman como *muy bajos*, debido a que se prevén contribuciones escasas.

La magnitud del efecto sobre la calidad del aire ha sido calificada como *cambio negativo* debido principalmente a la importancia de la condición. Asimismo, el impacto fue calificado como *temporal, reversible y acumulativo*. Finalmente, la afectación a la calidad del aire durante la etapa de construcción ha sido calificada como *impacto negativo de significancia muy baja*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Operación:

- Incremento en la concentración de gases debido a la actividad de la maquinaria empleada para la disposición del mineral.
- Incremento en la concentración de gases como consecuencia del tránsito de vehículos (transporte de personal, mantenimiento).

En esta etapa, de manera similar a la etapa de construcción, la variación de gases es producto del funcionamiento de la maquinaria así como del tránsito de vehículos de supervisión y mantenimiento. Debido a la limitada operación de la maquinaria se considera que no habrá afectación a la calidad del aire en lo referente a la concentración de gases.

La variación en la concentración de PM₁₀ será originada principalmente por las actividades involucradas en la disposición del mineral en la planta. No se espera un aporte significativo en el área circundante al proyecto. Asimismo, se establece que no se afectará la calidad del aire de ningún centro poblado en los alrededores cercanos.

La magnitud del efecto durante la etapa de operación del proyecto sobre la calidad del aire por emisión de PM₁₀, será prácticamente nulo, por lo que se considera que **no hay impacto**. Esto es debido principalmente a los bajos niveles de emisión y concentración de PM₁₀ y gases de combustión en esta etapa.

Cierre:

- Incremento en la concentración de gases como consecuencia del tránsito de vehículos (transporte de personal, mantenimiento).
- Incremento en la concentración de material particulado como consecuencia del tránsito de vehículos (transporte personal, mantenimiento).
- Retorno a las condiciones originales de calidad de aire como consecuencia de las actividades de cierre (desmantelamiento, revegetación, etc.)

Las actividades que generaran gases y partículas en suspensión será el transporte de equipos, material y personal para el cierre de las instalaciones de la planta de beneficio, el flujo de vehículos en esta etapa será mínima, en menor cantidad a las etapas de construcción y operación, por lo que se espera la emisión mínima de gases y partículas, y finalmente retornar a las condiciones originales de calidad de aire. Por lo que se considera que **No hay impactos**.

3. Ruidos

Construcción: Generación de ruidos por:

- Habilitación de vías de acceso internas
- Movimiento de tierras.
- Disposición de desmonte de construcción.
- Instalación de equipos electromecánicos.
- Tránsito de vehículos (insumos, equipos y personal).

Operación: Generación de ruidos por:

- Disposición de mineral en la planta de tratamiento.
- Transporte de personal, materiales e insumos

Cierre:

- Generación de ruidos por el transporte de personal, materiales e insumos, para el proceso de cierre de la planta de beneficio.

Los datos fueron elaborados a partir de la información de necesidades de maquinarias y equipos para las fuentes fijas y vehículos para las fuentes móviles.

Tomando como base estos resultados, los niveles modelados cumplen referencialmente con la normativa. Las distancias entre los receptores (poblados más cercanos) y la fuente de emisión de ruido, superan los 5 km, por lo tanto, la atenuación por distancia (divergencia geométrica) produce contribuciones sonoras despreciables.

De acuerdo con la evaluación de impactos de ruido se esperan impactos *temporales*, debido principalmente a la naturaleza esporádica y puntual de las actividades del proyecto. Estos impactos son también *locales*, *reversibles* y *no acumulativos* debido a que no existen otras fuentes de emisión en las zonas evaluadas y la contribución de ruidos por la planta no es aditiva. Finalmente, el balance del impacto se califica como ***impacto negativo de significancia muy baja***, considerando que el efecto será ejercido sobre áreas despobladas.

4. Recurso Suelo

Construcción: Pérdida de suelo:

- Como consecuencia de la habilitación de vías de acceso internas.
- Como consecuencia del movimiento de tierras.
- Como consecuencia de la disposición de desmonte de construcción.

La calificación del suelo como de *importancia local*, estuvo en función de la poca singularidad a nivel local y nacional de los suelos. La naturaleza edáfica del área está representada muy bien en las inmediaciones, tanto en términos de tipos de suelo como en potencialidad de uso.. En cuanto a la importancia relativa del suelo en función del resto de componentes ambientales, se considera que el rol de los suelos en el área es significativo debido a que posibilita la existencia de una vegetación diferenciada, *además de proveer sustrato para el crecimiento de alimento para la fauna local*. La infraestructura del proyecto ocupa tierras de protección.

Los cambios involucran únicamente la pérdida total de suelos (10300 m² área de la planta, con capacidad para otros usos muy limitada) en el área de emplazamiento directo de la infraestructura y presentan una magnitud del efecto calificada como *cambio negativo significativo* debido al grado de perturbación del componente ambiental. Es necesario aclarar que existen cambios totales sobre estas áreas, lo cual califica al impacto de *permanente, irreversible y acumulativo*.

Luego de la ponderación de los efectos ambientales relacionados con la pérdida de suelos con la significancia o importancia de los suelos locales, se obtuvo una calificación final denominada *impacto negativo de significancia baja*.

Operación:

- No se esperan impactos sobre el suelo en esta etapa, ya que en la etapa de construcción se pierde la totalidad de suelos dentro de la huella del proyecto. **No hay impactos.**

Cierre:

- Recuperación del suelo, para sostener actividades similares a las desarrolladas antes de la ejecución del proyecto o las que se desarrollan en áreas aledañas. **No hay impactos.**

5. Recurso Hídrico

Construcción:

- Disminución del caudal del riachuelo Soccoswaycco, proveniente del manante del mismo nombre, para usos en la construcción.

La calificación del agua como de *importancia local*, estuvo en función de la poca singularidad a nivel local de las redes de drenaje en el área de influencia directa de la planta de beneficio. Esto se debe a la presencia mínima de agua en el área de emplazamiento de la planta de beneficio (2lt/s. aguas del manante de Soccoswaycco). Asimismo, a lo largo de las

vertientes occidentales de los Andes existen numerosas quebradas de régimen de aguas similar al del área de influencia del proyecto, es decir con presencia de agua únicamente bajo precipitaciones inusuales altas.

Los impactos negativos por el aporte de sedimentos al agua en las áreas afectadas serán bajos, ya que no se afecta directamente a las aguas, en esta etapa no se causará cambios en las redes de drenaje como consecuencia de las actividades de remoción superficial del terreno, En cuanto al impacto de las actividades de construcción del proyecto sobre los caudales se estima que estará constituido por la disminución del caudal en el riachuelo durante la el llenado del embalse lo cual significa un impacto *negativo leve* y el cual será *temporal, reversible y no acumulativo*, debido al corto tiempo de duración de las actividades. Es calificado como ***negativo leve de significancia muy baja.***

Operación:

- Modificación de la red de drenaje de las aguas del manante de Soccoswaycco como consecuencia de la operación de sistemas de derivación de aguas
- Disminución del caudal del riachuelo Soccoswaycco, proveniente del manante del mismo nombre. (requerimiento de agua para los procesos 18 m³/día.)

Los cambios involucran el cambio de la red de drenaje de las aguas del manante de Soccoswaycco y la disminución de su descarga, presentando una magnitud del efecto calificada como *cambio negativo* con respecto a la situación basal debido al grado de perturbación del componente ambiental. Es necesario aclarar que existen cambios sobre la red de drenaje debido a la operación de los sistemas de derivación de aguas, lo cual califica al impacto de *temporal, irreversible y acumulativo.*

La modificación de la red de drenaje será ejercida principalmente por la por la operación de sistemas de derivación de aguas. Como fue mencionado con anterioridad, esta modificación será *temporal* durante la vida útil de la planta de beneficio y sus instalaciones auxiliares.

Luego de la ponderación de los efectos ambientales relacionados con la modificación de la red de drenaje, se obtuvo una calificación final de ***impacto negativo de significancia muy baja.***

Cierre:

- Recuperación del caudal de agua del manante de soccoswaycco, para sostener los usos similares a las desarrolladas antes de la ejecución del proyecto o las que se desarrollan en áreas aledañas. ***No hay impacto***

6. Flora

Construcción:

- *Pérdida de cobertura vegetal:* Las actividades provocarán la pérdida de cobertura vegetal. Este impacto considera la pérdida de vegetación como consecuencia directa del movimiento de tierras, habilitación de vías de acceso internas y por la disposición de desmonte de construcción.
- *Pérdida de especímenes en algún estado de conservación:* Durante las actividades de desbroce es probable que ocurra la remoción de especies catalogadas como endémicas o que se encuentran dentro de alguna categoría de conservación.

En la matriz RIAM (Tabla 51) se presenta la calificación del impacto generado como consecuencia del emplazamiento de la planta de beneficio sobre este componente ambiental. La calificación de la vegetación como de *importancia regional*, estuvo en función de la importancia ecológica de las especies de flora en este ecosistema árido. Si bien es cierto no es una formación singular a lo largo de ecosistemas áridos y de estribaciones andinas. Asimismo se registraron especies de flora bajo estatus de protección.

Los impactos sobre este componente están asociados a la pérdida de cobertura vegetal por el movimiento de tierras con la finalidad de preparar la superficie (10300 m²) destinada a la construcción de la planta de beneficio, depósitos de material de construcción y habilitación de las vías de acceso internas.

Las actividades de construcción generarían un *impacto negativo moderado*, debido a la pérdida de solo 10300 m² que es el área donde se construirá la planta de beneficio, de terrenos con vegetación de escasa cobertura y que está representada en varias quebradas en los alrededores de la zona.

Los impactos descritos sobre la vegetación y flora se consideran también como impactos *acumulativos*, debido los cambios producidos por otras actividades que viene desarrollando en áreas vecinas a la futura área del emplazamiento de la planta de beneficio. Su calificación final es *negativo de significancia moderado*.

Operación:

- No se esperan impactos adicionales en la etapa de operación. **No hay impactos.**

Cierre:

- Recuperación del estado original, con la revegetación de las áreas impactadas en la etapa de construcción, por especies locales o introducidas con el consecuente inicio del proceso de sucesión vegetal. **No hay impactos.**

7. Fauna

Construcción:

- Perturbación y/o alejamiento de la fauna por presencia humana, y por incremento de los niveles de ruido. Este impacto involucra el ahuyentamiento de animales como consecuencia de la generación de ruidos y presencia humana a partir de un foco representado por el área física de desarrollo de las actividades.

La calificación de una *importancia regional* de la condición obedece a la presencia de especies de importancia ecológica y considerada bajo estatus especial de conservación. Las actividades de construcción generarán un impacto calificado como **negativo de significancia moderada**.

Operación:

- No se esperan impactos adicionales, se espera ahuyentamiento de especies por generación de ruidos y presencia de hombres como consecuencia de las actividades de operación.

Impacto calificado como **negativo de significancia moderada**.

Cierre:

- No se esperan impactos adicionales, al igual que en la fase de operación aquí se prevé perturbación por el tránsito de vehículos en el transporte de equipos, materiales y personal para el cierre de la planta de beneficio, esperando la disminución de la perturbación. **No hay impactos.**

8. Paisaje

Construcción:

- Alteración del paisaje por la remoción de suelo/cobertura para la habilitación de infraestructura de la planta de tratamiento.
- Alteración del paisaje como consecuencia de la disposición del material excedente.

- Alteración del paisaje como consecuencia de instalación de equipos electromecánicos y presencia de vehículos.

Las alteraciones del paisaje involucran principalmente modificaciones por la remoción de suelos para la habilitación del proyecto. La importancia *local* y *alrededores* asignados al paisaje se fundamentan en la escasa accesibilidad visual al área que permita definir elementos. Si bien es cierto existe accesibilidad visual desde algunos puntos altos, la presencia de barreras visuales (cadenas de cerros), la lejanía, las condiciones basales alteradas y la naturaleza del proyecto, imposibilitan la distinción de elementos de dimensión paisajística con detalle desde estos puntos de observación.

Estas afectaciones del paisaje presentan una magnitud calificada como *cambio negativo* de acuerdo con la denominación de la metodología RIAM en función de la situación actual. Dichos efectos se consideran *irreversibles* y no recuperables debido a que se modifico las condiciones naturales. El impacto es calificado como un efecto *acumulativo*, por ubicarse en las inmediaciones de otras actividades que alteran el paisaje, significando la adición de elementos antropogénicos similares a los existentes. La modificación del paisaje será *permanente* debido a la naturaleza de las actividades y a que la planta será una estructura remanente al término de su vida útil. El balance final muestra una calificación de ***impacto negativo de significancia baja*** sobre este componente durante la fase de construcción.

Operación:

- Alteración del paisaje por la disposición del mineral en la plataforma de almacenamiento de mineral.

Las actividades de operación generarán un impacto calificado como *negativo*, considerándose un cambio adicional al ejercido en la etapa de construcción, debido a la modificación por la disposición de mineral en la plataforma de almacenamiento que será destinada a su tratamiento. Esta modificación está basada en el cambio de un paisaje de fondo de quebrada, por un paisaje antrópico dominado por un elemento que se asemeja a una colina artificial, como consecuencia de la disposición de mineral en la plataforma de almacenamiento. Esta afectación presenta un carácter *temporal, reversible y acumulativo*.

La calidad del paisaje se mantendrá como media, debido a que se incrementarán los elementos antropogénicos, cuyos rasgos le dan una variedad de color, textura y forma, pero a su vez resultan comunes en la zona. El balance final del análisis muestra una calificación de ***impacto negativo de significancia baja***.

Cierre:

- No se esperan impactos adicionales en esta fase del proyecto para este factor ambiental.

9. Percepción de potenciales impactos ambientales negativos

Para este factor ambiental se hizo el análisis de la percepción de las comunidades dentro del área de influencia del proyecto, en función al análisis de datos de la encuesta que se hizo con una muestra de 43 familias, para los recursos agua y aire, que son los recursos que tienen mayor percepción de impactos negativos, para los pobladores.

Construcción

La construcción de la planta de beneficio contempla la realización de diversas actividades, entre ellas, el movimiento de tierras y la habilitación de vías de acceso. El emplazamiento del proyecto en la quebrada podría originar en la población una mayor preocupación respecto al tema de contaminación, incrementándose de esta forma el nivel de percepción de afectación a la calidad del agua del río Pachachaca.

En el caso de no ejecutar el proyecto, la percepción de afectación a la calidad del agua se mantendría en la población, dado que en la actualidad algunos pobladores tienen la percepción de contaminación del río Pachachaca a causa del vertimiento de desagües y residuos sólidos al río, el uso de fertilizantes en los campos de cultivo y sobre todo actividades mineras informales. Sin embargo, el periodo de construcción es de corta duración, por lo que en esta etapa se considera que la percepción negativa respecto a la calidad del agua y aire se mantendrá.

Se espera que las actividades de construcción incrementen los niveles de percepción negativa de la población del AID y del AIJ respecto a la calidad del aire. La contribución de material particulado PM₁₀, como consecuencia de la construcción de la planta de beneficio, se restrinja a la huella del proyecto. Asimismo, se calcula que no se alterará la calidad del aire en ningún centro poblado cercano por la baja emisión y concentración de estos contaminantes y la lejanía de 5Km a la comunidad más cercana Auquibamba.

Se prevé la implementación de un Plan de Comunicación Local, a partir del cual se mantendrá un diálogo constante con la población del AID y AIJ para informar sobre el Plan de Manejo Ambiental y del Plan de Relaciones Comunitarias, con la finalidad de atender las dudas y/o preocupaciones de las personas respecto a temas vinculados con el proyecto. Además, se contará con el Programa de Monitoreo Ambiental.

Sin embargo, existe entre la población una percepción de contaminación del aire generada por otras actividades aledañas, por lo que es previsible que aún proporcionando la información necesaria a las poblaciones del AID y AII acerca de las actividades de construcción de la planta de beneficio y de las medidas de manejo que empleará la empresa, el nivel de percepción negativa vinculada a la calidad del aire se verá incrementado. Asimismo, la etapa de construcción es de corta duración, lo que significa que es un tiempo reducido para lograr cambios en la percepción de la población.

Entonces, el impacto a la percepción de impactos ambientales negativos se evalúa como *negativo de significancia muy baja*.

Operación

Se prevé que la fase de operación genere que las percepciones negativas respecto a la calidad del agua prevalezcan en la población. La percepción negativa respecto a la contaminación del agua vinculada con la operación de la planta de beneficio podría disminuir en la etapa de operación si se continúa con el Plan de Relaciones Comunitarias del Proyecto y se asegura la difusión de la información sobre el funcionamiento del mismo y el Plan de Manejo Ambiental. Adicionalmente, se continuará con el Programa de Monitoreo Ambiental durante la fase de operación. Sin embargo, no se espera que estas percepciones negativas cambien en su totalidad, ya que en muchos casos la existencia de dicha percepción es previa al Proyecto.

Es importante señalar que durante esta etapa las emisiones de material particulado serán menores a las de la etapa de construcción. En este caso, la contribución de material particulado PM₁₀ y gases de combustión se restringirá a la huella del proyecto, por lo que no se considera *significativo*.

De acuerdo a lo señalado, se prevé que el tiempo que dure el proyecto será suficiente para lograr reducir el nivel de percepción negativa si se proporciona la información pertinente sobre el funcionamiento de la planta de beneficio. Si bien, el objetivo es manejar cualquier posible impacto negativo al ambiente, la posibilidad de una contingencia podría mantener las percepciones negativas entre la población. En conclusión, se considera que el impacto en la percepción de la calidad del aire es *negativo de significancia muy baja*.

Cierre

En esta etapa del proyecto se prevé que percepción negativa de impactos ambientales disminuya, sin embargo se mantendrá la percepción de impacto ambiental negativo, ya que esta percepción estuvo desde antes de iniciar el proyecto. Por lo que se estima que la percepción de impactos ambientales negativos como *impacto negativo de significancia muy baja*.

10. Uso del territorio

Construcción y operación

Se considera como impactos en el uso del territorio a: cambios en el uso de la tierra debido a la pérdida o alteración de suelos, cambios en las formas del terreno y alteraciones a la vegetación existente, cambios en el uso de la tierra debido a los cambios en la cantidad y calidad del agua superficial, lo que puede afectar a la agricultura y cambios potenciales en el uso de la tierra debido al mejoramiento del acceso, al incremento de la población y al desarrollo asociado, consideramos a este impacto como de alcance *local*, con un efecto de *cambio negativo, temporal, reversible*, teniendo una calificación de ***impacto negativo leve o de significancia muy baja***.

Cierre

En esta etapa se espera devolver al territorio los usos que tenía originalmente antes de la ejecución del proyecto o las que se desarrollan en áreas aledañas, influenciando en el desarrollo de la población, por lo que se considera en esta etapa para este factor como ***impacto positivo de significancia baja***.

11. Empleo

Construcción

Durante el periodo de construcción se requerirá tanto de mano de obra calificada como no calificada. De acuerdo al Programa de Contratación de Personal, parte de la mano de obra no calificada provendrá del ámbito local. Más allá de este espacio el impacto del empleo (número de vacantes) es marginal en proporción a la población desempleada o en búsqueda de mejores condiciones laborales.

Se considera que los puestos de trabajo generados representan una mejora para los hogares en términos de ingresos percibidos, aunque los mismos tendrían un carácter *temporal* y por esta razón los posibles cambios generados por estos empleos son considerados como *no acumulativos*. El alcance sería *regional* y tendría un efecto de *mejora significativa*, resultando el impacto generado por este componente dentro del ambiente económico se considera ***positivo de significancia moderada***.

Operación

Con la puesta en operaciones de la planta de beneficio EL AMPAY, pretende mantener la cantidad de puestos de trabajo que se inició con la construcción del mismo. Desde esta perspectiva, y considerando el limitado

número de puestos de trabajo requeridos, se considera que la importancia de la condición es *local*.

Las operaciones de la planta generarán un mejoramiento en el "status quo" debido a que permitirá mantener los puestos de trabajo de la etapa de construcción previa capacitación.

El efecto que se producirá es *acumulativo sinérgico*, ya que por el prolongado periodo de tiempo en el que estará operativa la planta de beneficio, los hogares involucrados podrán generar cambios en sus niveles de vida tales como los niveles de instrucción, las condiciones de la vivienda, así como cambios en los estilos de vida. Por esta razón, se espera que mantener los puestos de trabajo genere un ***impacto positivo de significancia moderada***.

Cierre

Para esta etapa se considera que el requerimiento de personal de la planta de beneficio disminuirá, por lo que se considera que el impacto será de ***positivo leve o de significancia muy baja***.

12. Aporte Económico

Construcción

Al inicio del periodo de construcción se implemento tanto el Plan de de Relaciones Comunitarias y el Programa de Desarrollo local además de los tributos generados, nos lleva a prever el impacto de Aporte Económico sea *positivo*. Dado el horizonte temporal relativamente corto de esta etapa se espera que este impacto tenga un carácter *permanente e irreversible*, a través del programa de desarrollo local. Los tributos generados por la compra de bienes y servicios, así como por el pago de haberes a trabajadores contratados, generarán un incremento en los ingresos corrientes tanto del gobierno local como para el gobierno regional y nacional. Si consideramos que el proyecto se desarrollará de manera paralela a otros proyectos en la zona, se dará un incremento que implicará mejora. De esta forma, el ingreso por concepto de pago de tributos por compras o pago de haberes no incrementará significativamente los ingresos corrientes de los gobiernos locales y regionales.

Por lo descrito anteriormente se presentará una mejora de naturaleza *permanente e irreversible* y en consecuencia se tratará de un ***impacto positivo de significancia moderada***.

Operación

Durante esta fase se mantendrá la aplicación del Plan de Relaciones Comunitarias y el Programa de Desarrollo Local. La expectativa sobre el desarrollo local será de naturaleza *temporal* y de carácter *reversible*. No se esperan impactos *acumulativos* de la expectativa por el desarrollo.

El proyecto está afecto a tributos y obligaciones, tales como Impuesto a la Renta, Derecho de Vigencia, Impuesto a la Propiedad Inmueble, entre otros. Algunos de ellos los canalizará el gobierno nacional y los distribuirá entre los gobiernos regionales, provinciales y distritales de Apurímac. Estos recursos se caracterizarán por ser *acumulativos* y *sinérgicos* (dada la presencia de otros proyectos en la zona). Según la matriz RIAM estos cambios tendrán un alcance *regional*. Los que dispondrán de mayores recursos serán los gobiernos locales, por lo tanto aquí el impacto significa una mejora, en ese sentido el **impacto positivo de significancia alta**.

Cierre

En esta etapa del proyecto se mantiene los impactos de las etapas anteriores con respecto al desarrollo local, se mantiene también la aplicación del Plan de relaciones Comunitarias y el Programa de Desarrollo Local. El alcance sería solo *local y alrededores*, duración *temporal* y la magnitud sería **impacto positiva de significancia baja**.

4.3.2.1 Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales por el Método RIAM

La metodología RIAM considera cuatro categorías ambientales: Ambiente Físico (AF), Ambiente Biológico (AB), Ambiente Socio Cultural (ASC) y Ambiente Económico (AE), sumadas las tres etapas del proyecto. La matriz de evaluación para cada etapa del proyecto se presenta en las Tablas 58, 59 y 60; y la discriminación de los resultados obtenidos se presenta en la Tabla 61.

Tabla 61: Jerarquización de Impactos Ambientales – Etapa de Construcción

| | Impactos | | | | | | | | | | | Total |
|-------|-----------|-----|-----|-----|----|---------|-----------|----|----|----|-----|-------|
| | Negativos | | | | | Neutros | Positivos | | | | | |
| Rango | -108 | -71 | -35 | -18 | -9 | 0 | 1 | 10 | 19 | 36 | 72 | Total |
| | -72 | -36 | -19 | -10 | -1 | 0 | 9 | 18 | 35 | 71 | 108 | |
| Clase | -E | -D | -C | -B | -A | N | A | B | C | D | E | |
| AF | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| AB | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| ASC | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| AE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 |
| Total | 0 | 0 | 3 | 3 | 13 | 10 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 36 |
| | 19 | | | | | 10 | 7 | | | | | 36 |

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

AF= Ambiente Físico

AB= Ambiente Biológico

ASC= Ambiente Sociocultural

AE= Ambiente Económico

A. Ambiente Físico

En el ambiente físico se analizó 5 componentes ambientales relieve, aire, ruido, suelos y aguas, para cada etapa del proyecto (construcción, operación y cierre) que sumados en total son 15 resultados. Los resultados indican que existen dos tipos de impactos, 8 impactos negativos leves (-A) para los componentes ambientales de *relieve*, *aire*, *ruidos* y *aguas*; 1 impacto negativo menor en el componente suelo (-B) y 6 componentes no presenta impacto (N).

B. Ambiente Biológico

Para este ambiente se analizaron 2 componentes ambientales flora y fauna, para las tres etapas del proyecto (construcción, operación y cierre) que en total serían 6 resultados. Los resultados del RIAM indican que existe 3 impactos negativos moderados (-C) en flora y *fauna*, 2 en la etapa de construcción y uno en la etapa de operación; además de 3 componente ambientales sin impacto (N) (*flora* y *fauna*) 1 en la etapa de operación para flora y 2 en la etapa de cierre para ambos componentes de este ambiente.

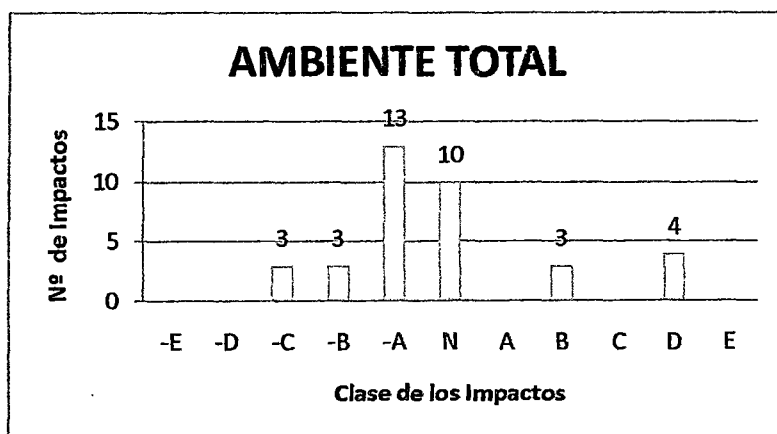
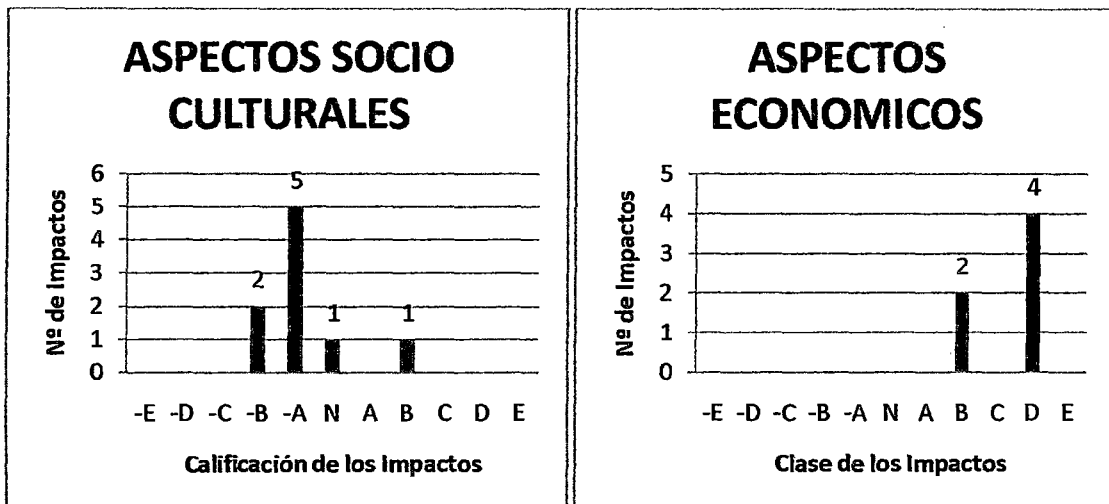
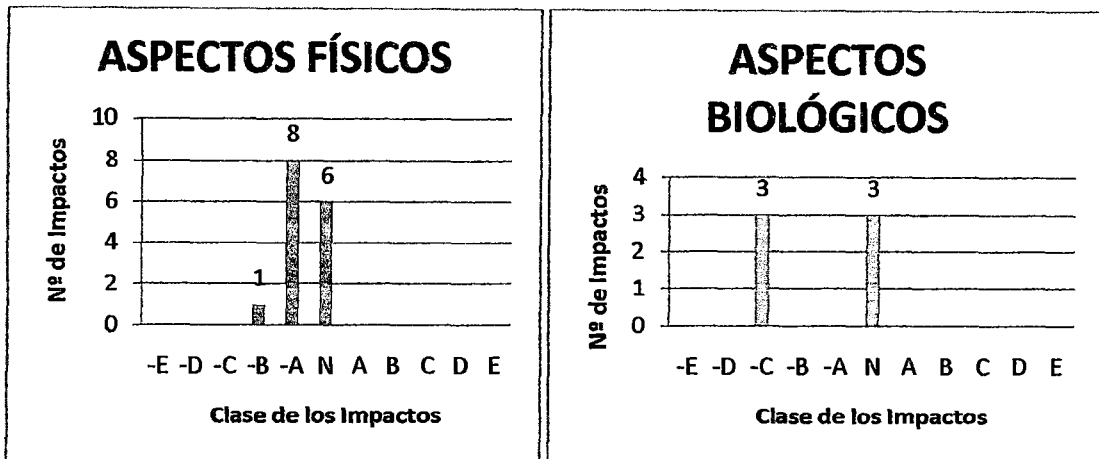
C. Ambiente social cultural

Para este ambiente se analizaron 3 componentes de interés humano que son paisaje, percepción de impactos ambientales negativos, y uso de territorio; para cada etapa del proyecto (construcción, operación y cierre) sumados en total son 9 resultados: 5 impactos negativos leves (-A) para percepción de impactos ambientales negativos y uso de territorio, 2 impactos negativo menor (-B) para paisaje, 1 impactos positivos (B), además que hay 1 resultado sin impacto (N).

D. Ambiente económico

Para este ambiente se analizaron 2 componentes de interés humano que son empleo y aporte económico; para las tres etapas del proyecto que sumados son 6 impactos. Los resultados para esta etapa muestran, 2 impactos positivos (B) y 4 impactos positivos significativos (D).

Figura 9 : Resultados del RIAM por Categorías Ambientales.



Fuente: Elaboración propia.

De la figura 9, del total de 36 impactos analizados en su mayoría son impactos negativos leves (-A) que son 13 impactos, 3 son impactos negativos menores (-B), 3 impactos negativos moderados (-C), 3 impactos positivos menores (B), 4 impactos positivos significativos, además que 10 resultados no dieron ningún impacto (N) del total de impactos.

Del total de componentes ambientales analizados el 50,67% presentan impactos de carácter negativo y un 49,33% reflejan impactos positivos; representados en la tabla 62.

Tabla 62: Significancia de los Componentes Ambientales Impactados.

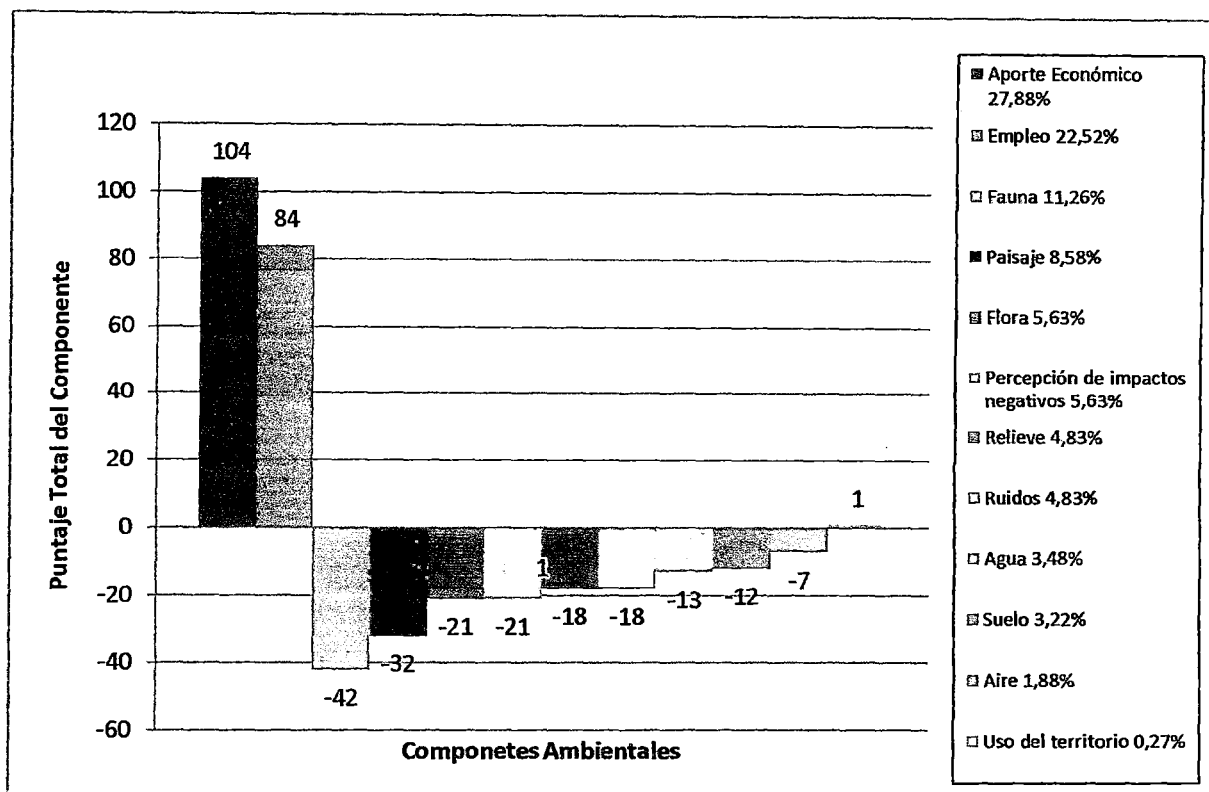
| Componente | Ci | Puntaje | % |
|----------------------------------|-----|---------|---------------|
| Aporte Económico | C10 | 104 | 27,88 |
| Empleo | C14 | 84 | 22,52 |
| Fauna | C8 | -42 | 11,26 |
| Paisaje | C9 | -32 | 8,58 |
| Flora | C7 | -21 | 5,63 |
| Percepción de impactos negativos | C11 | -21 | 5,63 |
| Relieve | C1 | -18 | 4,83 |
| Ruidos | C3 | -18 | 4,83 |
| Agua | C5 | -13 | 3,48 |
| Suelo | C4 | -12 | 3,22 |
| Aire | C2 | -7 | 1,88 |
| Uso del territorio | C13 | 1 | 0,27 |
| Total | | | 100,00 |

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que los componentes ambientales que muestran un mayor impacto negativo por las actividades del proyecto planta de Beneficio aurífero EL AMPAY son: la fauna (-42 puntos) que significa el 11,26% del total de impactos, el paisaje (-32 puntos) que significa el 8,58% del total de impactos, la flora y percepción de impactos ambientales negativos (-21 puntos) que significa el 5,63%, relieve y ruidos (-18 puntos) que significa 4,83% del total de impactos. Los componentes ambientales que son impactados positivamente son aporte económico (104 puntos) significa el 27,88% y el empleo (84 puntos) que significa 22,52%.

Se observa que la mayoría de impactos son negativos y solo 3 componentes presentan impactos positivos, según su significancia los resultados indican que los impactos positivos son pocos pero con alta significancia (50,67% del total de impactos), los impactos negativos individualmente presentan baja significancia, pero sumados logran una significancia alta (49,33% del total de impactos).

Figura 10: Significatividad del Componente Ambiental.



Los resultados que muestra la figura 10 indican que los componentes económicos, aporte económico y empleo serán impactados positivamente por la instalación de la planta de beneficio EL AMPAY, sumados son 189 de puntaje, significa el 50,67% del total de impactos. Los impactos negativos sumados son -184 puntos, significa el 49,33% del total de impactos.

4.3.2.2 Análisis Costo – Beneficio

Las conclusiones sobre la relación costo/beneficio se basan en la evaluación de los impactos previsible y de las condiciones en las cuales quedarían los diferentes ambientes una vez finalizadas las actividades del proyecto.

El análisis considera como un “costo” a cualquier alteración negativa, cuya ocurrencia es inminente ante la realización del proyecto (incluso después de implementadas las medidas de manejo proyectadas) en cualquiera de los componentes analizados. Asimismo, se considera como un “beneficio” a cualquier alteración positiva, cuya ocurrencia es inminente ante la realización del proyecto y cuyo efecto es potenciado mediante las medidas de manejo proyectadas en cualquiera de los componentes analizados.

Para fines de esta evaluación y debido a la asignación valores numéricos comparables a los diversos tipos de impactos en los distintos componentes, se ha considerado la realización de un análisis de tipo cualitativo.

Si bien es cierto que es muy difícil comparar objetivamente los “costos” ambientales con los “beneficios” socioeconómicos, el análisis de los impactos desarrollados en el presente estudio permite prever que la construcción de la planta de beneficio EL AMPAY y su posterior operación y cierre tendrá como balance un costo ambiental y socioeconómico bajo, un beneficio ambiental nulo y beneficios socioeconómicos previstos, relacionados a la ejecución del proyecto, calificados como beneficios moderados.

Considerando lo expuesto anteriormente, el análisis costo/beneficio de la Evaluación de Impacto Ambiental de la construcción, operación y cierre de la planta de beneficio EL AMPAY, tal como se tiene concebido en la presente evaluación, presenta un balance global positivo por consiguiente es factible la ejecución del proyecto.

4.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación están orientadas a reducir y/o minimizar los impactos que puede causar la recuperación de mineral oro de la planta de beneficio “El AMPAY”, para este efecto se elaboró el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Plan de Cierre.

4.4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental (PMA) es parte de la Evaluación de Impacto Ambiental y consiste en la identificación, organización y estructuración de un conjunto de medidas para evitar o reducir los impactos negativos potenciales y potenciar los impactos positivos que pueden ser originados por el proyecto. En el PMA se presentan las medidas de prevención, control y mitigación enmarcadas en una serie de planes que debe cumplir la empresa de la planta de beneficio “EL AMPAY” durante la construcción, operación y el cierre del mismo.

Objetivo: El objetivo principal del PMA es lograr que la construcción, operación y el cierre de la planta de beneficio “EL AMPAY”, que se realice con la mínima incidencia negativa posible sobre los componentes ambientales, culturales y socioeconómicos del área de influencia directa e indirecta del proyecto y desarrollar las medidas de mitigación en caso se produzcan efectos negativos residuales.

La organización y estructuración del PMA permite que este documento sea auditable. Para ello, se separaron las acciones que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto en programas específicos de fácil implementación y control. El PMA consta de los siguientes planes:

1. Plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.
2. Plan de relaciones comunitarias.
3. Plan de manejo de desechos y Residuos Sólidos.
4. Plan de monitoreo.
5. Plan de capacitación ambiental.
6. Plan de contingencias.

1. PLAN DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL

El objetivo del Plan de Prevención, Corrección y/o Mitigación Ambiental (PPCMA) es proveer medidas ambientalmente aplicables y factibles de ser implementadas por el personal que desarrolla el proyecto con los recursos y logística necesarios en campo. La aplicación de dichas medidas se basa en el concepto de la existencia de impactos negativos que se pueden prevenir, corregir y/o mitigar. La importancia de este plan radica en que muchas de las medidas se implementarán durante el desarrollo de las actividades del proyecto lo que permite un manejo adecuado de los recursos naturales con una mínima alteración.

El plan considera sólo aquellos aspectos ambientales referentes a los componentes físicos, biológicos más no el aspecto socioeconómico, este último componente será analizado detalladamente en el Plan de Relaciones Comunitarias

A continuación se presenta las medidas de prevención, corrección y/o mitigación del proyecto por componente impactado:

Relieve:

- Los trabajos a realizar serán planificados a fin de reducir las áreas a intervenir.
- Se planificará y controlará la preparación y habilitación de vías de acceso para el tráfico de camiones, maquinaria pesada y vehículos en general para evitar alteraciones innecesarias de los terrenos.

Suelo:

- Los trabajos a realizar serán planificados de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir.

- Para disminuir el riesgo de erosión de suelos, la carretera y vías de acceso serán construidas de modo que se contemple el potencial erosivo de las escorrentías generadas durante eventos de tormenta. Las medidas de prevención contemplan la inclinación adecuada de las vías de acceso y la instalación de sistemas de drenaje cuando sea necesario.
- Por ningún motivo se verterán desechos (aceites negros, grasas, etc) en el área de influencia de la obra. El manejo de los mismos se estipula en el Plan de Manejo de Desechos.

Recurso Hídrico:

- *Se prohíbe lavar vehículos en fuentes de agua naturales.*
- Diseño de la planta y metodología de producción para uso mínimo de volúmenes de agua adecuadamente.
- Máximo recirculación de agua para su menor consumo.

Calidad de Aire:

- Para reducir las emisiones de material particulado se regarán las zonas generadoras de polvo durante actividades de movimiento de tierras.
- Los caminos y vías de acceso utilizadas durante la etapa de construcción y operación, serán regados con agua.
- La frecuencia de riego en los caminos dependerá de las condiciones de la vía.
- Se verificará en todo momento que las condiciones de humedad permitan un adecuado control de las emisiones de polvo.
- No se transportara el 100% del volumen de la tolva del camión para evitar la difusión de partículas por el viento, además es obligatorio el uso de mallas de protección de los minerales transportados.
- Se controlarán las emisiones de gases de combustión de los motores diesel, principalmente monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx), mediante un programa de mantenimiento regular de los vehículos y equipos, lo que permitirá que operen en óptimo estado, para esto se tiene programado la paralización de actividades 3 días por mes para el mantenimiento de las maquinarias y vehículos, en todas las fases del proyecto.
- Se controlará la velocidad de los vehículos medianos y livianos que circulen por las vías de acceso al área de actividades. (30 km/h).

Ruidos:

- Debido a que no se espera que los ruidos y vibraciones afecten a los centros poblados, no se toma medidas para disminuir los niveles de ruido, pero sí el uso de protectores auditivos y tiempos de exposición adecuados de los trabajadores.

Flora:

- Se prohíbe la tala y/o utilización para ningún fin, de especímenes vegetales silvestres.

Fauna:

- Todo personal está prohibido a la recolección, caza, captura, tenencia, transporte de fauna silvestre.

Paisaje:

- Diseño y construcción de la infraestructura e instalaciones de la planta que contrasten y tengan armonía con el paisaje natural.

Almacenamiento y Manejo de Combustibles

- Todos los tanques serán monitoreados visualmente en forma diaria.
- Donde sea posible, se instalarán indicadores de niveles.
- Las inspecciones de tanques se efectuarán periódicamente, para asegurar la integridad del tanque y para verificar que no haya fugas ni derrames.
- Para todos los tanques, se proporcionarán sistemas de contención secundarios capaces de contener el 110% de la capacidad del tanque.
- Los tanques de almacenamiento se ubicarán en zonas protegidas, lejos de los canales superficiales de drenaje.
- Se mantendrá un inventario actualizado de los volúmenes de todos los tanques, para monitorear el uso y los volúmenes de entrega.
- Se proporcionará capacitación a los empleados acerca de los procedimientos adecuados para el llenado de tanques y los procedimientos de respuestas ante emergencias.
- Los procedimientos de evacuación y manejo específico en el lugar, se desarrollarán para cada elemento del Proyecto, según los requerimientos.

Otras de acciones de mitigación:

- Minimizar la envergadura de las acciones de ingeniería durante las fases de construcción y operación de la planta, adecuado transporte de materiales peligrosos, evitar derrames de combustibles o productos químicos durante la fase de operación de la planta.
- El grupo corporativo MINORCO contratará con personal especializado en monitoreo ambiental; para el monitoreo de la calidad del aire, agua, flora y fauna silvestre; dichos especialistas tendrán permanencia en campo y en las tres etapas del proyecto, además brindaran asesoría ambiental.
- El grupo corporativo MINORCO involucrará a los representantes de las comunidades en el área de influencia directa del proyecto en los programas de monitoreo ambiental. Dicha participación estará asociada a una capacitación previa en los métodos para el seguimiento de la aplicación de las medidas estipuladas en el PPCMA (Ver Plan de Relaciones Comunitarias).
- Transporte hacia y desde el sitio del proyecto: el proyecto requerirá el uso de transporte terrestre con el fin de trasladar insumos al sitio del Proyecto y desde allí trasladar productos, subproductos. Por lo general lo que se transporte no son materiales peligrosos, con excepción de cianuros y otros químicos, los cuales serán transportados empleando los procedimientos de seguridad y emergencia del proveedor. Se distribuirán guías detalladas al personal encargado del transporte y manipulación del cianuro, estableciendo las precauciones básicas para manejar el cianuro, tratamiento de emergencia en casos de envenenamiento con cianuro de sodio y equipo requerido para almacenar el producto.
- Manejo ambiental durante la habilitación y mantenimiento de vías de acceso: teniendo en cuenta que la planta de procesamiento se encuentra al pie de la carretera asfaltada Abancay – Chalhuanca y no querer obstaculizar el tránsito vehicular el grupo corporativo ha determinado rehabilitar la trocha carrozable en unos 360 m. lineales ubicada en la parte baja de la quebrada Aguas Calientes, para realizar el relleno de la trocha se destinara el material excedente que resultara de la remoción de tierras de la construcción de la planta de procesamiento; la vía se rehabilitara en un mínimo ancho necesario para realizar operaciones seguras la construcción de los accesos se efectuará utilizando una combinación de mano de obra y maquinaria pesada, no disturbando mayor área que la necesaria, tratando en lo posible de preservar la vegetación natural de las áreas aledañas. El acceso construido tendrá un peralte adecuado con la finalidad de garantizar que todo el escurrimiento que fluya del talud de corte y la precipitación directa se dirija hacia la cuneta de drenaje ubicada al pie del talud de corte del acceso. Se construirá cunetas de drenaje para la colección y conducción de aguas

de escorrentía hacia la cuneta de la pista asfaltada, Esta actividad tendría como objetivo, disminuir la erosión de los suelos y prolongar la vida útil del acceso.

- Control de aguas de escorrentía: para la época de lluvias se construirán cunetas de coronación al rededor de la planta de procesamiento. Estos estarán canalizados a pozas de sedimentación con el objetivo de que se clarifique el agua antes de su continuidad en el ambiente.
- Se forestara con especies nativas al contorno de la planta de procesamiento con la finalidad de tener una barrera natural que funcione como una cortina rompe vientos.

2. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

De manera tradicional la extracción y el aprovechamiento del mineral es una actividad de mucho interés por la importancia económica que tiene a nivel nacional, siendo considerado como una prioridad regional; debido a que en el plan de desarrollo de la región Apurímac la actividad minera es una actividad prioritaria de desarrollo. El principio del grupo corporativo MINORCO es que la operación de este proyecto no solamente beneficie a dicho grupo, sino que su implementación asegure que las familias de las comunidades ubicadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto sean también beneficiadas por las actividades (construcción, operación y cierre) de la planta de beneficio "EL AMPAY". La empresa pretende conducir sus actividades con un estándar que le permita transmitir continuamente confianza e involucrar a los Grupos de Interés locales a lo largo de la vida útil del proyecto.

Objetivos: El objetivo general del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es identificar, entender y manejar los aspectos sociales claves con relación al proyecto, a fin de maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos que se puedan generar por la realización del proyecto a través del plan de manejo ambiental y plan de cierre, además de fomentar el entendimiento interno y externo respecto a las actividades globales del proyecto y los temas relacionados que afectan o son afectados por el desarrollo del mismo. A fin de conseguir estos objetivos, la empresa cuenta con un Responsable de Relaciones Comunitarias, cuya función será diseñar en detalle y ejecutar los diversos componentes del PRC. El diseño se basará en promover el manejo efectivo de los asuntos clave que se identificaron durante el proceso del Evaluación de Impacto Ambiental.

A. Principales Actividades del Plan de Relaciones Comunitarias: las actividades principales dependiendo de la Etapa del proyecto en que se encuentre se muestran en la tabla 63.

Tabla 63: Actividades del Plan de Relaciones Comunitarias

| Actividad | Etapa I | | | Etapa II | Etapa III |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| | Estudio y Diseño | Trabajos Preliminares | Instalación | Operación | Cierre |
| Manejo de percepciones y expectativas de los grupos de interés | Actividad alta | Actividad media | Actividad media | Actividad alta | Actividad alta a media |
| | Consulta permanente | Consulta permanente | | Consulta permanente | Consulta permanente |
| Instrumento: Programa de Comunicación y Consulta. | | | | | |
| Acuerdos para el uso del terreno | Actividad alta | Actividad media | Actividad media | Actividad baja | Actividad baja |
| | Desarrollo y negociación de contratos | | | | |
| Instrumento: Programa de Negociación de Acuerdos para el Uso de Tierras | | | | | |
| Manejo del empleo temporal a nivel local | Actividad media | Actividad media | Actividad alta | Actividad alta | Actividad baja |
| | Identificación de trabajadores potenciales | Monitoreo del progreso | | | |
| Instrumento: Programa de Contratación de Personal Local | | | | | |
| Manejo de las compras locales | Actividad media | Actividad media | Actividad alta | Actividad alta | Actividad baja |
| | Identificación de abastecedores (vendedores) potenciales. | Monitoreo del progreso | | Cubierta en la etapa de construcción | |
| Instrumento: Programa de Adquisición de Productos Locales | | | | | |
| Fortalecer la interacción empresa comunidad | Actividad media a alta | Actividad alta | Actividad alta | Actividad alta | Actividad media a baja |
| | Consulta y establecimiento de acuerdos | Monitoreo del progreso | Monitoreo del progreso | Monitoreo del progreso | |
| Instrumento: Programa de Capacitación en Relaciones Comunitarias para el Personal y Programa de Participación de la Población en el Monitoreo y Manejo Socio-Ambiental. | | | | | |
| Apoyo a iniciativas locales | Actividad media | Actividad Alta | Actividad Alta | Actividad Alta | Actividad media a baja |
| | Evaluación de propuestas | Implementación de proyectos | Implementación de proyectos | Implementación de proyectos | |
| Instrumento: Programa de Desarrollo Local | | | | | |
| Monitoreo ambiental comunal | Actividad Alta Instrumento: Programa de Participación de la Población en el Monitoreo y Manejo Socio-Ambiental | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

B. Procedimientos: La primera actividad será establecer, junto con las poblaciones locales un diagnóstico participativo de problemáticas y potencialidades.

- Se elaborara un diagnóstico participativo de problemáticas y potencialidades.
- Se identificarán los temas de interés que podrían ser desarrollados dentro del marco de sus potencialidades.
- Se está evaluando la posibilidad de implementar CDT que son Centros de Desarrollo Tecnológico móviles, donde participaran los alumnos de los últimos años de colegio y población juvenil en destrezas y habilidades correspondientes a nuevas actividades potencialmente rentables.
- Se ha previsto un programa de capacitación especial para los agricultores que tengan interés de ser proveedores de alimentos a la empresa que brinde el servicio de alimentación, por lo que esta iniciativa estará dirigida a lograr desarrollar capacidades en los productores agrícolas locales, para que puedan acceder a los estándares de la empresa.

Capacitación en aspectos organizativos y de formalización a miembros de organizaciones sociales; con especial atención a la formación en aspectos de desarrollo local orientados a mejorar la calidad de la representación en las acciones de concertación, presupuesto participativo, destinadas a los gobiernos locales.

C. Potencial Identificado: En función a las potencialidades que se identificarán en cada zona, de acuerdo a su realidad, se piensan llevar adelante *Programas de Desarrollo de Capacidades Locales*, para potenciar las mismas, lo que complementariamente con el *Programa de Desarrollo de Capacidades para la Operación* deberían servir de forma determinante en la mejora del capital humano existente en nuestras áreas de influencia directa e indirecta.

1. Producción textil artesanal en base a gusano de seda
2. Producción de animales menores
3. Producción de orégano orgánico.
4. Forestación parte baja con tara
5. Producción de frutales.

D. Identificación de Principales Ejes Temáticos: La empresa plantea trabajar con la comunidad por ejes temáticos para lo cual plantea 05 ejes de desarrollo.

1. Plan de desarrollo económico.
2. Plan de desarrollo social.
3. Plan de manejo de Recursos Naturales, Defensa del Medio Ambiente y el ordenamiento Territorial.
4. Plan de infraestructura y gestión de saneamiento y servicios básicos.
5. Plan de justicia social, institucional y participación ciudadana.

Como ya dijimos la empresa elaborara el plan operativo anual en base a talleres participativos, obteniendo un plan de desarrollo concertado previamente; También realizara reuniones de trabajo especializado en forma programada y permanente; Identificara, planificara y programara los proyectos que dinamicen la estructura social, económica, y ambiental del entorno. El propósito de todas estas acciones tiene por función promover el aprovechamiento racional de los recursos, fortalecer las organizaciones comunales, Participar activamente en los espacios de los presupuestos participativos locales y Regionales.

3. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS

Para el manejo adecuado de residuos sólidos se clasificara de acuerdo a la fuente de generación tanto domésticos como industriales y/o peligrosos, esta clasificación será crucial para anular los probables procesos de contaminación y dar el tratamiento adecuado de acuerdo a su naturaleza.

a. Residuos sólidos domésticos

Como su nombre indica estos residuos se caracterizan por estar constituidos de material como plásticos, papeles, envases, bebidas enlatadas, desperdicios diversos y restos de comida.

Para el manejo de estos residuos su ubicaran tachos recolectores de diferentes colores los residuos recuperables o reciclables serán depositados a un tacho de color amarillo y los residuos orgánicos serán depositados a tachos verdes para poder realizar los procesos de compostaje posteriormente y estos a su vez sirvan de abonos naturales.

Los residuos no recuperables serán enviados a un relleno sanitario la misma que estará ubicada dentro del área de intervención de la unidad minera. Este relleno sanitario será manejado bajo la modalidad de trincheras donde se realizara la impermeabilización con material de arcilla y geomembranas después de cada disposición se compactara también con arcilla para evitar la percolación de los lixiviados que puedan producirse.

b. Residuos Sólidos Industriales

Programa de Manejo de Residuos Industriales para las diferentes áreas del Proyecto durante las etapas de construcción y operación está basado en la implementación de prácticas en el manejo de todos los residuos generados a consecuencia del proyecto. Se basa en el principio de “reducir, rehusar y reciclar”, es decir, reducir la generación de residuos, y maximizar las oportunidades de rehúso y reciclaje de los residuos generados.

Este programa atiende al tipo de residuos que son de origen industrial, entre los principales residuos incluyen:

- Residuos propios de la industria automotriz tales como llantas, filtros, baterías y en general repuestos automotriz.
- Residuos propios de la actividad eléctrica, conductores, pieza malogradas de diferentes equipos, cubiertas de tanques, estructuras metálicas, fajas.
- Reactivos malogrados o residuos de reactivos o reactivos contaminados.
- Residuos de laboratorio químico y otros gabinetes.
- Envolturas, cajas recipientes no reciclables.
- Residuos de construcción.
- Sedimentos o borras de plantas de tratamiento.

Los residuos industriales tóxicos serán dispuestos en el relleno sanitario de seguridad, según lo establecido por DIGESA, la disposición final se realizara en una celda de seguridad o de lo contrario se realizara la comercialización según la autorización por la dirección general de Saneamiento Ambiental (DIGESA).

El manejo de la celda de seguridad se realizara de la siguiente manera: Deberá contar con una impermeabilización de arcilla de 50 cm. en el fondo y paredes para evitar infiltraciones y deberá presentar una geomembrana en su interior. Asimismo, la celda de seguridad deberá presentar un canal perimetral para el control del drenaje. El relleno sanitario tendrá las dimensiones 2 m de largo, 1 m de ancho y 0,5 m de profundidad. La ubicación y el aspecto constructivo estarán de acuerdo al Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. Estará también cercado con una malla de alambre y tendrá un letrero que indique claramente Relleno Sanitario.

Cabe indicar que el personal será debidamente capacitado para la apropiada segregación de los residuos sólidos que genere el proyecto. Asimismo, los cilindros serán ubicados en sitios estratégicos del área del proyecto.

c. Medidas Preventivas:

- La principal estrategia para el manejo de residuos será la reducción del volumen de residuos a generarse durante las etapas de construcción y operación logrando con ello una reducción de costos de almacenamiento, menor tiempo empleado en el manejo de residuos, mayor vida útil del relleno sanitario de seguridad y reducción del riesgo de contaminación.
- Para poder lograr una minimización en la generación de estos residuos, se tendrá en cuenta la logística aplicada, como es el caso en que los productos de gran consumo se pueden conseguir envases de mayor tamaño, y éstos a su vez devueltos a los proveedores.
- Se capacitará al personal en prácticas de minimización y manejo adecuado de residuos tóxicos y no tóxicos, incluyendo su identificación y grado de peligrosidad.
- Se acondicionarán áreas de almacenamiento temporal de residuos industriales, donde se procederá a su inventario y preclasificación antes de su disposición final.
- Los residuos peligrosos se mantendrán físicamente separados de otros desperdicios y serán tratados de acuerdo con las recomendaciones indicadas en los Artículos 96-99 de la Ley General de Salud N° 26842 (20/07/1997). Se proporcionará una capacidad adecuada de almacenamiento y de contención secundaria para baterías usadas, aceites residuales y solventes, para permitir su embarque a la instalación próxima de eliminación fuera del lugar (Relleno sanitario).
- En las operaciones de recolección y disposición final se preclasificarán los residuos, y con su respectivo rotulado con el residuo que ocupará, lo cual permitirá simplificar su manejo.
- Contar con una estrategia para que los residuos preclasificados sean adecuadamente utilizados, esto implica desarrollar una carpeta de posibles clientes que puedan comprar o aceptar los diferentes tipos de residuos, como en el caso de la chatarra de fierro, plásticos, vidrios y/o papeles.
- Se mantendrán registros de las cantidades y destino final de los residuos peligrosos.
- Para evitar la contaminación de los cuerpos de agua y suelo, los residuos tóxicos (aceite y filtros usados, cartones y trapos industriales contaminados) se dispondrán en contenedores sobre una plataforma.

Este ambiente, deberá implementarse con extintor, kit ambiental (pañeros absorbentes, material oleofilico, lampa y sacos); además, deberá estar rotulado con avisos; como: "Aceites Usados", "No Fumar", etc.

- Los residuos tóxicos serán dispuestos de manera que estos no constituyan riesgo potencial de contaminación. Un personal calificado se encargará del manejo de los residuos tóxicos, y presentará la manera de la disposición Final con evidencias fotográficas.

Tabla 64: Disposición Final de Residuos Etapa de Construcción y Operación

| Residuo | Alternativas de Disposición |
|---|---|
| Materiales de mantenimiento | Al relleno Sanitario partes no utilizables. |
| Envases plásticos | Almacenamiento para su posterior comercialización (reciclaje). |
| Envases industriales | Enviar a relleno de seguridad envases de material tóxico, resto de acuerdo a su estado puede ir a reciclaje ó relleno sanitario |
| Elementos de filtros | Llevar al relleno sanitario de seguridad |
| Grasa no utilizada | Almacenar para uso futuro. |
| Aceite usado | Reciclar o Incinerar |
| Suelos contaminados con ácido | Adicionar materiales neutralizantes como cal, <i>removiendo constantemente el suelo alterado hasta alcanzar su completa neutralidad</i> |
| Borras de sistemas de tratamiento de agua | Para borras de tratamiento de aguas de mina y procesos, disponer en presa de relaves o en relleno de seguridad. Para borras de tratamiento aguas negras y grises, disponer en relleno sanitario o hacer compostaje. |

Fuente: Elaboración Propia

4. PLAN DE MONITOREO

El monitoreo y control ambiental tiene como objetivo verificar que los diferentes programas ambientales se están cumpliendo y desarrollando de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental propuesto para el Proyecto, dentro de un marco constituido por las políticas ambientales, las buenas prácticas operativas y el sistema de mejora continua.

El Plan de Monitoreo y Auditoria Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del medio ambiente del área de influencia directa e indirecta del Proyecto. También dedicará esfuerzos para supervisar todos los sistemas y procedimientos propuestos para contar con un adecuado control ambiental.

También buscará en todo momento que las actividades se desarrollen dentro del marco del Reglamento Ambiental dispuesto por el Ministerio de Energía y

Minas y en cumplimiento con los límites máximos permisibles (LMP), de conformidad con la normativa existente.

El programa comprende los siguientes monitoreos en forma permanente durante el horizonte del proyecto:

- Monitoreo de la Calidad de Aire.
- Monitoreo de Calidad de Agua.
- Monitoreo de Calidad de Suelo y control de la erosión.

a. Monitoreo de la Calidad de Aire

Para la determinación de la calidad de aire el proyecto de la planta de beneficio implementara un sistema de monitoreo ambiental con la finalidad de obtener muestras de material particulado (PM-10) y gases para determinar calidad del aire durante la fase de operación, para lo cual la empresa ha diseñado dos puntos fijos de muestreo estas estaciones estarán ubicadas en la planta de beneficio.

En la plataforma de almacenamiento de mineral se generara polvos, así como al transportar la carga con el material para su procesamiento por las acciones de viento que se puedan dar de los vehículos para lo cual mediante el riego periódico se pretende minimizar la generación de polvos, el otro punto de monitoreo estará ubicado al pie de carretera justamente en el ingreso a la planta de beneficio; el cumplimiento de estas acciones se da de acuerdo a los Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM

b. Monitoreo de Calidad de Agua

Durante el desarrollo de la línea basal se identificaron dos estaciones de muestreo las cuales están ubicadas una en la quebrada Aguas Calientes y estaciones en el curso de agua del río Pachachaca las mismas que se encuentran georeferenciadas (ver línea basal) y ubicadas aguas arriba antes del área de la planta de beneficio, se añadirá dos estaciones, una en cada fuente de agua aguas abajo después del área de la planta. para la realización del monitoreo ambiental en lo que respecta al curso de agua procedente de la quebrada Aguas Calientes se realizara dos monitoreos anuales ya que el uso del recurso hídrico desde el reservorio está distribuido de manera independiente para los dos usos principales que se identificaron como es la de agua de consumo humano y el recurso hídrico para el proceso de la planta de beneficio.

En lo que respecta al curso de agua del río Pachachaca se mantienen las dos estaciones de muestreo las mismas que serán monitoreadas con una frecuencia trimestral.

En todas las estaciones de muestreo se realizarán la toma de muestras de agua en lo que respecta a análisis fisicoquímico, metales pesados y bacteriológicos. Y para el cierre se realizará de acuerdo a la actualización del plan de cierre en los años posteriores de acuerdo al suceso de las actividades

El programa de monitoreo de calidad del agua servirá para evaluar los impactos de las operaciones de beneficio de la planta pudiera tener sobre este recurso importante, de modo que se pueda prevenir el impacto de las descargas y tomar las medidas de mitigación adecuadas y oportunas.

c. Monitoreo de Calidad de Suelo

Por la naturaleza del proyecto de la planta de beneficio en la zona de intervención está determinado que no se realizarán acciones que contribuyan a la erosión de los suelos o a la pérdida de cobertura vegetal, ya que el material de trabajo será transportado de diferentes localidades de nuestra región de Apurímac.

En lo que respecta a la disposición de la cancha de relaves ésta estará protegido de una impermeabilización del suelo con arcilla para luego la instalación de una geomembrana que aisle del proceso de contaminación y consecuentemente de una probable erosión o pérdida de fertilidad del suelo y al culminar el proyecto esta se encapsulara y se planeara una acción de monitoreo post cierre.

5. PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

El plan de capacitación ambiental está dirigido al personal profesional, técnico y obrero que trabajará en la obra, tanto durante la etapa de construcción como en la de operación. Un requisito indispensable para su ejecución es la participación consciente e informada de todos los involucrados, lo cual permitirá evitar o minimizar los impactos negativos al ambiente en el área de influencia del proyecto de generación eléctrica.

Esta capacitación se dará a los visitantes y a la comunidad en la zona de influencia del Proyecto. Los temas a considerarse serán:

- MINORCO y el Cuidado Ambiental del Proyecto.
- Conservación y Protección de los Recursos Naturales
- Conciencia Ambiental
- Funcionamiento de los Ecosistemas del área de Influencia del Proyecto
- Calidad de Vida
- Salud y Desnutrición

Se capacitará a los trabajadores en las áreas siguientes:

- Condiciones de autorizaciones y requerimientos reguladores

- Manejo y almacenamiento de Cianuro
- Manejo, almacenamiento y disposición de residuos tóxicos y peligrosos
- Contención, limpieza e informes de incidentes ambientales (p. ej. derrames)
- Conservación y protección de la flora y fauna silvestre
- Control de la erosión
- Buenas prácticas de mantenimiento incluyendo: almacenamiento ordenado de productos químicos, bolsas y cilindros, limpieza oportuna de derrames para prevenir el esparcimiento, barrido y disposición de residuos en ubicaciones adecuadas
- Normas sobre la clasificación y el manejo de residuos
- Manejo residuos orgánicos (desperdicios domésticos)
- Prácticas de prevención de contaminación de suelos por hidrocarburos
- Procedimientos de inspecciones y registros
- Importancia del examen médico y prevención de enfermedades

6. PLAN DE CONTINGENCIAS

Contingencia en Caso de Derrame de Cianuro de Sodio

En caso de derrame, el material derramado se limpiará de inmediato para disminuir al mínimo la exposición a las personas y al ambiente. El material se recogerá con una pala y se colocará en un contenedor adecuado y, se mantendrá seco. Si durante el derrame estuviera lloviendo, el área de derrame se cubrirá a fin de minimizar la dilución y minimizar la escorrentía superficial de cianuro de sodio.

La descontaminación de un área y la destrucción del cianuro para su eliminación podrán realizarse con una solución diluida de hidróxido de sodio. El suelo con solución de cianuro se retirará a un sitio apropiado (con sustrato impermeable y techado).

Esta solución diluida reducirá al mínimo la formación de vapores de cloruro cianógeno de alta toxicidad. La adición de hidróxido de sodio para aumentar el pH de la solución entre 10.5 a 11, aumentará el índice de destrucción del cianuro y disminuirá aun más la formación de vapores de cloruro cianógeno.

El proyecto empleará cianuro de sodio para disolver los metales preciosos que pueden ser separados del mineral o la roca triturada e implementará un plan para el manejo seguro.

4.4.2 PLAN DE CIERRE

El cierre de actividades de minas incluye todas las tecnologías que permitan alcanzar la seguridad física y ambiental, donde delimitamos una estrategia para desactivar efectivamente la mina y restaurar las áreas afectadas por la

actividad minera al término de las operaciones en la planta de beneficio. La Ley N° 28090, promulgada el 14 de octubre de 2003 y su modificatoria (Ley N° 28234), establecen las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación y ejecución del Plan de Cierre de Minas y la constitución de garantías ambientales correspondientes.

Los requerimientos de cierre deben ser desarrollados específicamente de acuerdo a la naturaleza de la actividad practicada en donde la protección de recursos como el aire, agua y determinar el uso beneficioso de la tierra una vez concluidas las operaciones mineras.

La Ley establece que el operador minero deberá presentar a la autoridad competente, el Plan de Cierre de Minas, en el plazo máximo de un año, a partir de la aprobación de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

El Plan de Cierre de Minas deberá ser elaborado a nivel de factibilidad, deberá incluir las medidas y presupuesto necesarios para rehabilitar el lugar en el que han desarrollado las actividades mineras, asegurar la estabilidad física y química de los residuos y componentes mineros susceptibles de generar impactos negativos. Deberá contener también el estimado del presupuesto, el cronograma anualizado y las garantías del Plan de Cierre y que deberá ser actualizado luego de tres años desde su aprobación y posteriormente cada cinco años desde la última modificación o actualización aprobada por la autoridad competente.

El presente Plan de Cierre Conceptual servirá como plan de cierre inicial, restauración y abandono y está basado en la información disponible de los diferentes estudios y diseños conducidos hasta el momento.

Objetivos

Objetivos Generales:

- La protección de la salud humana y del medio ambiente, otorgando una condición segura en el área del proyecto y/o minimizando accidentes después de culminar las actividades
- Dar un uso que se beneficioso al terreno una vez que concluyan las actividades mineras donde estas sean compatibles con las áreas aledañas.
- Asegurar la estabilidad física y química el cual es fundamental para proteger la salud humana.

Objetivos Específicos:

- Limitar el acceso a las instalaciones, las mismas que se encuentren cerradas, que impliquen minimización de riesgos por accidentes para personas aledañas y ganado.
- Asegurar la estabilidad física y química con medidas que van desde el control de la erosión mediante el establecimiento de infraestructura de drenaje superficial y reforzamiento de taludes.
- Desmantelar las instalaciones del proyecto o transferir los mismos a alguna autoridad (local, regional nacional) aquella infraestructura que pueda ser aprovechada, en caso éstos así lo requieran.

A. Medidas Para el Cierre de las Labores de Procesamiento

Componentes de Cierre: Los componentes de proyecto considerados en el plan de cierre conceptual, son los siguientes:

- Cierre y rehabilitación de accesos
- Cierre de plataforma de almacenamiento
- Cierre y reconfiguración del depósito de relaves
- Transporte de equipos, material y personal para el cierre de instalaciones

a. Cierre y Rehabilitación de Acceso

Concluidas las labores de procesamiento, los accesos serán cerrados y recuperados. Algunos caminos se mantendrán como acceso para las actividades de recuperación y monitoreo post-cierre. El cierre de accesos incluirá los siguientes trabajos:

- Reacondicionamiento del área disturbada de acuerdo a la geomorfología de la zona.
- Escarificación del suelo compactado.
- Nivelación de terreno a la forma original.

b. Cierre de Plataforma de Almacenamiento

La superficie de las plataformas se rasgará y/o aflojará para reducir la compactación y favorecer la infiltración del agua y la revegetación.

La capa superficial de suelo, previamente rehabilitada, los materiales del suelo u otros Ambientes de crecimiento adecuados se extenderán en el área de alteración, para lo cual la nueva superficie se escarificará ligeramente antes de volver a sembrar o revegetar con semillas apropiadas o con plantas vivas, nativas o adaptables al lugar como por ejemplo el uso de gramíneas

Se deberá asegurar que el área no presente derrames de hidrocarburos. Si se observara algún derrame, se colocarán paños absorbentes (hechos de micro fibras sintéticas) para la absorción de aceites y grasas y luego trasladados al relleno de seguridad.

El cierre de la plataforma de almacenamiento tiene por objeto minimizar el impacto visual, proporcionar un uso apropiado de la tierra posterior a la actividad minera, proporcionar seguridad pública de modo que garantice el retorno a una visión paisajística similar antes de la intervención.

c. Cierre y Reconformación del Depósito de Relave

El depósito de relaves va ser construido de acuerdo a los estándares nacionales cumpliendo con la guía de plan de cierres, teniendo en cuenta una estabilidad física y una estabilidad química para el cierre en el largo plazo. Este valor inicial puede cambiar considerando variaciones en el diseño del depósito durante el tiempo de operación de la mina, sin embargo Se considerará la revisión de parámetros de seguridad considerados en el diseño y su real implementación.

El moldeado del talud, para lograr un depósito más aplanado incrementará el nivel de estabilidad y seguridad del mismo lo que a su vez que mejorará las condiciones para el crecimiento de la vegetación. Con estas medidas se logrará también que la instalación rehabilitada se reintegre estéticamente a la zona circundante. Sin embargo, al finalizar las actividades de cierre final se revisarán aspectos críticos como el sistema de drenaje, así como el manejo de las filtraciones en el depósito. Los primeros trabajos en este sentido estarán orientados a dirigir el curso de las escorrentías de forma que se evite la percolación de agua desde la superficie de la pila.

Se construirá canales reforzados de drenaje sobre banquetas seleccionadas y en ciertos puntos de los taludes para eliminar el agua superficial de manera segura.

- **Estabilidad Química.-** En cuanto a la estabilidad química del depósito de la cancha de relaves, debido al potencial de generación de ácido que tiene este material, se requiere medidas que neutralicen este potencial.

Una de estas medidas es la adición de suficientes capas de caliza dispuestas durante la conformación de los depósitos. La cal, hidróxido de sodio, así como la base con alto contenido de caliza permite tener mucha confianza en la tarea de neutralización del potencial de generación de ácido. Los detalles de la adición de esta caliza serán definidos al finalizar el programa de caracterización con el objeto de proveer información definitiva para predecir la calidad del drenaje desde este depósito.

La principal medida relacionada con el cierre final de la cancha de relaves será la instalación de una cubierta, la cual incluirá una capa de material para reducir la migración de oxígeno e infiltraciones y una capa de cal para proveer una capacidad de neutralización adicional. Esta cubierta, diseñada especialmente para las características del depósito, junto con la caliza dispuesta en capas permitirá que el depósito sea estable químicamente en el corto y largo plazo.

d. Transporte de Equipos, Material y Personal Para el Cierre de Instalaciones

En general, las estructuras del proyecto, tales como la planta de procesamiento y el taller de mantenimiento, serán tratadas para eliminar cualquier elemento o compuesto químico. Las áreas sobre las cuales estuvieron ubicadas dichas estructuras serán cubiertas con capas de suelo orgánico y luego revegetadas.

- Se realizará un inventario general de los equipos y materiales que permanecerán en el lugar.
- Los equipos móviles y estacionarios que no se vayan a utilizar serán limpiados y purgados, al igual que los tanques y depósitos de almacenamiento de productos químicos y combustibles.
- Limpieza y orden de las áreas, equipos y materiales en general.
- Se procederá a retirar los insumos, herramientas y mobiliario y trasladarlos a un lugar seguro.
- Se procederá a señalar las áreas utilizando letreros y mantenerlas seguras y cerradas.
- Será preferible utilizar las mismas especies que hubo en la zona antes de ser intervenida

B. Monitoreo y Seguimiento Post Cierre

El plan de monitoreo post-cierre incluirá el monitoreo la estabilidad física y química de la cancha de relaves, así como de la calidad de agua superficial. La duración del monitoreo será hasta garantizar la estabilidad física y química de los componentes del proyecto.

- a. Monitoreo de Estabilidad Física.-** Este monitoreo estará dirigido a verificar la estabilidad física de las paredes del depósito de la cancha de relaves.
- b. Monitoreo de Estabilidad Química.-** Se realizará un monitoreo a los puntos establecidos en el programa de monitoreo durante la operación de la mina.

Se realizará un monitoreo de agua superficial particularmente en estaciones próximas al botadero de desmonte, durante o inmediatamente después de eventos de precipitación, proporcionando de esta manera información importante para el seguimiento de la efectividad de las medidas de mitigación implementadas.

La ubicación y cantidad de puntos de monitoreo así como el uso de los puntos de monitoreo ya existentes, definidos en la etapa de planificación del proyecto para el monitoreo de post cierre se determinarán de acuerdo con los resultados obtenidos en las actividades de cierre. Los parámetros son los de metales pesados. La frecuencia será trimestral.

- c. Monitoreo de Suelos.-** Para la fase de post cierre se efectuarán inspecciones y muestreos de suelos en áreas aledañas de la intervención de la panta de beneficio, donde hay posibilidad de contaminación.

Los parámetros a monitorear tendrán relación con las sustancias que pudieron haber contaminado los suelos (reactivos químicos, hidrocarburos, otras). Los resultados obtenidos serán comparados con los encontrados en la línea base.

- d. Monitoreo Social.-** Se realizará un seguimiento de los programas sociales implementados. Los datos recopilados serán sistematizados y se conservará la documentación de las reuniones y la información generada durante la discusión de asuntos relacionados con los cierres temporal, progresivo y final. También se conservará la documentación relacionada con las actividades desarrolladas para potenciar la sostenibilidad de los beneficios del proyecto a la población local.

- e. Actividades de Seguimiento y Monitoreo Post Cierre:** Estas actividades están dirigidas a verificar si las medidas de cierre ejecutadas han surtido efecto. En ese sentido deberán efectuarse monitoreos visuales en el área de la cancha de relaves.

CONCLUSIONES

1. Según el estudio de Línea de Base Ambiental la situación actual del área de influencia de la planta de beneficio aurífero EL AMPAY es la siguiente:
 - **Recurso Suelo:** De acuerdo a las características morfológicas y físico-químicas, este suelo se clasificó como *Typic Ustifluvents*. Los análisis físicoquímicos muestran que los suelos dentro del área de influencia directa, presentan poca fertilidad con calidad baja para la agricultura; es apropiada para pastoreo, protección y cultivos en limpio según su capacidad de uso mayor.
 - **Recurso Hídrico:** se ubicaron dos fuentes de agua dentro del área de influencia del proyecto, el río Pachachaca y el manante de Soccuswaycco. Los análisis físicoquímico y bacteriológicos según la Ley de Recursos Hídricos indican que el agua del río Pahachaca se encuentra en la Clasificación III, como agua de riego y para el agua del manante de Soccuswaycco se encuentra en la Clasificación I, de la Ley de Recursos Hídricos como agua para consumo humano previo tratamiento de desinfección. El análisis de metales pesados muestran que los parámetros de las dos fuentes de agua dentro del área de influencia del proyecto, están muy por debajo de los límites máximos permisibles. Los que deben ser mantenidos durante las 3 etapas del proyecto Planta de Beneficio EL AMPAY
 - **Calidad de Aire:** los resultados de la modelación (SCREE3), para las tres Etapas del proyecto, muestra que las concentraciones atmosféricas de PM10 y gases de combustión (CO, HC y NOx), demostró que las emisiones de contaminantes atmosféricos de acuerdo al D.S. N° 074-2001, Estándares de Calidad Ambiental para calidad de aire, están muy por debajo de los niveles máximos permisibles y su dispersión no afectará a la comunidad de Auquibamba (receptor de interés) que está dentro del área de influencia directa de la planta de beneficio.
 - **Medición de Ruido:** los resultados indican que los niveles de presión sonora son altos, pero el impacto de los ruidos emitidos por la etapa de construcción son focalizados al entorno del área de la planta y están lejos de alcanzar zonas residenciales, ya que el poblado más cercano (Auquibamba) se encuentra a 5km de distancia y separada por una montaña que actúa como una barrera natural y evita su disipación.
 - **Flora:** El estudio reporta 73 especies vegetales correspondientes a 69 géneros, 34 familias y 23 órdenes. Las comunidades presentan una diversidad media (2.719 – 3,511 Índice de Shannon) y la especie que presenta mayor valor de importancia es *Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.* (Poaceae) seguida de *Baccharis latifolia* (Asteraceae), *Nicandra physalodes (L.) Gaertn.* (Solanaceae) y *Puya ferruginea (R&P) Smith* (Bromeliaceae).
 - **Fauna:** Existe un total de 19 Familias, 29 géneros y 30 especies, con 08 mamíferos, 17 aves, 03 reptiles, 01 anfibio y 01 pez. Según el D.S. N°034-2004-AG, en el que aprueban la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre, de las especies encontradas se considera al *Puma concolor* "puma" como

especie en condición Casi Amenazado (NT); *Vultur grifus* en peligro crítico (CR), a *Hipocamelus antisensis* Vulnerable (VU) y a *Bufo spinulosus* Casi Amenazado (NT) que son especies presentes en el área de influencia del proyecto.

- **Paisaje:** Corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.
 - **Percepción de Impactos Negativos:** Existe una alta percepción de impactos negativos, los principales temores ante la presencia de actividad minera, son afección a la salud, impacto sobre el agua, aire y suelos, el cual proviene de la actividad minera en general, concebido ya antes del proyecto y no necesariamente del proyecto planta de beneficio EL AMPAY.
 - **Nivel de Empleo:** Se estima para las tres etapas del proyecto los puestos laborales que ofrece el proyecto, son considerables en función de la Población Económicamente Activa de la comunidad de Auquibamba, lo que confiere a una calidad ambiental aceptable, mejorando las condiciones de vida de la población de la comunidad de Auquibamba y distrito de Pichirhua.
 - **Aporte Económico:** Las actividades de la planta de beneficio EL AMPAY, aporta económicamente a la comunidad, de dos formas: pagando salarios al personal y con pago de tributos (Impuesto a la Renta), dineros que son destinados a mejorar las condiciones de vida de las comunidades aledañas a la planta.
2. Los impactos identificados de la actividad de la Planta de Beneficio "EL AMPAY" sobre el Ambiente serán principalmente negativos, pero mitigables. Del total de componentes ambientales analizados el 49,33% son impactos negativos y un 50,67% reflejan impactos positivos; Los componentes ambientales que muestran una mayor afección negativa por las actividades del proyecto son la fauna (-42), el paisaje (-32), la flora y percepción de impactos ambientales negativos (-21), relieve y ruidos (-18). Los componentes ambientales que reflejan impactados positivos son el empleo (+84), aporte económico (104).
 3. Las medidas de mitigación elaborando el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Plan de Cierre contemplan una serie de acciones para evitar, mitigar y minimizar los impactos negativos y potencializar los impactos positivos; el Plan de Cierre propone actividades para devolverle a la zona de influencia las condiciones ambientales físicas y biológicas antes del proyecto, estos permiten la ejecución del proyecto, minimizando los impactos negativos y potencializando los impactos positivos.

RECOMENDACIONES

1. Las variables utilizadas para la evaluación de los factores ambientales, pueden de ser de tipo numérico (cuantitativo) como la medición del pH del agua, la concentración de metales pesados en el suelo, la medición del ruido generado por una actividad humana, etc.; mientras que otras variables serán de tipo cualitativo, como la medición de la percepción a impactos negativos de un proyecto minero, que puede ser considerada como positiva por los futuros trabajadores y proveedores, pero también, negativa por las comunidades campesinas aledañas a la zona donde se ubicará el proyecto, la calidad del fondo escénico de un paisaje, etc. Por lo tanto, la metodología que se emplee deberá ser capaz de combinar ambos tipos de variables de forma coherente.
2. Los métodos empleados en Evaluaciones de Impacto Ambiental, presentan deficiencias para evaluar componentes ambientales frente a determinadas actividades o sucesos. Las cinco variables consideradas en el RIAM (importancia del componente ambiental, magnitud del cambio, permanencia, reversibilidad y acumulación) son de carácter cualitativo. En el RIAM para el cálculo del puntaje ambiental, sólo se considera las características de los impactos en los factores ambientales, no así las actividades del proyecto, por lo tanto, no se puede determinar el grado de Significatividad de cada actividad en relación al impacto ambiental. En consecuencia es necesario adecuar o combinar métodos como RIAM y Conesa para corregir estas deficiencias, o utilizar otras áreas del conocimiento humano, como son el análisis multicriterio y la lógica difusa, que han sido empleados para mejorar las metodologías de evaluación del impacto ambiental y evitar las deficiencias.
3. Los resultados obtenidos en la presente evaluación deberán ser complementadas con estudios técnicos más detallados; estos estudios deben permitir realizar una predicción numérica de cada uno de los impactos individuales más detallados. Por ejemplo, deberá evaluarse el componente ambiental de la calidad de agua subterránea, medición de emisión de gases del proceso de recuperación y su modelación, medición de partículas en suspensión PM10 y PM2.5, medición de gases de combustión, etc.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- **ALVARADO y CANO (2002).** "Evaluación del Impacto Ambiental de la Actividad Extractiva de Material Agregado en el Valle Sagrado de los incas Sector: Huambutio – Ollantaytambo". Tesis para optar el Título de Biólogo, UNSAAC. Cusco - Perú.
- **BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y FOMENTO - BANCO MUNDIAL. (1991)** Libro de Consulta para Evaluación Ambiental Volumen III De los Proyectos Energéticos e Industriales. Wanshington, D.C.
- **BARRIENTOS, H. y VÁZQUEZ, N. (2009).** "Instalación de una Miniplanta de Cianuración/CIP para Minerales Auríferos en la Zona de Ayahuay - Antabamba" Tesis para optar el Título de Ing. Metalurgista, UNSAAC. Cusco – Perú.
- **BLM - BUREAU OF LAND MANAGEMENT, (1980).** Visual Resource Management Program. Div. Of Recreation and Cultural Resource. Washington.
- **BOWMAN, I. (1938).** Los Andes del Sur del Perú. Editorial La Colmena S.A. Arequipa – Perú. p. 65.
- **BRACK, A. y MENDIOLA, C. (2000).** Ecología del Perú. Editorial Bruño/PNUD Lima – Perú.
- **CHEVARRIA, R. (2009).** "Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Irrigación Sambor" Tesis para optar el Título de Biólogo, UNSAAC. Cusco – Perú.
- **COLLAZOS, J. (2005).** Evaluación Ambiental de Proyectos. Editorial San Marcos. Lima – Perú.
- **CONESA, F. – VITORA, V. (1995)** "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental". Edic. Mundi prensa. España. p. 26 - 27.
- **CUENTAS, M. (2009).** "Evaluación cualitativa del impacto ambiental generado por la actividad minera en La Rinconada Puno". Tesis para optar el Grado de Máster en Gestión y Auditorías Ambientales, Universidad de Piura Facultad de Ingeniería. Piura – Perú.
- **DOMINGO, O. (2003).** "Evaluación de Impacto Ambiental". 2ª Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid – Barcelona – México.

- EMEP/CORINAR (2002), Emission Inventory Guidebook – 3rd Edition. UE.
- ESPINOZA, S. (2005). “Evaluación de Impacto Ambiental de la Actividad Extractiva de Boratos en la Laguna de Salinas – RNSAB Arequipa”. Tesis para optar el Título de Biólogo, UNSACC. Cusco - Perú.
- FRISANCHO, R. (1997). “Evaluación del Impacto Ambiental en el Parque arqueológico de Saqsaywaman”. Tesis para optar el Título de Biólogo, UNSACC. Cusco - Perú.
- GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC, Gerencia de RRNN y GMA, Zonificación Ecológica y Económica de la Región Apurímac, junio 2007.
- GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC, Gerencia de RRNN y GMA, Diagnostico Ambiental Región Apurímac, marzo 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI), XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007.
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO (INGEMMET), Carta Geológica del Perú Cuadrángulo 28-q 1999, Lima – Perú.
- LÓPEZ y SÁNCHEZ (2007). “Impacto Ambiental de la Extracción de la Tola en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, Arequipa-Perú”. Tesis para optar el Título de Biólogo, UNSAAC. Cusco – Perú.
- LOZANO, P. E. (2002). “Evaluación del Impacto Ambiental de las Practicas de Conservación de suelos Desarrolladas por el PRONAMACHCS en la Sub Cuenca del Ccatcca, Quispicanchis”. Tesis para optar el Título de Biólogo, UNSAAC. Cusco.
- MATTEUCCI y COLMA (1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D. C. p. 11-15.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2006), Sub - Sector Minería, Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas, Lima.

- **MOSTACEDO y FREDERICKSEN (2000).** Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Editorial El País, Santa Cruz – Bolivia. p. 3-18.
- **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHIRHUA (2007),** Diagnostico de Gestión de Recursos Hídricos en Zonas de Intensificación Productiva Agropecuaria.
- **ONERN, (1976)** Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa Lima – Perú. p. 65, p. 81.
- **PASTAKIA C.M.R. (1998).** The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). A New Tool for Environmental Impact Assessment. En Jensen K. (Ed). Environmental Impact Assessment Using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark.
- **PINARES y CARRASCO (2004).** “Evaluación de Impacto Ambiental en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía Provincia de Isla y Arequipa”. Tesis para optar al Título de Biólogo, UNSAAC. Cusco – Perú.
- **RAMOS, R.J.C. (2006).** Sistemas de Información Geográfica – ArcGIS. Editorial Grupo Universitario SAC. Lima – Perú.
- **SANTIAGO, I. (2005).** Fundamentos de ArcGIS Tutorial de Lectura. Área de Tecnología de Información Gubernamental, Oficina de Gerencia y Presupuesto del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.
- **SANS y RIBAS (1999).** Ingeniería Ambiental Contaminación y Tratamiento. Ediciones ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A. México, D. F.
- **SEOÁNEZ, M. et al. (1998).** Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados: Casos Prácticos. Mundi Prensa. Madrid. p. 23-76.
- **STEINITZ, C. et al. (1974).** The interaction between urbanization and land. Quality and quantity in environmental planning and design. Harvard University. Cambridge.
- **U.S.D.A. (1994).** Soil Survey Manual. Soil surv. Div. Staff. U.S. Dep. Agric. Handbook 18.
- **U.S.D.A. (2006).** Soil taxonomy a basic system of soil classification for making an interpreting soil survey staff - USDA. U.S.A.

- U.S. - EPA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1994.) Surface Coal Mine Emission Factor Study. Contract No. 68-D2-0165, Assignment I-06, Research Triangle Park, NC, 1994.
- U.S. – EPA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1995). Emissions Factors & AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources.
- U.S. - EPA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2000). System User Guide SCREAM. Contract N^a 68-D2-0165 with Pacific Environmental Services, Inc. (PES).
- YEOMANS W. C. (1986) Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. John Wiley and sons, New York.p.34-56.



ESTACIÓN ABANCAY

| | | | |
|----------|----------------|-------|----------|
| LATITUD | 13° 37' 38" | DPTO | APURIMAC |
| LONGITUD | 72° 53' 54" | PROV. | ABANCAY |
| ALTITUD | 2 630 m.s.n.m. | DIST. | ABANCAY |

TEMPERATURA MAXIMA MENSUAL (°C)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1997 | 19.7 | 19.0 | 20.2 | 20.2 | 20.3 | 21.2 | 21.1 | 19.4 | 21.5 | 23.4 | 22.9 | 22.8 |
| 1998 | 21.5 | 21.8 | 22.1 | 22.9 | 23.3 | 20.7 | 21.5 | 21.5 | 23.1 | 22.9 | 23.9 | 22.5 |
| 1999 | 21.5 | 19.1 | 18.4 | 19.4 | 20.5 | 21.0 | 19.7 | 21.1 | 21.7 | 21.1 | 24.0 | 21.4 |
| 2000 | 19.1 | 18.9 | 18.9 | 20.2 | 20.9 | 19.5 | 19.6 | 20.0 | 22.7 | 20.8 | 24.8 | 22.1 |
| 2001 | 18.4 | 18.9 | 19.1 | 20.2 | 20.4 | 19.6 | 19.9 | 20.4 | 21.6 | 22.5 | 23.9 | 23.2 |
| 2002 | 21.8 | 19.2 | 19.8 | 19.8 | 20.6 | 20.3 | 18.4 | 20.3 | 20.6 | 21.6 | | 22.6 |
| 2003 | 21.3 | 20.6 | 19.3 | 20.5 | 20.8 | 21.2 | 20.0 | 19.8 | 21.2 | 23.2 | 24.6 | 22.0 |
| 2004 | 21.0 | 20.3 | 20.5 | 21.4 | 21.9 | 20.1 | 18.1 | 18.6 | 20.2 | 22.3 | 24.0 | 22.0 |
| 2005 | 23.1 | 22.0 | 21.6 | 22.4 | 23.2 | 22.5 | 20.8 | 22.3 | 21.9 | 23.2 | 24.2 | 22.3 |
| 2006 | 20.5 | 21.0 | 20.5 | 21.5 | 23.2 | 22.0 | 21.5 | 21.3 | 22.3 | 24.3 | 21.3 | 22.1 |
| 2007 | 22.1 | 22.2 | 19.4 | 20.2 | 22.5 | 21.6 | 20.4 | | 22.7 | 23.9 | 24.5 | 22.5 |

TEMPERATURA MINIMA MENSUAL (°C)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 1997 | 11.0 | 10.3 | 10.6 | 10.0 | 9.5 | 8.3 | 8.4 | 8.7 | 10.6 | 11.6 | 11.3 | 11.6 |
| 1998 | 12.2 | 12.5 | 12.2 | 11.7 | 10.0 | 8.9 | 8.6 | 10.0 | 10.5 | 11.1 | 11.1 | 10.9 |
| 1999 | 10.8 | 11.0 | 10.8 | 10.1 | 9.8 | 8.6 | 7.3 | 8.5 | 10.2 | 9.6 | 10.3 | 10.1 |
| 2000 | 10.4 | 10.0 | 10.4 | 9.8 | 9.7 | 8.8 | 8.2 | 9.2 | 10.2 | 10.1 | 11.0 | 10.6 |
| 2001 | 10.5 | 10.9 | 10.6 | 10.0 | 9.7 | 8.1 | 8.6 | 8.5 | 10.4 | 11.0 | 11.5 | 11.2 |
| 2002 | 11.2 | 11.5 | 11.3 | 10.9 | 9.9 | 9.5 | 8.4 | 8.7 | 10.0 | 11.0 | | 11.0 |
| 2003 | 11.8 | 11.2 | 10.8 | 10.1 | 9.4 | 8.4 | 8.0 | 9.2 | 9.7 | 11.1 | 11.4 | 11.4 |
| 2004 | 11.7 | 11.2 | 11.3 | 10.6 | 9.9 | 7.9 | 8.1 | 8.4 | 9.8 | 11.0 | 11.9 | 10.8 |
| 2005 | 11.9 | 11.8 | 12.1 | 11.0 | 10.3 | 9.0 | 8.4 | 9.3 | 10.6 | 11.4 | 11.4 | 11.7 |
| 2006 | 11.1 | 11.5 | 11.6 | 11.1 | 8.5 | 8.7 | 7.7 | 9.7 | 10.7 | 11.4 | 10.5 | 11.6 |
| 2007 | 11.2 | 11.2 | 10.9 | 10.9 | 10.0 | 8.9 | 8.5 | | 10.5 | 10.8 | 10.7 | 10.8 |



"SENAMHI-CIENCIA Y TECNOLOGÍA HIDROMETEOROLÓGICA AL SERVICIO DEL PAÍS"

Sede Central: Jr. Cahuipe N° 785 - Lima 11 Casilla Postal 1308 Telf: (51-1) 472-4180 Fax: 471-7287
Dirección Regional de Cusco - Urbanización Magisterial Segunda Etapa G-4- Cusco-Telefax: 084-235481
WEB : <http://www.senamhi.gob.pe> E-mail: dr12-cusco@senamhi.gob.pe



ESTACIÓN ABANCAY

| | | | |
|----------|----------------|-------|----------|
| LATITUD | 13° 37' 38" | DPTO | APURIMAC |
| LONGITUD | 72° 53' 54" | PROV. | ABANCAY |
| ALTITUD | 2 630 m.s.n.m. | DIST. | ABANCAY |

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1996 | 264.2 | 247.0 | 114.7 | 64.0 | 4.3 | 2.0 | 6.0 | 28.1 | 23.0 | 66.4 | 51.8 | 62.5 |
| 1997 | 228.3 | 293.6 | 177.6 | 56.6 | 21.2 | 2.7 | 0.0 | 35.0 | 25.6 | 25.4 | 85.2 | 90.3 |
| 1998 | 162.2 | 102.1 | 186.2 | 22.0 | 9.1 | 3.0 | 0.5 | 1.0 | 26.4 | 92.0 | 53.0 | 98.2 |
| 1999 | 208.7 | 260.1 | 162.0 | 72.9 | 12.2 | 0.1 | 3.4 | 0.0 | 71.1 | 82.3 | 73.6 | 119.3 |
| 2000 | 213.5 | 295.0 | 115.3 | 52.4 | 7.1 | 36.0 | 20.0 | 31.7 | 16.9 | 126.1 | 51.2 | 192.7 |
| 2001 | 256.2 | 178.5 | 181.1 | 37.7 | 51.4 | 1.1 | 29.5 | 24.6 | 7.9 | 32.6 | 32.5 | 102.6 |
| 2002 | 125.6 | 202.3 | 133.9 | 67.8 | 22.8 | 3.3 | 58.0 | 16.3 | 63.2 | 81.7 | | 130.1 |
| 2003 | 208.2 | 182.4 | 199.6 | 20.5 | 6.7 | 0.0 | 1.5 | 35.8 | 35.7 | 94.9 | 35.5 | 136.6 |
| 2004 | 136.2 | 217.2 | 81.7 | 43.3 | 10.5 | 22.2 | 37.0 | 17.9 | 34.9 | 23.3 | 40.4 | 144.7 |
| 2005 | 78.7 | 130.6 | 36.6 | 57.1 | 71.1 | 0.0 | 16.3 | 2.7 | 24.8 | 83.4 | 69.1 | 137.0 |
| 2006 | 210.3 | 143.0 | 107.4 | 36.9 | 0.1 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 23.9 | 129.3 | |
| 2007 | 153.1 | 125.5 | 177.0 | 17.8 | 16.5 | | 17.9 | | 1.3 | 69.4 | 46.1 | 200.0 |



"SENAMHI-CIENCIA Y TECNOLOGIA HIDROMETEOROLOGICA AL SERVICIO DEL PAIS"

- Sede Central: Jr. Cahui de N° 785 -- Lima 11 Casilla Postal 1308 Telf: (51-1) 472-4180 Fax: 471-7287
 Dirección Regional de Cusco - Urbanización Magisterial Segunda Etapa G-4- Cusco-Telefax: 084-235481
 WEB : <http://www.senamhi.gob.pe> E-mail: dr12-cusco@senamhi.gob.pe

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO AURIFERO "EL AMPAY" AUQUIBAMBA – ABANCAY

ENCUESTA (Jefes a Familia)

ANEXO..... N° DE ENCUESTA.....
LUGAR DE NACIMIENTO:..... FECHA.....

I. DATOS GENERALES

1.1 Nombres y Apellidos:

1.2 Edad..... 1.3 Sexo F () M ()

1.3 Sabe Leer y Escribir Si () No ()

1.4 Grado de Instrucción

a) Sin Estudios b) Primaria c) Secundaria d) Superior Universitaria e) Superior
Técnica

Completa ()

Incompleta ()

II. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

2.1 ¿Cuál es su ocupación principal?

a) Empleado b) obrero c) Comerciante d) Actividad informal
e) agricultor f) artesano g) otros:.....

2.2 ¿En qué condición realiza su trabajo?

a) Eventual b) Permanente

2.3 ¿Cuál es su ocupación secundaria?

a) Artesano b) Chofer c) comerciante informal d) otros:.....

2.4 ¿Cuál es la ocupación principal de la conyugue?

a) Domestica b) Comerciante d) Artesanía e) otros:.....

2.5 Actividad económica principal

a) Agricultura ()

| Cultivos | Ha de cultivo |
|-----------|---------------|
| Maíz | |
| Papa | |
| Frejoles | |
| Oca | |
| Tarwi | |
| Alfa alfa | |
| Frutales: | |
| Otros: | |

b) Minería ()

c) Comercio ()

d) Artesanía ()

e) Construcción ()

f) Ganadería ()

| Ganado | Nº Cabezas |
|---------|------------|
| Vacuno | |
| Ovino | |
| Porcino | |
| Caprino | |
| Otros | |

g) Otros:.....

.....

2.6 Cuál es el destino de sus productos.

a) Autoconsumo ()

b) Comercio ()

III. SERVICIOS BÁSICOS

3.1 ¿Con qué servicios cuenta?

a) Agua Tipo de Instalación:.....

b) Eléctrica

c) Servicio Higiénico

d) Teléfono

e) Internet

f) Otros:.....

3.2 ¿Qué emplea para cocinar?

a) Leña

b) Kerosene

c) Gas

d) Otros

Especificar:.....

3.3 ¿Cuenta con seguro de salud?: Si () ¿Cual?

No ()

a) SIS

b) ESSALUD

c) Otros:.....

IV. OPINION Y CONOCIMIENTO DEL PROYECTO

4.1 ¿Qué actividad genera problemas en su comunidad?

a) Tala

b) Minería

c) Prop. Privada

d) El transporte

e) ONG'S

f) ninguna

g) Otros:.....

4.2 ¿Qué opinión tiene sobre la minería?

a) Favorable

b) regular

c) no favorable

e) no sabe/ no opina

4.3 ¿Conoce Ud. El proyecto planta de beneficio EL AMPAY? (Si la respuesta es no pase a la pregunta 4.8)

Si ()

No ()

Explique:.....
.....

4.4 ¿Qué opinión tiene sobre el proyecto el AMPAY?

a) Favorable b) Desfavorable c) no sabe/no opina.

Explique:.....
.....

4.5 ¿En qué cree que será favorable para su comunidad el proyecto AMPAY?

a) Trabajo b) Salud c) Educación d) Proyectos e) Comercio
f) Otros

Especificar:.....
.....

4.6 ¿Cómo cree que el proyecto AMPAY afecte a su comunidad?

a) Flora b) Fauna c) Salud, d) Cultural e) Agua f) Suelo g) Aire
h) otros:.....

4.7 ¿Cuáles son las principales necesidades inmediatas que deben ser satisfechas?

a) Agua/saneamiento b) Carreteras c) Electricidad d) Semillas/Abono
e) Herramientas g) Escuela h) Posta médica j) Taller artesanal
k) Otros:.....

V. OTROS

5.1 ¿Qué animales silvestres hay en su comunidad?

a) Mamíferos:.....

b) Aves:.....

c) Reptiles:.....

d) Anfibios:.....

e) Peces:.....

ANEXO 3



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

CONVENIO UTEA-PRISMA-CEDIPA

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS



Dirección : Av. Peru N° 700 - Abancay

Teléfono : 321559 - 321263 Anexo 129

E-mail : Guiding3@hotmail.com

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

I. DATOS GENERALES

| | |
|-------------------------------|---|
| NOMBRE : Carlos A. Quispe Gil | PREDIO: Aguas Calientes Km.20 Abancay-Challhuanca |
| REGION : Apurímac | PROVINCIA : Abancay |
| DISTRITO : Pichirhua | LOCALIDAD : Pichirhua |
| CULT. ANTERIOR : | FECHA: 15-12-08 |
| CALICATA: 02 (C2) | CAPA ARABLE: 25 cm |
| NORTE: 8483434 | ESTE: 725352 |

II. RESULTADOS.

| PRUEBAS | UNIDAD | RESULTADO | INTERPRETACION | CIC cmol(+)/kg. |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|--------------------|
| pH | | 9.2 | Fuertemente Alcalino | |
| C.E | ms/cm | 0.73 | Normal | |
| Materia Orgánica | % | --- | | |
| Nitrógeno NO ₃ -N | ppm | 7.6 | Bajo | 54.1 |
| Fósforo P ₂ O ₅ | ppm | 91.37 | Alto | |
| Potasio K ₂ O | ppm | 142 | Medio | |
| Req. Cal | Tm/ha | --- | | |
| pH Buffer | | | | PSB |
| Req. Yeso | Tm/ha | --- | | % |
| d.a. | gr/cm ³ | 1.53 | | |
| d.r. | gr/cm ³ | | | |
| Ca + Mg | cmol(+)/kg | 25.6 | | 73.3 |
| Na | cmol(+)/kg | 13.83 | | |
| Acidez Cambiable | cmol(+)/kg | | | |
| Arena | % | 62 | | |
| Limo | % | 26 | | |
| Arcilla | % | 12 | | |
| Clase Textural: Franco Arenoso | | | | |

III. RECOMENDACIONES.

| | |
|----------|--------|
| CULTIVO: | NIVEL: |
|----------|--------|

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

CONVENIO UTEA-PRISMA-CEDIPA

ING. ROSA E. MARÍA CALDERÓN

Responsable del Área de Suelos



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

CONVENIO UTEA-PRISMA-CEDIPA

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

PRISMA

Dirección : Av. Peru N° 700 - Abancay

Teléfono : 321559 - 321263 Anexo 129

E-mail : Guiding3@hotmail.com

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

I. DATOS GENERALES

| | |
|-------------------------------|---|
| NOMBRE : Carlos A. Quispe Gil | PREDIO: Aguas Calientes Km.20 Abancay-Challhuanca |
| REGION : Apurímac | PROVINCIA : Abancay |
| DISTRITO : Pichirhua | LOCALIDAD : Pichirhua |
| CULT. ANTERIOR : | FECHA: 15-12-08 |
| CALICATA: 03 (C3) | CAPA ARABLE: 25 cm |
| NORTE: 8483480 | ESTE: 725386 |

II. RESULTADOS.

| PRUEBAS | UNIDAD | RESULTADO | INTERPRETACION | CIC cmol(+)/kg. |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|-----------------------|--------------------|
| pH | | 9.0 | Medianamente Alcalino | |
| C.E | ms/cm | 0.49 | Normal | |
| Materia Orgánica | % | --- | | |
| Nitrógeno NO ₃ -N | ppm | 7.2 | Bajo | 70.6 |
| Fósforo P ₂ O ₅ | ppm | 29.7 | Medio | |
| Potasio K ₂ O | ppm | 170 | Medio | |
| Req. Cal | Tm/ha | --- | | |
| pH Buffer | | | | PSB |
| Req. Yeso | Tm/ha | --- | | % |
| d.a. | gr/cm ³ | 1.45 | | |
| d.r. | gr/cm ³ | | | |
| Ca + Mg | cmol(+)/kg | 28.8 | | |
| Na | cmol(+)/kg | 33.0 | | 79.6 |
| Acidez Cambiable | cmol(+)/kg | | | |
| Arena | % | 58 | | |
| Limo | % | 28 | | |
| Arcilla | % | 14 | | |
| Clase Textural: Franco Arenoso | | | | |

III. RECOMENDACIONES.

| | |
|----------|--------|
| CULTIVO: | NIVEL: |
|----------|--------|

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

CONVENIO UTEA-PRISMA-CEDIPA

[Handwritten Signature]
 ING. EVELIN E. M. ...
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

[Handwritten Signature]



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CONVENIO UTEA-PRISMA-CEDIPA

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS



Dirección : Av. Peru N° 700 - Abancay

Teléfono : 321559 - 321263 Anexo 129

E-mail : Guiding3@hotmail.com

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

I. DATOS GENERALES

| | |
|-------------------------------|---|
| NOMBRE : Carlos A. Quispe Gil | PREDIO: Aguas Calientes Km.20 Abancay-Challhuanca |
| REGION : Apurímac | PROVINCIA : Abancay |
| DISTRITO : Pichirhua | LOCALIDAD : Pichirhua |
| CULT. ANTERIOR : | FECHA: 15-12-08 |
| CALICATA: 01 (C1) | CAPA ARABLE: 25 cm |
| NORTE: 8483343 | ESTE: 725251 |

II. RESULTADOS.

| PRUEBAS | UNIDAD | RESULTADO | INTERPRETACION | CIC cmol(+)/kg. |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|--------------------|
| pH | | 9.5 | Fuertemente Alcalino | |
| C.E | ms/cm | 0.43 | Normal | |
| Materia Orgánica | % | --- | | |
| Nitrógeno NO ₃ -N | ppm | 8.4 | Bajo | 74.58 |
| Fósforo P ₂ O ₅ | ppm | 6.37 | Bajo | |
| Potasio K ₂ O | ppm | 71.0 | Bajo | |
| Req. Cal | Tm/ha | --- | | |
| pH Buffer | | | | PSB |
| Req. Yeso | Tm/ha | --- | | % |
| d.a. | gr/cm ³ | 1.47 | | |
| d.r. | gr/cm ³ | | | |
| Ca + Mg | cmol(+)/kg | 33 | | 80.6 |
| Na | cmol(+)/kg | 27 | | |
| Acidez Cambiable | cmol(+)/kg | | | |
| Arena | % | 48 | | |
| Limo | % | 48 | | |
| Arcilla | % | 14 | | |
| Clase Textural: Franco Arenoso | | | | |

III. RECOMENDACIONES.

| | |
|----------|--------|
| CULTIVO: | NIVEL: |
|----------|--------|

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
CONVENIO: PRISMA-UTEA

ING. ROJA E. MARRUFO MONTÓYA
Responsable del Área de Suelos



EPS. EMUSAP - ABANCAY S.A.

Empresa Municipal de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Abancay

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICO DE AGUA

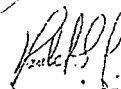
Entidad Solicitante : PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY
 Punto de Muestreo : Río Pachachaca, frente a la zona del Proyecto,
 Coordenadas Norte: 8483214, Sur: 725435.
 Distrito : Pichirhua.
 Provincia : Abancay.
 Departamento : Apurímac.
 Fecha de Muestreo : 14 - 12 - 2008
 Fecha de Recepción : 15 - 12 - 2008
 Fecha de Análisis : 15 - 12 - 2008
 Muestreador : Carlos Alberto Quispe Gil.
 Estado y condición frasco : Bueno y cerrado.

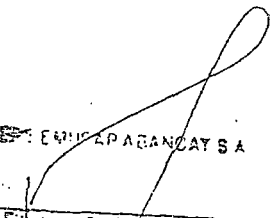
| PARAMETRO | LMP | RESULTADO |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| Turbiedad (NTU) | 5 | 6.58 |
| Color (UC) | 15 | 4 |
| Temperatura (°C) | ----- | 21.6 |
| PH | 6.5 - 8.5 | 7.5 |
| Alcalinidad Total (mg/lit) | 250 | 108 |
| Alcalinidad al fenol (mg/lit) | ----- | 18 |
| Dioxido de Carbono (mg/lit) | ----- | 11 |
| Cloruros (mg/lit) | 250 | 21 |
| Dureza Total (mg/lit) | 500 | 264 |
| Conductividad (µs) | 1500 | 431 |
| Sólidos Totales Disueltos (ppm) | ----- | 215 |

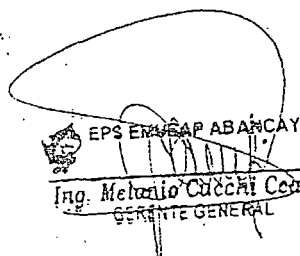
Observaciones:

De acuerdo al análisis Físicoquímico efectuado, esta muestra de agua se encuentra en la Clasificación III de la ley general de Aguas N° 17752, como agua de abastecimiento doméstico, previo tratamiento de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección, aprobados por el Ministerio de Salud.

Abancay, 22 de Diciembre de 2008


 Ing. Maribel Guerra Motta
 ESPEC. CONTROL DE CALIDAD
 EMUSAP - ABANCAY


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Victor Quispe Carpio
 GERENTE DE OPERACIONES


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Melanio Cuccchi Cesari
 GERENTE GENERAL



RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICO DE AGUA


Entidad Solicitante : PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY
Punto de Muestreo : Captación de Riachuelo - Predio Aguas Calientes
Carretera Abancay-Chalhuanca Km 20, Coordenadas
Norte: 8483398, Sur: 724569.
Distrito : Pichirhua.
Provincia : Abancay.
Departamento : Apurímac.
Fecha de Muestreo : 14 - 12 - 2008
Fecha de Recepción : 15 - 12 - 2008
Fecha de Análisis : 15 - 12 - 2008
Muestreador : Carlos Alberto Quispe Gil.
Estado y condición frasco : Bueno y cerrado.


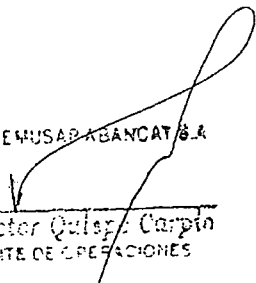
| PARAMETRO | LMP | RESULTADO |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| Turbiedad (NTU) | 5 | 1.69 |
| Color (UC) | 15 | 0 |
| Temperatura (°C) | ----- | 20.7 |
| PH | 6.5 - 8.5 | 7.45 |
| Alcalinidad Total (mg/lit) | 250 | 198 |
| Alcalinidad al fenol (mg/lit) | ----- | 22 |
| Dioxido de Carbono (mg/lit) | ----- | 11 |
| Cloruros (mg/lit) | 250 | 13 |
| Dureza Total (mg/lit) | 500 | 258 |
| Conductividad (μ s) | 1500 | 425 |
| Sólidos Totales Disueltos (ppm) | ----- | 213 |


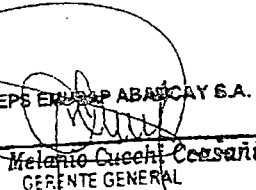
Observaciones:

De acuerdo al análisis Físicoquímico efectuado, esta muestra de agua se encuentra en la Clasificación I de la ley general de Aguas N° 17752, como agua de abastecimiento doméstico, previo tratamiento de desinfección.

Abancay, 22 de Diciembre de 2008


Ing^o Maribel Guerra Motta
ESPEC. CONTROL DE CALIDAD
EMUSAP - ABANCAY.


EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Victor Quispe Carpio
GERENTE DE OPERACIONES


EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Melanio Cuchel Casañi
GERENTE GENERAL



EPS. EMUSAP - ABANCAY S.A.

Empresa Municipal de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Abancay

RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA

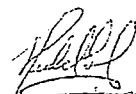
Entidad Solicitante : PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY
 Punto de Muestreo : Río Pachachaca, frente a la zona del Proyecto,
 Coordenadas Norte: 8483214, Sur: 725435.
 Distrito : Pichirhua.
 Provincia : Abancay.
 Departamento : Apurímac.
 Fecha de Muestreo : 14 - 12 - 2008
 Fecha de Recepción : 15 - 12 - 2008
 Fecha de Análisis : 15 - 12 - 2008
 Muestreador : Carlos Alberto Quispe Gil.
 Estado y condición frasco : Bueno y cerrado.
 Método de Análisis : Membrana Filtrante

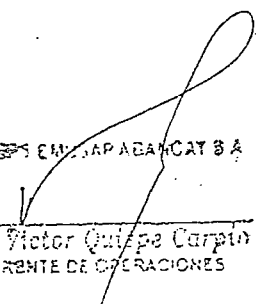
| PARAMETRO | LMP (NCF / 100 ml) | Resultados (NCF / 100 ml) |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Coliformes Totales | Ausencia | 736 |
| Coliformes Termotolerantes | Ausencia | 216 |


Observaciones:

De acuerdo al análisis microbiológico efectuado, la ley general de Aguas N° 17752 y la Norma Técnica Peruana N° 214.003, esta muestra de agua se encuentra fuera de los parámetros establecidos como agua de consumo humano.

Abancay, 22 de Diciembre de 2008


 Ing. Maribel Guerra Bricio
 ESPEC. CONTROL DE CALIDAD
 EMUSAP - ABANCAY


 EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Victor Quipe Carpio
 GERENTE DE OPERACIONES


 EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Melanio Cucchi Ceasari
 GERENTE GENERAL



EPS. EMUSAP - ABANCAY S.A.

Empresa Municipal de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Abancay

RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA

Entidad Solicitante : PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY
Punto de Muestreo : Captación de Riachuelo - Predio Aguas Calientes
Carretera Abancay-Chalhuanca Km 20, Coordenadas
Norte: 8483398, Sur: 724569.
Distrito : Pichirhua.
Provincia : Abancay.
Departamento : Apurimac.
Fecha de Muestreo : 14 - 12 - 2008
Fecha de Recepción : 15 - 12 - 2008
Fecha de Análisis : 15 - 12 - 2008
Muestreador : Carlos Alberto Quispe Gil.
Estado y condición frasco : Bueno y cerrado.
Método de Análisis : Membrana Filtrante

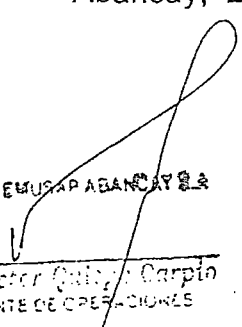
| PARAMETRO | LMP (NCF / 100 ml) | Resultados (NCF / 100 ml) |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Coliformes Totales | Ausencia | 432 |
| Coliformes Termotolerantes | Ausencia | 168 |


Observaciones:

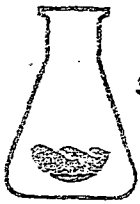
De acuerdo al análisis microbiológico efectuado, la ley general de Aguas N° 17752 y la Norma Técnica Peruana N° 214.003, esta muestra de agua se encuentra fuera de los parámetros establecidos como agua de consumo humano.

Abancay, 22 de Diciembre de 2008


Ing. Maribel Guerra Motta
ESPEC. CONTROL DE CALIDAD
EMUSAP - ABANCAY


EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Victor Quispe Carpio
GERENTE DE OPERACIONES


EPS/EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Metenio Cucchi Cesari
GERENTE GENERAL



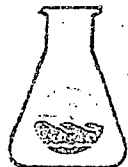
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

INFORME DE ENSAYO N° 03043-2009

REPRESENTACIONES MINORCO S.R.L

**INFORME DE ENSAYO N° 03043-2009**

RAZON SOCIAL: REPRESENTACIONES MINORCO S.R.L

DOMICILIO LEGAL: Calle Sousa N° 110
Ciudad de Abancay – Apurimac - Perú

SOLICITADO POR: REPRESENTACIONES MINORCO S.R.L

REFERENCIA: COTIZACION N° 09-012

PRODUCTO DESCRITO COMO: Aguas superficiales

MUESTREADO POR: Carlos Alberto Quispe

PROCEDENCIA DE MUESTRAS: Aguas Calientes / Río Pachachaca

CONDICIONES DE MUESTRA: Temp. Ambiente

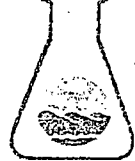
FECHA DE MUESTREO: 14 – 12 - 2008

FECHA DE RECEPCIÓN: 23 – 01 - 2009

FECHA DE INICIO DE ANALISIS : 23 – 01 - 2009

| Análisis | Método | Unidades | Limite de detección |
|-----------------------|------------------|----------|---------------------|
| Metales Totales (ICP) | EPA 200.7 (1994) | mg /L | Para C/Metal |
| Mercurio Total | SM 3112-B | mg /L | 0,0001 |
| CN Total | SM 4500-CN-C, E | mg /L | 0,005 |

| CONSERVACIÓN DE MUESTRAS | |
|--------------------------|--|
| Analisis | Tiempo de perecibilidad desde la toma de muestra |
| Metales | 90 días |

**INFORME DE ENSAYO N° 03043-2009**

| Metales Totales por ICP | | | | | |
|-------------------------|---------|----------------|--------|----------------------|---------------------|
| Parámetro | Símbolo | Código Cliente | | P2(aguas calientes) | P4 (Río Pachachaca) |
| | | Cód. Lab. | | 0900246 | 0900247 |
| | | L.D. | Unidad | | |
| Plata | Ag | 0,001 | mg/L | <0,001 | 0,022 |
| Aluminio | Al | 0,02 | mg/L | <0,02 | 0,13 |
| Arsénico | As | 0,003 | mg/L | <0,003 | <0,003 |
| Boro | B | 0,001 | mg/L | <0,001 | 0,088 |
| Bario | Ba | 0,001 | mg/L | 0,104 | 0,043 |
| Berilio | Be | 0,0002 | mg/L | <0,0002 | <0,0002 |
| Bismuto | Bi | 0,006 | mg/L | <0,006 | 0,050 |
| Calcio | Ca | 0,04 | mg/L | 48,36 | 58,66 |
| Cadmio | Cd | 0,0004 | mg/L | <0,0004 | <0,0004 |
| Cerio | Ce | 0,006 | mg/L | <0,006 | <0,006 |
| Cobalto | Co | 0,001 | mg/L | 0,009 | <0,001 |
| Cromo | Cr | 0,001 | mg/L | <0,001 | <0,001 |
| Cobre | Cu | 0,001 | mg/L | <0,001 | 0,009 |
| Hierro | Fe | 0,004 | mg/L | <0,004 | 0,144 |
| Potasio | K | 0,03 | mg/L | 7,73 | 3,05 |
| Litio | Li | 0,008 | mg/L | <0,008 | 0,057 |
| Magnesio | Mg | 0,004 | mg/L | 11,392 | 7,882 |
| Manganeso | Mn | 0,001 | mg/L | <0,001 | 0,006 |
| Molibdeno | Mo | 0,002 | mg/L | <0,002 | <0,002 |
| Sodio | Na | 0,02 | mg/L | 23,04 | 13,29 |
| Níquel | Ni | 0,001 | mg/L | <0,001 | 0,012 |
| Fósforo | P | 0,006 | mg/L | <0,006 | <0,006 |
| Plomo | Pb | 0,005 | mg/L | <0,005 | <0,005 |
| Antimonio | Sb | 0,007 | mg/L | <0,007 | <0,007 |
| Selenio | Se | 0,006 | mg/L | 0,086 | <0,006 |
| Silicio | Si | 0,02 | mg/L | 9,09 | 6,42 |
| Estaño | Sn | 0,005 | mg/L | <0,005 | <0,005 |
| Estroncio | Sr | 0,0003 | mg/L | 0,2190 | 0,4200 |
| Titanio | Ti | 0,0003 | mg/L | <0,0003 | 0,0080 |
| Talio | Tl | 0,008 | mg/L | <0,008 | <0,008 |
| Vanadio | V | 0,001 | mg/L | <0,001 | <0,001 |
| Zinc | Zn | 0,002 | mg/L | <0,002 | <0,002 |

L.D = Limite de detección

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition 2005.
U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and MaterialsSERVICIOS ANALITICOS GENERALES SAC
Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales SAC y sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras remanentes o dirimientes estarán en custodia de acuerdo al periodo de perechbilidad de los parámetros establecidos en normativas de referencia, salvo algún acuerdo con el cliente

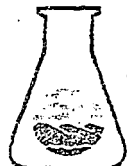
Jr. Enrique Barrón 1323 Sta. Beatriz Lima-Perú Teléfax : 472-3968 Cel.: 9910-97416

Web: www.sagperu.com E_mail: sagperu@sagperu.com, sagperu@sagperu.com.pe

Ord: FI

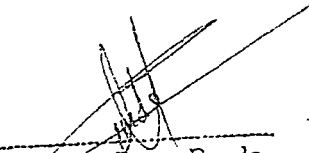
Revisión: 04

E.: 09/2008

**INFORME DE ENSAYO N° 03043-2009**

| Parámetro | Símbolo | Cod. Cliente | | 0900246 | 0900247 |
|----------------|---------|--------------|--------|---------|---------|
| | | Unidad | L.D. | | |
| Mercurio total | Hg | mg/L | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| CN Total | CN | mg/L | 0,005 | <0,005 | <0,005 |

L.D = Limite de detección


César A. Poma Pando
JEFE DE LABORATORIO QUÍMICA
CQP N° 719

Lima, 03 de Febrero del 2009

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st. Edition 2005.
EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials

RESERVACIONES:
Esta prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales SAC y sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras remanentes o dirigidas estarán en custodia de acuerdo al periodo de prescripción de los parámetros establecidos en normativas de referencia, salvo algún acuerdo con el cliente.

Jr. Enrique Barrón 1323 Sta. Beatriz Lima-Perú Telef.: 472-3668 Cel.: 9910-97415
Web: www.sagperu.com E_mail: sagperu@sagperu.com, sagperu@opmody.com.pe

Agua

N° de Informe de ensayo(1)

Solicitante: Carlos Alberto Quispe

No. Oficio/ Memo:

Dirección: Calle Sousa N° 110

Diet.: Abancay

Prov.: Abancay

Opto.: APURIMAC

NOTA: MUESTRA PRESERVADA

Contacto:

Tel:

e-mail:

Carlos Alberto Quispe

Firma:

Responsable del muestreo:

| Código DILAB (1) | Código de campo | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | Matriz (2) | Origen de la fuente (3) | Puntos de muestreo | Localidad, urb., AA HH | Distrito | Provincia | Departamento | U.T.M. | | N° de frascos por punto de muestreo | Volumen total (ml) |
|------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------|-------------------------|--|------------------------|-----------|-----------|--------------|--------|---------|-------------------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | | | Este | Norte | | |
| | P2 | 14-dic | 8,10am | AS | Aguas Calientes | P2 Captacion Aguas Calientes | Pachachaca | Pichirhua | Abancay | APURIMAC | 724588 | 8483398 | 1 | 1000 |
| | P4 | 14-dic | 9.40 am | AS | Río Pachachaca | P4 Río Pachachaca union con quebrada Aguas Calientes | Pachachaca | Pichirhua | Abancay | APURIMAC | 725435 | 8483214 | 1 | 1000 |

(1) Campo exclusivo para el laboratorio

(2) AR(Agua Residual);AS(Agua Superficial);AT(Agua Subterránea);;EF(Efluente); VE(Vertimientos);BC(Blanco de Campo);BE(Blanco de Equipo);BF(Blanco de Frasco)

(3) Ejemplo para matriz AS origen de la muestra: Río Corrientes. Los datos deben coincidir con las etiquetas de los frascos.

| Nombre | Firma | Fecha | Hora | 1 | Comentarios | |
|----------------|-------|-------|------|--|-------------|--|
| Entregado por: | | | | Muestras recibidas intactas: | SI | |
| Recibido por: | | | | Tipo de recipiente adecuado: | SI | |
| Entregado por: | | | | Muestras dentro del periodo de análisis: | SI | |
| Recibido por: | | | | Conservación de las muestras: | | |

Completar el formulario en el dorso de la hoja

Frio Ambiente



CADENA DE CUSTODIA

SOLICITUD DE SERVICIOS ANALÍTICOS

Cliente: Representación Minarco SRL Contacto: Ricardo Flores Roque Telf: 051-951935518 E-mail: alb.mascaso@hotmail.com
 Solicitado por: Carlos Alberto Quispe Gil Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: Datos del cliente

| Número de Solicitud: <u>0.5. NO 348</u> | | | | | Análisis in situ | | | | Análisis solicitados | | | | | | | | N° Informe <u>03043-2009</u> | | |
|---|-----------------|-------------------|----------------|----------------------|------------------|---|---|---|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Estación de muestra/Código del Cliente | Tipo de Muestra | Fecha de muestreo | Tipo de envase | Condición de muestra | | | | | | | | | | | | | | Código de Laboratorio | Observaciones y detalles adicionales |
| <u>P2</u> | <u>AGUA SUP</u> | <u>14/12/08</u> | <u>P</u> | <u>R</u> | - | - | - | - | <u>1</u> | - | - | - | - | - | - | - | - | <u>0901246</u> | |
| <u>P4</u> | <u>V</u> | <u>14/12/08</u> | <u>P</u> | <u>R</u> | - | - | - | - | <u>✓</u> | - | - | - | - | - | - | - | - | <u>0901247</u> | |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; transform: rotate(45deg); opacity: 0.5;"></div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Comentario adicional: muestra tomada por el cliente

TIPO DE ENVASE: P: Envase de plástico V: Envase de vidrio FA: Frasco ámbar W: Frasco winkler

CONDICIÓN DE MUESTRA. I: Muestra sin preservar II: Muestra Preservada con HNO₃ PH>2 III: Muestra preservada con H₂SO₄, PH<2

IV: Muestra preservada con NaOH PH<9 V: Otros tipos de preservación R: Muestra refrigerada SR: Muestra sin refrigerar

Nombre y firma del responsable del muestreo: Datos del cliente

Entregado por: Ricardo Flores Roque Representante de Representación Minarco SRL Firma: Recibido en laboratorio por: Zoila León Día/Hora: 23-01-2009 11:05 Horas

ANEXO 7

17/14/09

12:11:44

*** SCREEN3 MODEL RUN ***
 *** VERSION DATED 96042 ***

C:\MINORCO\ELAMPAY\Prueba1_PM10.scr

SIMPLE TERRAIN INPUTS:

SOURCE TYPE = AREA
 EMISSION RATE (G/(S-M**2)) = 0.893204E-05
 SOURCE HEIGHT (M) = 2.0000
 LENGTH OF LARGER SIDE (M) = 103.0000
 LENGTH OF SMALLER SIDE (M) = 100.0000
 RECEPTOR HEIGHT (M) = 0.0000
 URBAN/RURAL OPTION = RURAL

THE REGULATORY (DEFAULT) MIXING HEIGHT OPTION WAS SELECTED.
 THE REGULATORY (DEFAULT) ANEMOMETER HEIGHT OF 10.0 METERS WAS ENTERED.

MODEL ESTIMATES DIRECTION TO MAX CONCENTRATION

BUOY. FLUX = 0.000 M**4/S**3; MOM. FLUX = 0.000 M**4/S**2.

*** FULL METEOROLOGY ***

 *** SCREEN AUTOMATED DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|-------------|-------------------|------|---------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| 500. | 95.32 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 43. |
| 1000. | 45.75 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 41. |
| 1500. | 28.12 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 35. |
| 2000. | 19.21 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 2500. | 14.34 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 3500. | 9.191 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 37. |
| 4000. | 7.721 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 4500. | 6.610 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5000. | 5.749 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5500. | 5.066 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 6000. | 4.510 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6500. | 4.052 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 3.670 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 7500. | 3.357 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 33. |
| 8000. | 3.088 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

MAXIMUM 1-HR CONCENTRATION AT OR BEYOND 500. M:
 500. 95.32 6 1.0 1.0 10000.0 2.00 43.

*** SCREEN DISCRETE DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|-------------|-------------------|------|---------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| 5000. | 5.749 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6000. | 4.510 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 3.670 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 8000. | 3.088 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 9000. | 2.652 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 10000. | 2.313 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

*** SUMMARY OF SCREEN MODEL RESULTS ***

| CALCULATION PROCEDURE | MAX CONC (UG/M**3) | DIST TO MAX (M) | TERRAIN HT (M) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| SIMPLE TERRAIN | 95.32 | 500. | 0. |

** REMEMBER TO INCLUDE BACKGROUND CONCENTRATIONS **

ANEXO 8

17/14/09

13:48:06

*** SCREEN3 MODEL RUN ***
 *** VERSION DATED 96043 ***

C:\MINORCO\ELAMPAY\Prueba2_CO.scr

SIMPLE TERRAIN INPUTS:

SOURCE TYPE = AREA
 EMISSION RATE (G/(S-M**2)) = 0.200917E-04
 SOURCE HEIGHT (M) = 2.0000
 LENGTH OF LARGER SIDE (M) = 103.0000
 LENGTH OF SMALLER SIDE (M) = 100.0000
 RECEPTOR HEIGHT (M) = 0.0000
 URBAN/RURAL OPTION = RURAL

THE REGULATORY (DEFAULT) MIXING HEIGHT OPTION WAS SELECTED.
 THE REGULATORY (DEFAULT) ANEMOMETER HEIGHT OF 10.0 METERS WAS ENTERED.

MODEL ESTIMATES DIRECTION TO MAX CONCENTRATION

BUOY. FLUX = 0.000 M**4/S**3; MOM. FLUX = 0.000 M**4/S**2.

*** FULL METEOROLOGY ***

 *** SCREEN AUTOMATED DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|----------|----------------|------|------------|------------|------------|--------------|---------------|
| 500. | 214.4 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 43. |
| 1000. | 102.9 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 41. |
| 1500. | 63.25 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 35. |
| 2000. | 43.20 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 2500. | 32.25 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 3000. | 25.23 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 3500. | 20.67 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 37. |
| 4000. | 17.37 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 4500. | 14.87 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5000. | 12.93 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5500. | 11.39 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 6000. | 10.14 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6500. | 9.115 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 8.255 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 7500. | 7.551 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 33. |
| 8000. | 6.946 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

MAXIMUM 1-HR CONCENTRATION AT OR BEYOND 500. M:
 500. 214.4 6 1.0 1.0 10000.0 2.00 43.

 *** SCREEN DISCRETE DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|----------|----------------|------|------------|------------|------------|--------------|---------------|
| 5000. | 12.93 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6000. | 10.14 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 8.255 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 8000. | 6.946 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 9000. | 5.964 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 10000. | 5.203 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

 *** SUMMARY OF SCREEN MODEL RESULTS ***

| CALCULATION PROCEDURE | MAX CONC (UG/M**3) | DIST TO MAX (M) | TERRAIN HT (M) |
|-----------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| SIMPLE TERRAIN | 214.4 | 500. | 0. |

 ** REMEMBER TO INCLUDE BACKGROUND CONCENTRATIONS **

ANEXO 9

17/14/09

13:54:54

*** SCREEN3 MODEL RUN ***
 *** VERSION DATED 96043 ***

C:\MINORCO\ELAMPAY\Prueba3_HC.scr

SIMPLE TERRAIN INPUTS:

SOURCE TYPE = AREA
 EMISSION RATE (G/(S-M**2)) = 0.879854E-05
 SOURCE HEIGHT (M) = 2.0000
 LENGTH OF LARGER SIDE (M) = 103.0000
 LENGTH OF SMALLER SIDE (M) = 100.0000
 RECEPTOR HEIGHT (M) = 0.0000
 URBAN/RURAL OPTION = RURAL

THE REGULATORY (DEFAULT) MIXING HEIGHT OPTION WAS SELECTED.
 THE REGULATORY (DEFAULT) ANEMOMETER HEIGHT OF 10.0 METERS WAS ENTERED.

MODEL ESTIMATES DIRECTION TO MAX CONCENTRATION

BOUY. FLUX = 0.000 M**4/S**3; MOM. FLUX = 0.000 M**4/S**2.

*** FULL METEOROLOGY ***

 *** SCREEN AUTOMATED DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|----------|----------------|------|------------|------------|------------|--------------|---------------|
| 500. | 93.89 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 43. |
| 1000. | 45.06 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 41. |
| 1500. | 27.70 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 35. |
| 2000. | 18.92 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 2500. | 14.12 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 3000. | 11.05 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 3500. | 9.053 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 37. |
| 4000. | 7.605 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 4500. | 6.511 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5000. | 5.663 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5500. | 4.990 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 6000. | 4.443 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6500. | 3.992 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 3.615 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 7500. | 3.307 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 33. |
| 8000. | 3.042 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

MAXIMUM 1-HR CONCENTRATION AT OR BEYOND 500. M:

500. 93.89 6 1.0 1.0 10000.0 2.00 43.

 *** SCREEN DISCRETE DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|----------|----------------|------|------------|------------|------------|--------------|---------------|
| 5000. | 5.663 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6000. | 4.443 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 3.615 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 8000. | 3.042 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 9000. | 2.612 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 10000. | 2.279 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

 *** SUMMARY OF SCREEN MODEL RESULTS ***

| CALCULATION PROCEDURE | MAX CONC (UG/M**3) | DIST TO MAX (M) | TERRAIN HT (M) |
|-----------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| SIMPLE TERRAIN | 93.89 | 500. | 0. |

 ** REMEMBER TO INCLUDE BACKGROUND CONCENTRATIONS **

ANEXO 10

07/14/09

15:03:54

*** SCREEN3 MODEL RUN ***
 *** VERSION DATED 96043 ***

C:\MINORCO\ELAMPAY\Prueba4_NGx.scr

SIMPLE TERRAIN INPUTS:

SOURCE TYPE = AREA
 EMISSION RATE (G/(S-M**2)) = 0.886934E-04
 SOURCE HEIGHT (M) = 2.0000
 LENGTH OF LARGER SIDE (M) = 103.0000
 LENGTH OF SMALLER SIDE (M) = 100.0000
 RECEPTOR HEIGHT (M) = 0.0000
 URBAN/RURAL OPTION = RURAL

THE REGULATORY (DEFAULT) MIXING HEIGHT OPTION WAS SELECTED.
 THE REGULATORY (DEFAULT) ANEMOMETER HEIGHT OF 10.0 METERS WAS ENTERED.

MODEL ESTIMATES DIRECTION TO MAX CONCENTRATION

BUOY. FLUX = 0.000 M**4/S**3; MOM. FLUX = 0.000 M**4/S**2.

*** FULL METEOROLOGY ***

 *** SCREEN AUTOMATED DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|-------------|-------------------|------|---------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| 500. | 946.5 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 43. |
| 1000. | 454.3 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 41. |
| 1500. | 279.2 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 35. |
| 2000. | 190.7 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 2500. | 142.4 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 3000. | 111.4 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 3500. | 91.26 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 37. |
| 4000. | 76.66 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 4500. | 65.63 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5000. | 57.09 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 5500. | 50.30 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 38. |
| 6000. | 44.78 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6500. | 40.24 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 36.44 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 7500. | 33.33 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 33. |
| 8000. | 30.66 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

MAXIMUM 1-HR CONCENTRATION AT OR BEYOND 500. M:
 500. 946.5 6 1.0 1.0 10000.0 2.00 43.

 *** SCREEN DISCRETE DISTANCES ***

*** TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES ***

| DIST (M) | CONC (UG/M**3) | STAB | U10M (M/S) | USTK (M/S) | MIX HT (M) | PLUME HT (M) | MAX DIR (DEG) |
|-------------|-------------------|------|---------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| 5000. | 57.09 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 6000. | 44.78 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 7000. | 36.44 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 34. |
| 8000. | 30.66 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 9000. | 26.33 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |
| 10000. | 22.97 | 6 | 1.0 | 1.0 | 10000.0 | 2.00 | 31. |

 *** SUMMARY OF SCREEN MODEL RESULTS ***

| CALCULATION PROCEDURE | MAX CONC (UG/M**3) | DIST TO MAX (M) | TERRAIN HT (M) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| SIMPLE TERRAIN | 946.5 | 500. | 0. |

 ** REMEMBER TO INCLUDE BACKGROUND CONCENTRATIONS **

ANEXO 11

INFORME ARQUEOLOGICO
PLANTA DE BENEFICIO “EL AMPAY”

ARQUEOLOGA. LISBETH RODRIGUEZ MENDOZA.

RNA Nº 39440

CONTENIDO

INTRODUCCION

1.0 OBJETIVO

2.0 ANTECEDENTES

3.0 ALCANCES

3.1 Alcances de la obra

3.2 Objetivo del informe.

4.0 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

4.1 Ubicación Geográfica

5.0 DESCRIPCIÓN DEL AREA DEL PROYECTO

6.0 PLAN DE PROSPECCION ARQUEOLOGICO

6.1 Persona natural o jurídica que financia los trabajos.

6.2 Personal responsable del monitoreo arqueológico

6.3 Área prospectada

6.3.1 Fases del trabajo de campo

A. Trabajos de Campo

6.4.2 Metodología de trabajo

A. Reconocimiento del área de intervención

B. Sistemas de registro escrito, gráfico y otros

1.0 OBJETIVO

El objetivo general es proporcionar información sobre los Recursos Culturales, Paleontológicos y Patrimoniales existentes en el área.

2.0 ANTECEDENTES

De acuerdo a la toponimia la palabra Abancay proviene del quechua "Hamanqay o Amancaes" (*Hemenocallis longispetala*) planta endémica que generalmente aparece con fluorescencia durante los meses de noviembre a enero. Los informantes de Niculoso de Fomee manifiestan: "... estos nombres son de tiempo de los Ingas..."

La palabra Abancay quiere decir "... azucena por la infinidad de que ello se cría en aquel valle. Aquella flor es diferente en forma y olor de la de España, por que la flor amancay es de forma de una campana y el tallo verde liso, sin hojas y sin olor alguno..." (En : "Comentarios Reales de los Incas" 1960. 1ra parte - Garcilaso de la Vega)

La ciudad de Abancay fue fundada en el año de 1574 con el nombre de Santiago de Habancay, por el visitador Ruis de Estrada, pero a la llegada de los españoles había sido recorrida por Francisco Pizarro y sus hombres en sus viajes hacia el Cuzco. Manuel Espinavete refiriéndose a Abancay dice "Comprende el partido la Villa de Anta y pueblo de Zurite, Huarcocondo, Poquirura, Abancay, fuera de varias estancias y Ayllos que comprenden mucha gente..."

En cuanto a referente pre hispánico podemos mencionar que en esta zona se asentó la legendaria cultura Chanka, sobre todo en la actual provincia de Andahuaylas. Notables guerreros a la par que agricultores, se enfrascaron en una cruenta lucha contra los incas, a los cuales casi vencieron hasta que el ejército de Pachacútec los derrotó. Apurímac fue uno de los pocos lugares donde se perfeccionó la agricultura, luego de que sus habitantes impusieran una efectiva forma de propiedad privada sobre la tierra.

A la llegada de los españoles el cronista Pedro Pizarro describe los acontecimientos realizados por las huestes españolas al momento de invadir la ciudad del Cusco, pasando por *Andaguaylas, Curamba*, "... Pues yendo adelante, llegados a Aporímac (que quiere decir el señor que habla), aquí en este Aporímac hablaba el demonio con ellos, y aconteció que delante de un español que Mango Ynga tenía preso quando estaua aizado, que se llamaba Francisco Martín, hizo este



Mango ynga que el demonio le hablase delante deste Francisco Martin , y este dixo auer oydo la boz del demonio le hablase deste Francisco Martin y este dixo auer oydo la boz del demonio que respondia a Mango ynga a lo que le preguntaua, y le dixo: Mira como me habla mi dios” (En :Relacion del descubrimiento y conquista de los reinos del Peru. Segunda Edicion 1986 – Pedro Pizarro)

Felipe Guaman Poma de Ayala menciona lo siguiente” En la época de los incas existían grandes puentes de criznejas como son: amancay, Aporimac.... Todos ellos contruidos con mayor o menor solidez de conformidad con el caudal del rio...” (Pp 268-281)

Las fuentes escritas y las investigaciones arqueológicas realizadas en años recientes sobre el Capac Ñan o Camino Real inca, mencionan a la provincia de Abancay como área para el acceso que conducía del Qosqo como la capital del Imperio Inca hacia los pueblos que se hallaban en el Chinchaysuyo.

3.0 ALCANCES

3.1 Alcances de la Obra

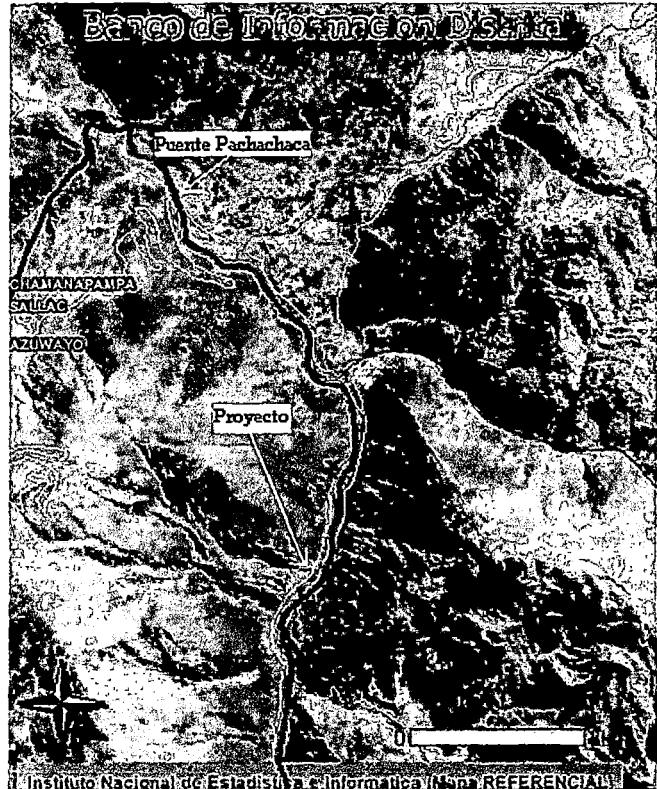
El proyecto de “PLANTA DE BENEFICIO EL AMPAY” tiene por objetivo implementar una Planta de Beneficio con capacidad de tratamiento de minerales hasta 50 toneladas por día, cifra que corresponde al 7.14 % del límite legal de 350 toneladas por día, establecido por el Ministerio de Energía y Minas para los Pequeños Productores Mineros. La planta se instalará sobre una superficie de 10300 m², contará con un cerco perimétrico de material noble y, los pisos serán de loza de concreto en todas las áreas de procesamiento.

Dentro de las instalaciones de la Planta se ha considerado el desarrollo de las actividades de chancado de mineral, molienda, recuperación de elementos valiosos, lavado de residuos hasta producir arenas finas y la obtención de Carbón Cargado.

4.0 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

4.1 Ubicación Geográfica

Localidad :
Predio Aguas Calientes "2"
Distrito :Pichirhua
Provincia : Abancay
Region :Apurímac



5.0 PLAN DE VISITA ARQUEOLÓGICO

5.1 Persona natural o jurídica que financia los trabajos.

Los trabajos de monitoreo arqueológico fueron financiados íntegramente por el Ingeniero Ricardo Flores Roque.

5.2 Personal responsable de la visita de campo.

Arqueóloga Lisbeth Rodríguez Mendoza.

5.3 Área prospectada

Se ha prospectado una superficie de 10300 m². En el cual no se ha registrado evidencias de material cultural.

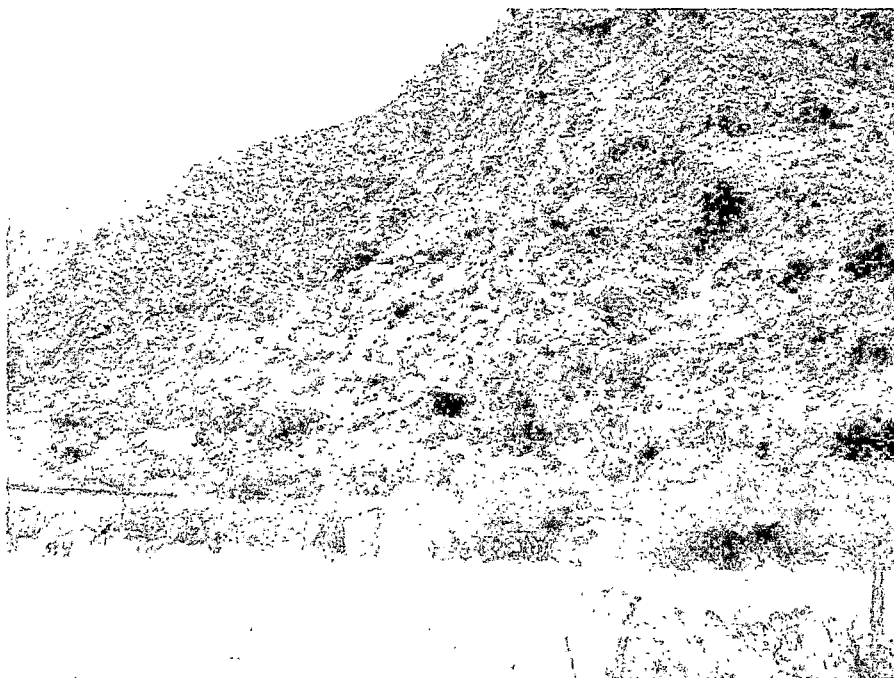

Arque. Lisbeth Rodríguez Mendoza

| LADO | VERTICE | ESTE | NORTE |
|------|---------|-------------|--------------|
| A | A-B | 725049.7559 | 8483279.0088 |
| B | B-C | 725127.0000 | 8483248.0000 |
| C | C-D | 725158.0000 | 8483238.0000 |
| D | D-E | 725176.0000 | 8483243.0000 |
| E | E-F | 725231.3554 | 8483236.9455 |
| F | F-G | 725215.6040 | 8483087.3727 |
| G | G-H | 725213.7786 | 8483078.5498 |
| H | H-I | 725205.0000 | 8483079.0000 |
| I | I-J | 725166.0000 | 8483081.0000 |
| J | J-A | 725018.8048 | 8483072.8273 |

5.3.1 Fases del trabajo de campo

A. Trabajos de Campo

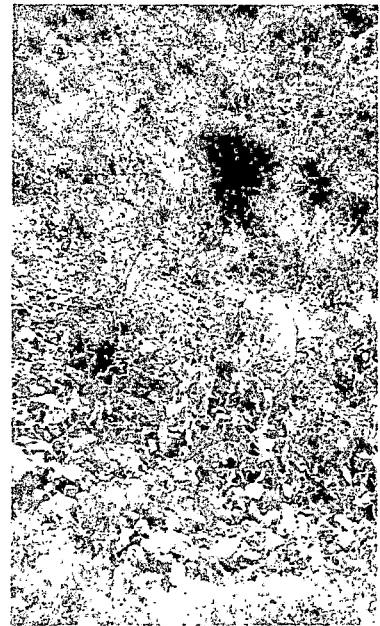
Se inicio con la visita de campo en el área donde se proyecta ubicar la planta procesadora, no habiéndose registrado evidencias arqueológicas material muebles ni inmuebles en la superficie del terreno que pudieran ser dañadas por la mencionada obra.



El área prospectada se halla a la margen derecha del río Pachachaca, en el sector denominado como Tollayo Quisuarniyoq, el terreno presenta dos tipos de configuración geográfica.

La primera se encuentra adyacente a la pista Abancay – Lima la misma que presenta una superficie plana cuya altura oscila en 1800m.

En la superficie se observa rocas arrastradas del cerro por gravedad, los elementos líticos son de tamaño pequeño (10X20cm) formando un ambiente de terreno pedregoso típico para el crecimiento de plantas de tunas las mismas que se observan en gran cantidad.



Al realizar la visita se ha observado la presencia de vestigios humanos recientes consistentes en viviendas rústicas edificadas con madera, las mismas que son provisionales y no han alterado la superficie del terreno.



Así mismo se ha constatado la existencia de una torre de alta tensión en el predio y cercana al cerro rocoso.



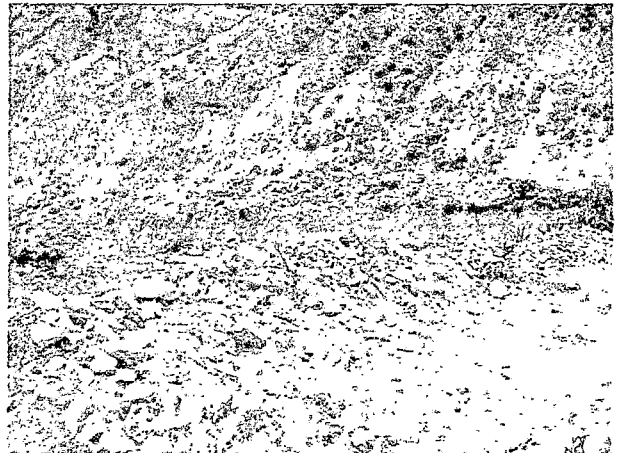
A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'P' or similar character, enclosed in a circle.

En las calicatas realizadas para el estudio de suelos, en la superficie se aprecia mucha roca suelta de tamaño mediano a pequeño y vegetación propia de la zona.

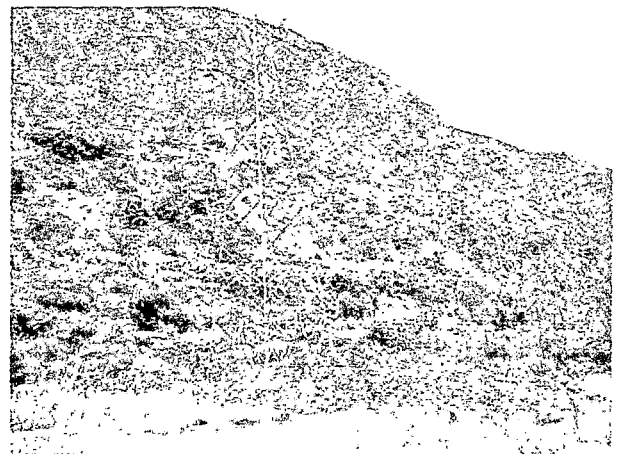
A 5 cm se observan raicillas, a partir de los 0.40cm la calicata muestra gran cantidad de piedras de tamaño mediano (20cm o más cm de diámetro), en el análisis de los estratos se pudo observar que estos corresponden a capas naturales de lechos fluviales, en los perfiles no se registran evidencias de material cultural de ningún tipo.



En los restos de la remoción de suelos realizados con anterioridad, no se registra evidencias culturales de ninguna índole, la capa de tierra retirada corresponde a un estrato natural con inclusiones de elementos líticos.



La segunda configuración topográfica corresponde al cerro que se encuentra al lado oeste del predio cuya altura máxima es de 2900m, donde se puede observar que la pendiente del cerro es muy pronunciada (45°-90°), la falta de abrigos, aleros o cuevas rocosas en el cerro prospectado hace poco probable la existencia de asentamientos humanos, así mismo podemos observar afloramientos rocosos sin vestigios antiguos ni



modernos de presencia humana.

Las condiciones hidrológicas se refieren a la falta de agua permanente en este sector, aunque se pudo observar fauna silvestre.

De acuerdo a lo prospectado en la zona, se puede indicar que, dadas las condiciones geomorfológicas como las hidrológicas, ambas adversas para el asentamiento humano, es muy difícil encontrar evidencias arqueológicas en esta zona.



5.4.2 Metodología de trabajo

A. Reconocimiento del área de intervención

Se inspecciono metódicamente, reconocimiento y evaluación de todo el área de intervención; así como su situación histórica y el entorno físico del mismo. En la que no se registro evidencias culturales relevantes que fueran afectadas por la actividad minera artesanal.

C. Sistemas de registro escrito, gráfico y otros

El sistema de registro escrito se efectuó mediante y fichas de registro de campo en la que se ha llevado todas las ocurrencias durante el proceso de trabajo de campo, utilizando el registro fotográfico el mismo que se efectuó utilizando cámaras Digitales

CONCLUSIONES.

1.- En el área prospectada no se registra ningún tipo de evidencia cultural en los estratos mostrados en las calicatas y sobre la superficie, lo que indica que no hubo ocupación sobre la zona donde se proyecta la construcción de la mini planta de beneficio El Ampay.


Lisbeth Rodríguez Mendoza
2024

ANEXO 12

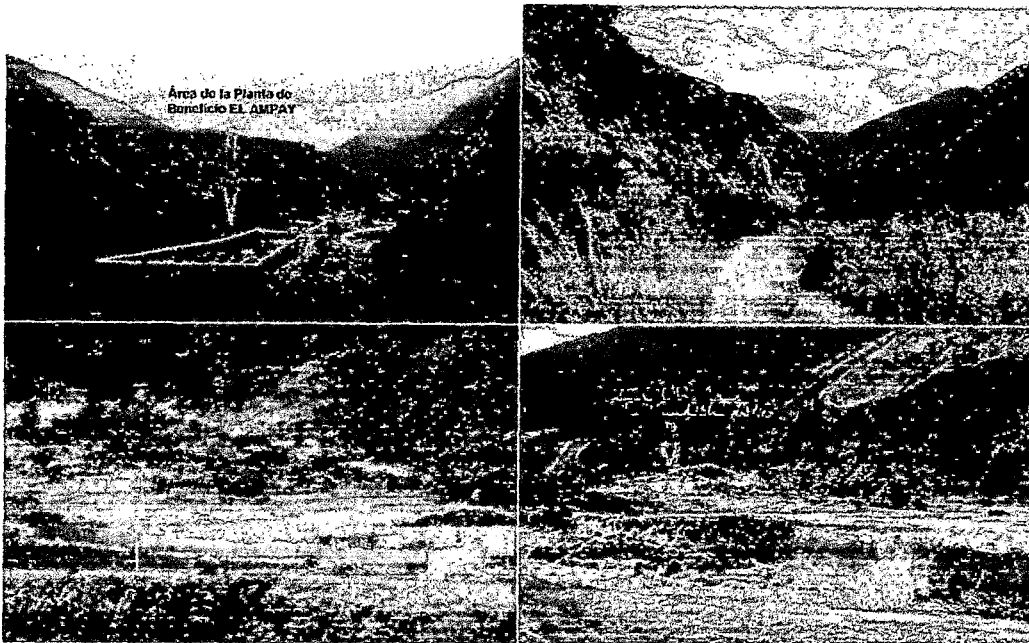
TABLA 5.6

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

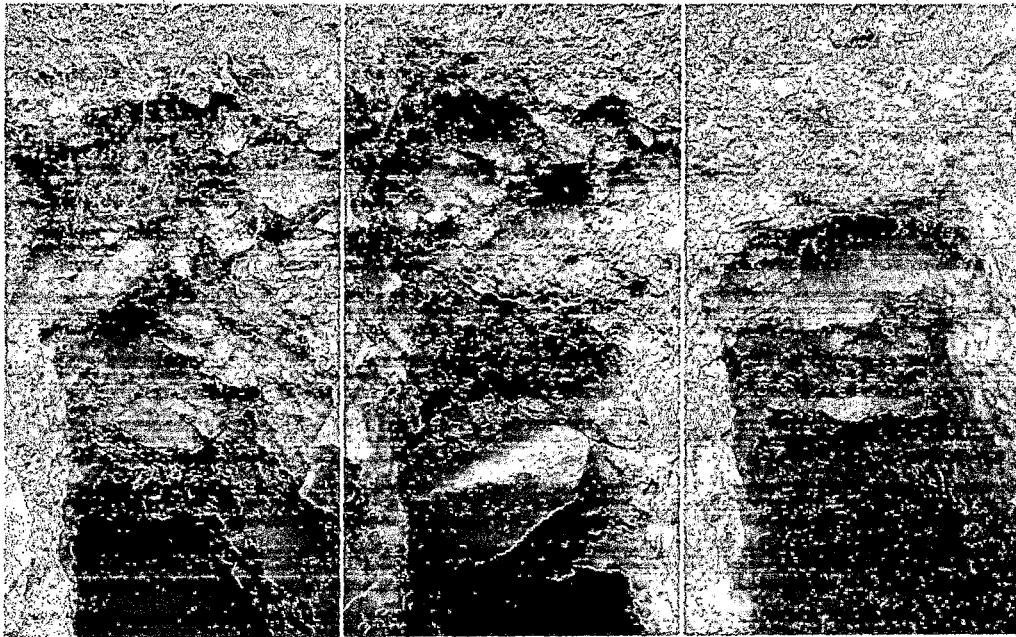
| | Trimestre 1 | Trimestre 2 | Trimestre 3 | Trimestre 4 | Trimestre 5 | Trimestre 6 | Trimestre 7 | Trimestre 8 | Trimestre 9 | Trimestre 10 | Trimestre 11 | Trimestre 12 |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| VENTAS | | | | | | | | | | | | |
| PRODUCCIÓN AL PRECIO DE VENTA | | 290064.49 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 | 696154.78 |
| COSTO DE VENTA | | | | | | | | | | | | |
| COSTO DE OPERACIÓN | | 133722.50 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 | 299211.38 |
| DEPRECIACIÓN | | 9943.48 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 | 14915.23 |
| UTILIDAD DE OPERACIÓN | | 146398.51 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 | 382028.18 |
| | | | | | | | | | | | | |
| GASTOS DE ADMINISTRACIÓN | | 11100.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 | 16650.00 |
| GASTOS DE VENTA | | 2030.45 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 | 4873.08 |
| CARGOS FINANCIEROS | | 9539.39 | 9539.39 | 9539.39 | 9539.39 | 8346.96 | 7154.54 | 5962.12 | 4769.69 | 3577.27 | 2384.85 | 1192.42 |
| RENTA BRUTA | | 123728.67 | 350965.71 | 350965.71 | 350965.71 | 352158.14 | 353350.56 | 354542.98 | 355735.41 | 356927.83 | 358120.25 | 359312.67 |
| IMPUESTOS | | 23508.45 | 66683.49 | 66683.49 | 66683.49 | 66910.05 | 67136.61 | 67363.17 | 67589.73 | 67816.29 | 68042.85 | 68269.41 |
| | | | | | | | | | | | | |
| UTILIDAD NETA | | 100220.22 | 284282.23 | 284282.23 | 284282.23 | 285248.09 | 286213.95 | 287179.82 | 288145.68 | 289111.54 | 290077.40 | 291043.27 |

Fuente: Expediente Técnico Proyecto Planta de beneficio EL AMPAY.

ANEXO 13



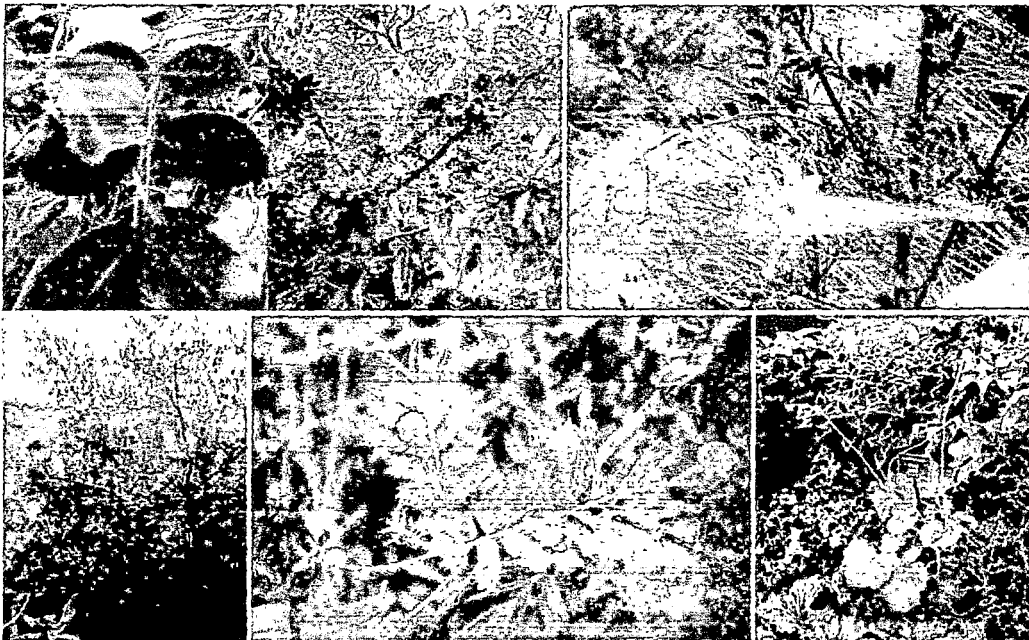
Area de la Planta de Beneficio EL AMPAY, vía de acceso y trabajos preliminares.



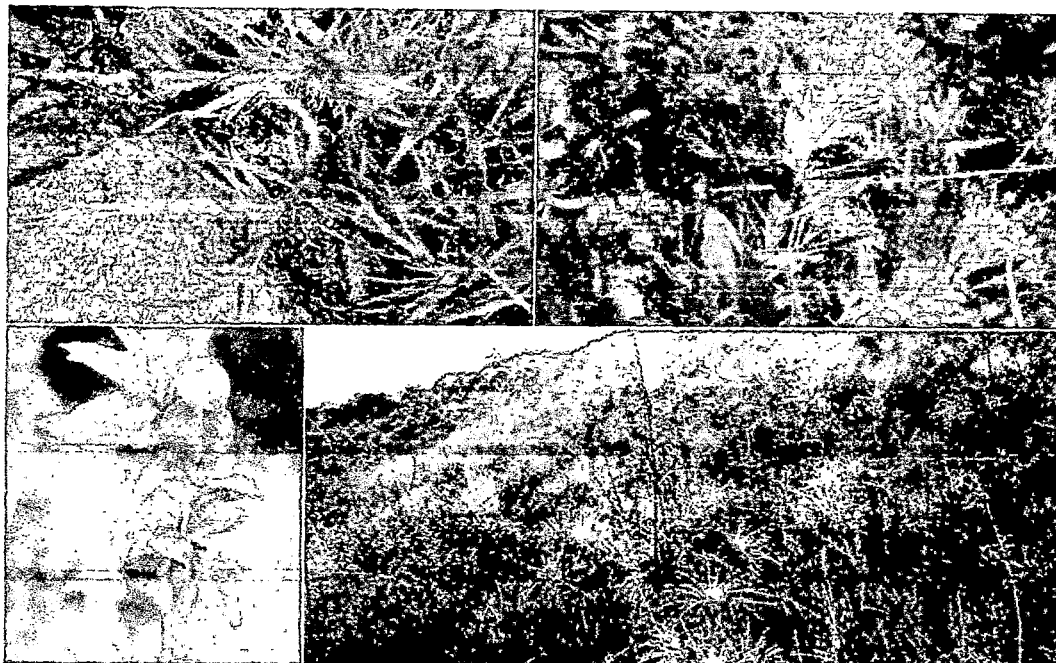
Horizontes de Suelo. De izquierda a derecha, Calicatas 1, 2 y 3



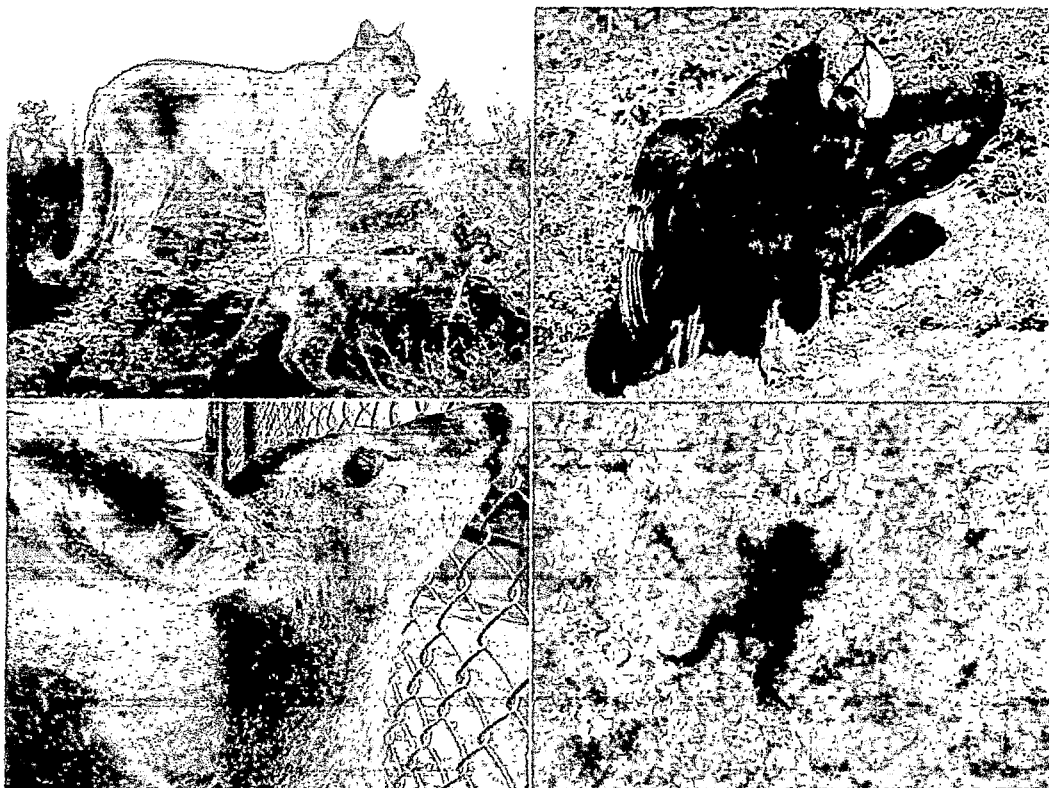
Instalación de Transectos, toma de muestra e inventariado de especies vegetales



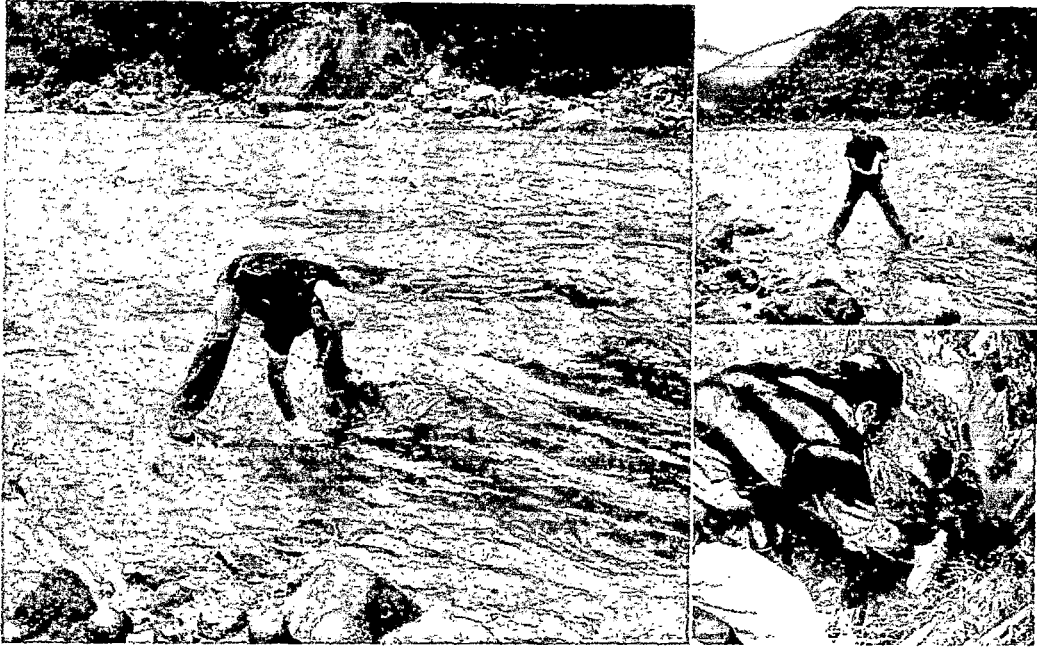
Especies Amenazadas de Flora Silvestre: *Kageneckia lanceolata* (CR), *Begonia Veitchii* (EN), *Caesalpina spinosa* (VU), *Tecoma arequipensis* (VU) y *Acacia macracantha* (NT).



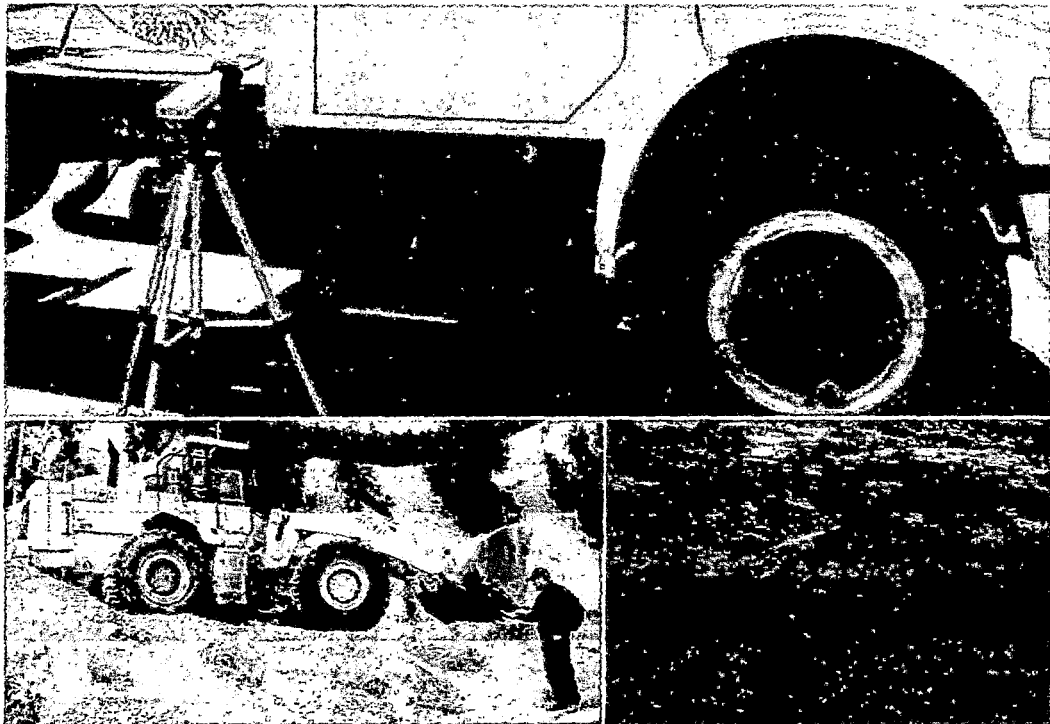
Especies de Flora Silvestre más Importantes según Índice de Valor de Importancia: *Pennisetum clandestinum*, *Bacharis latifolia*, *Nicandra physaloides* y *Puya ferruginea*.



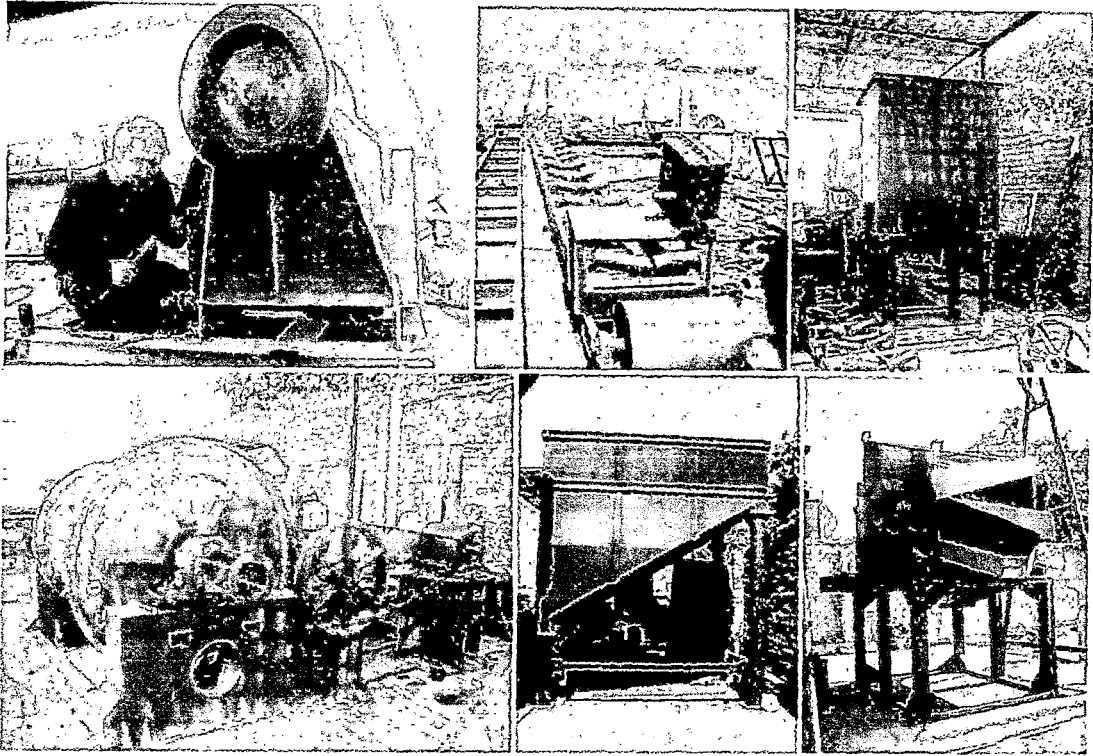
Especies Amenazadas de Fauna Silvestre: *Puma concolor* (NT), *Vultur grifus* (CR), *Hippocamelus antisensis* (VU) y *Bufo spinulosus* (NT)



Toma de muestra de agua, rio Pachachaca y manante Soccuswaycco.



Medición de Ruidos



Construcción e Instalación de Equipos y Maquinarias



Actividades del Plan de Relaciones Comunitarias, consulta a la comunidad del Proyecto y apoyo para forestación.